ISSN 0102–3616

SBOT
SOCIEDADE BRASILEIRA DE ORTOPEDIA E TRAUMATOLOGIA

RBO
REVISTA BRASILEIRA DE ORTOPEDIA

VOLUME 58 • N° 4 • JULHO/AGOSTO 2023

In Memoriam - Fabio Ferri de Barros: Vida dedicada ao tratamento da escoliose pediátrica aos menos favorecidos

Análise comparativa da migração do componente tibial da artroplastia total do joelho cimentada versus não cimentada versus não cimentada com revestimento de hidroxapatita por dois, cinco e dez anos: Uma metanálise

Tratamento das lesões condrais no joelho

Bloqueio supracondilar de nervo radial versus bloqueio de hematoma de fratura. Comparativo de sua eficácia em casos de fraturas do terço distal do rádio

Análise epidemiológica de 245 pacientes com pubalgia atlética

Tratamento das pseudoartroses infectadas da tíbia pelo método de Ilizarov associado ao curativo de Orr

Efetividade da teleconsulta no primeiro atendimento ortopédico eletivo comparada ao padrão presencial

Momento da cirurgia e parâmetros fisiológicos pré-operatórios como fatores preditivos clínicos de desfechos cirúrgicos em fraturas e luxações traumáticas subaxiais da coluna cervical

Lombalgia em estudantes e professores de medicina durante a pandemia: Estudo de coorte retrospectivo

O uso endovenoso de ácido tranexâmico na artroplastia total de joelho sem uso de torniquete

Análise do comportamento mecânico da fixação do enxerto suíno em um bloco de poliuretano usando um parafuso de interferência PLA impresso em 3D

Dedo em gatilho ou tenossinovite de De Quervain após tratamento cirúrgico da síndrome do túnel do carpo

Mensuração de simetria clavicular em indivíduos saudáveis utilizando-se de banco de dados tomográficos de hospitais públicos

O desequilíbrio doombro é umparâmetro útil na triagem da escoliose idiopática? Um estudo preliminar

Técnica de Dunn modificada no escorregamento da epífise femoral proximal com instabilidade: Experiência unicêntrica de médio prazo

O acetábulo sofre remodelamento após a osteotomia derrotatória varizante em pacientes com doença de Perthes?

Bloqueio do grupo de nervos pericapsulares do quadril com e sem auxílio de ultrassonografia: Estudo cadavérico comparativo

Fratura em fêmur irradiado de rato: Descrição de um modelo experimental e avaliação de sua eficácia

Apófise supracondilar do úmero: Causa rara de compressão alta do nervo mediano

Fratura exposta do colo do fêmur em adulto: Relato de caso e solução cirúrgica

Luxação anterior recorrente do ombro após traumatismo com fratura apófise Coracoide – Uma associação rara

Trombose venosa profunda após uma fratura supracondilar do úmero em uma criança – uma complicação rara

Hemangioma intramuscular: Uma causa rara de omalgia

OPEN ACCESS

Thieme

ISSN 0102-3616

Revista Brasileira de Ortopedia

Indexada em PubMed/PubMed Central (2015), SciELO (2007), Scopus™ (2011), LILACS (1981) e Filiada à Associação Brasileira de Editores Científicos (ABEC)

Editor-chefe

Sergio Luiz Checchia
(https://orcid.org/0000-0002-9086-734X)
Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de Misericórdia, São Paulo, SP, Brasil

Editor Emérito

Márcio Ibrahim de Carvalho (In memoriam)
Donato D´Angelo (In memoriam)
Carlos Giesta
(https://orcid.org/0000-0002-3242-900X)
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil
Gilberto Luís Camanho
(https://orcid.org/0000-0001-8656-5552)
Instituto de Ortopedia e Traumatologia da FMUSP, Departamento de Ortopedia e Traumatologia HCFMUSP, São Paulo, SP, Brasil

Editores Associados

Fernando Antônio Mendes Façanha Filho
(https://orcid.org/0000-0003-3774-2342)
Instituto Dr. José Frota, Departamento de Ortopedia, Fortaleza, CE, Brasil
Helton Luiz Aparecido Defino
(https://orcid.org/0000-0003-4274-0130)
Depto. Biomec. Med. Ap. Locom. Fac. Med. Rib. Preto Ribeirão Preto, SP, Brasil
Raphael Martus Marcon
(https://orcid.org/0000-0001-5958-5646)
Inst. Ortop. Traumatol. Hosp. Clin. Fac. Med. Univ. São Paulo São Paulo, SP, Brasil

Editor Júnior

Jan Willem Cerf Sprey
(https://orcid.org/0000-0002-9239-1736)
Depto. Ortop. Traumatol. Sta. Casa de Misericórdia de São Paulo São Paulo, SP, Brasil

Editores Internacionais

A. Lee Osterman
(https://orcid.org/0000-0002-2641-7360)
Thomas Jefferson University, Woodbury, Estados Unidos da América
Alessandro Castagna
(https://orcid.org/0000-0002-2029-3539)
Humanitas University, Pieve Emanuele, Italy
Boris Zelle
(https://orcid.org/0000-0002-9420-6995)
The University of Texas at Austin, Austin, Estados Unidos da América
César De César Iowa
(https://orcid.org/0000-0001-6037-0685)
University of Iowa, Department of Orthopaedics and Rehabilitation, Iowa City, Estados Unidos da América
David Ring
(https://orcid.org/0000-0002-6506-4879)
The University of Texas at Austin, Austin, Estados Unidos da América
Deborah Eastwood
(https://orcid.org/0000-0002-6191-4768)
Royal National Orthopaedic Hospital NHS Trust, London, England
Eiji Itoi
(http://orcid.org/0000-0002-9859-6791)
Tohoku Rosai Hospital, Sendai, Japan
Enrique Guerado
(http://orcid.org/0000-0002-8711-5307)
Universidade de Málaga, Malaga, Spain
Gehrke Thorsten
(https://orcid.org/0000-0002-4124-1682)
Helios ENDO-Clinic Hamburgo, New Hamburg, Germany
George S. Athwal
(https://orcid.org/0000-0002-5174-219X)
Western University, Ontario, Canadá
Jason Pui Yin Cheung
(https://orcid.org/0000-0002-7052-0875)
University of Hong Kong, Hong Kong, China
Jeff Wang
(https://orcid.org/0000-0002-6297-7410)
USC Spine Center, Beverly Hills, Estados Unidos da América
Luis Alberto Aponte-Tinao
(https://orcid.org/0000-0002-2096-7206)
Hospital Italiano de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina
Marc Sinclair
(https://orcid.org/0000-0001-9870-4054)
King's College Hospital Dubai, Dubai, Emirados Árabes Unidos
Olufemi R. Ayeni
(https://orcid.org/0000-0003-4219-8564)
McMaster University, Hamilton, Canada
Javad Parvizi
(https://orcid.org/0000-0002-6985-5870)
Thomas Jefferson Univerity, Philadelphia, Estados Unidos da América
Philippe Hernigou
(https://orcid.org/0000-0002-8475-279X)
University of Paris East, Paris, France
Rami Mosheiff
(https://orcid.org/0000-0002-3867-1972)
Hadassah-Hebrew University Medical School, Jerusalém, Israel
Robert F. LaPrade
(https://orcid.org/0000-0002-9823-2306)
Twin Cities Orthopedics, Edina, Estados Unidos da América

Corpo Editorial

Caio Augusto de Souza Nery
(https://orcid.org/0000-0002-9286-1750)
Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP, Departamento de Ortopedia Traumatologia, São Paulo, SP, Brasil
Carlos Roberto Schwartsmann
(https://orcid.org/0000-0002-9318-1642)
Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre, Porto Alegre, RS, Brasil
Cláudio Santili
(https://orcid.org/0000-0003-0645-5500)
Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, Departamento de Ortopedia Traumatologia, São Paulo, SP, Brasil
Fernando Baldy dos Reis
(https://orcid.org/0000-0003-2431-2634)
Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP, Departamento de Ortopedia Traumatologia, São Paulo, SP, Brasil
Geraldo Rocha Motta Filho
(https://orcid.org/0000-0002-5187-2787)
Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia – INTO, Rio de Janeiro, RJ, Brasil
Giancarlo Polesello
(https://orcid.org/0000-0002-9524-8871)
Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, Departamento de Ortopedia Traumatologia, São Paulo, SP, Brasil
Gildásio de Cerqueira Daltro
(https://orcid.org/0000-0002-4802-7953)
Universidade Federal da Bahia (UFBA), Salvador, BA, Brasil

Helton Luiz Aparecido Defino
(https://orcid.org/0000-0003-4274-0130)
Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Departamento de Biomecânica, Medicina e Reabilitação do Aparelho Locomotor, Ribeirão Preto, SP, Brasil

João Antonio Matheus Guimarães
(https://orcid.org/0000-0002-5647-2248)
Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia – INTO, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

João Maurício Barretto
(https://orcid.org/0000-0003-3654-2031)
Santa Casa de Misericórdia do Rio de Janeiro, Departamento de Ortopedia Traumatologia, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

José Batista Volpon
(https://orcid.org/0000-0002-1999-7352)
Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Departamento de Biomecânica, Medicina e Reabilitação do Aparelho Locomotor, Ribeirão Preto, SP, Brasil

José Maurício de Morais Carmo
(https://orcid.org/0000-0002-5688-7013)
Hospital Universitário Pedro Ernesto , Universidade Estadual do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

José Sérgio Franco
(https://orcid.org/0000-0002-4964-0979)
Universidade Federal do Rio de Janeiro, Faculdade de Medicina, Departamento de Ortopedia Traumatologia, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

José Soares Hungria Neto
(https://orcid.org/0000-0002-1166-3200)
Faculdade de Ciências Médicas, Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil

Luiz Roberto Gomes Vialle
(https://orcid.org/0000-0002-0638-4311)
Universidade Católica do Paraná, Curitiba, PR, Brasil

Luiz Antonio Munhoz da Cunha
(https://orcid.org/0000-0002-1808-5749)
Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Brasil

Marcelo Tomanik Mercadante
(https://orcid.org/0000-0002-3140-7562)
Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, Departamento de Ortopedia Traumatologia, São Paulo, SP, Brasil

Marco Antônio Percope de Andrade
(https://orcid.org/0000-0001-6284-213X)
Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, Belo Horizonte, MG, Brasil

Marcos Antonio Almeida Matos
(https://orcid.org/0000-0002-3592-986X)
Escola Baiana de Medicina e Saúde Pública, Salvador, BA, Brasil

Moisés Cohen
(https://orcid.org/0000-0001-7671-8113)
Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP, Departamento de Ortopedia Traumatologia, São Paulo, SP, Brasil

Olavo Pires de Camargo
(https://orcid.org/0000-0002-1128-7292)
Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo – FMUSP, Departamento de Ortopedia Traumatologia, São Paulo, SP, Brasil

Osmar Avanzi
(https://orcid.org/0000-0003-2462-6422)
Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, Departamento de Ortopedia Traumatologia, São Paulo, SP, Brasil

Osmar Pedro Arbix Camargo
(https://orcid.org/0000-0003-1527-906X)
Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil

Osvandré Luiz Canfield Lech
(https://orcid.org/0000-0002-9727-2330)
Instituto de Ortopedia e Traumatologia de Passo Fundo, Passo Fundo, RS, Brasil

Patrícia Maria de Moraes Barros Fucs
(https://orcid.org/0000-0001-7081-987X)
Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, Departamento de Ortopedia Traumatologia, São Paulo, SP, Brasil

Pedro José Labronici
(https://orcid.org/0000-0003-4967-7576)
Universidade Federal Fluminense – UFF,Petrópolis, RJ, Brasil

Rames Mattar Junior
(https://orcid.org/0000-0003-4202-4652)
Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo – FMUSP, Departamento de Ortopedia Traumatologia, São Paulo, SP, Brasil

Tarcísio Eloy P. de Barros Filho
(https://orcid.org/0000-0002-7969-7845)
Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo – FMUSP, Departamento de Ortopedia Traumatologia, São Paulo, SP, Brasil

Willian Dias Belangero
(https://orcid.org/0000-0003-1838-1473)
Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, Brasil

Corpo de Consultores

Adalberto Visco
(https://orcid.org/0000-0001-5069-9049)
Clínica de Fraturas Ortopédicas, Salvador, BA, Brasil

Adriano Fernando Mendes Junior
(https://orcid.org/0000-0003-1877-8155)
Hospital Universitário da Universidade Federal de Juiz de Fora -UFJF (HU-UFJF/EBSERH), Juiz de Fora, MG, Brasil

Adriano Marques de Almeida
(https://orcid.org/0000-0003-2507-3786)
Instituto de Ortopedia e Traumatologia da FMUSP, Departamento de Ortopedia e Traumatologia HCFMUSP, São Paulo, SP, Brasil

Alan de Paula Mozella
(https://orcid.org/0000-0001-5855-5808)
Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia – INTO, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Alberto Naoki Miyazaki
(https://orcid.org/0000-0002-3121-463X)
Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, Departamento de Ortopedia Traumatologia, São Paulo, SP, Brasil

Alberto Tesconi Croci
(https://orcid.org/0000-0003-3047-2757)
Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo – FMUSP, Departamento de Ortopedia Traumatologia, São Paulo, SP, Brasil

Alfredo dos Santos Netto
(https://orcid.org/0000-0003-1472-7174)
Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, Departamento de Ortopedia Traumatologia, São Paulo, SP, Brasil

Alex Guedes
(https://orcid.org/0000-0001-7013-7107)
Universidade Federal da Bahia, Faculdade de Medicina da Bahia, Salvador, BA, Brasil

Alexandre Fogaça Cristante
(https://orcid.org/0000-0002-7797-5274)
Instituto de Ortopedia e Traumatologia da FMUSP, Departamento de Ortopedia e Traumatologia HCFMUSP, São Paulo, SP, Brasil

Alexandre Francisco de Lourenço
(https://orcid.org/0000-0002-0557-9176)
Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP, Departamento de Ortopedia Traumatologia, São Paulo, SP, Brasil

Alexandre Leme Godoy dos Santos
(https://orcid.org/0000-0002-6672-1869)
Instituto de Ortopedia e Traumatologia da FMUSP, Departamento de Ortopedia e Traumatologia HCFMUSP, São Paulo, SP, Brasil

Álvaro Baik Cho
(https://orcid.org/0000-0002-3099-4750)
Instituto de Ortopedia e Traumatologia da FMUSP, Departamento de Ortopedia e Traumatologia HCFMUSP, São Paulo, SP, Brasil

Américo Zoppi Filho
(https://orcid.org/0000-0002-8704-8378)
Instituto de Ortopedia e Traumatologia da FMUSP, Departamento de Ortopedia e Traumatologia HCFMUSP, São Paulo, SP, Brasil

Ana Carolina Leal Oliveira
(https://orcid.org/0000-0002-2556-3446)
Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia - INTO, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Ana Lucia Lei Munhoz Lima
(https://orcid.org/0000-0002-2396-9880)
Hospital das Clínicas – Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo – FMUSP, São Paulo, SP, Brasil

Ana Paula Simões Ferreira
(https://orcid.org/0000-0001-8196-6349)
Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, Departamento de Ortopedia Traumatologia, São Paulo, SP, Brasil

André Couto Godinho
(https://orcid.org/0000-0001-9996-7729)
Hospital Ortopédico de Belo Horizonte, Belo Horizonte, MG, Brasil

André Luiz Passos Cardoso
(https://orcid.org/0000-0002-6881-9085)
Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Goiás – HCUFG, Goiânia, GO, Brasil

André Pedrinelli
(https://orcid.org/0000 0002 8449 7493)
Instituto de Ortopedia e Traumatologia da FMUSP, Departamento de Ortopedia e Traumatologia HCFMUSP, São Paulo, SP, Brasil

André Vitor Kerber Cavalcanti Lemos
(https://orcid.org/0000-0001-8974-5815)
Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP, São Paulo, SP, Brasil

Antonio Carlos da Costa
(https://orcid.org/0000-0003-4499-5233)
Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, Departamento de Ortopedia Traumatologia, São Paulo, SP, Brasil

Antonio Marcelo Gonçalves de Souza
(https://orcid.org/0000-0003-3771-9628)
Universidade Federal de Pernambuco – UFP, Recife, PE, Brasil

Arildo E. Paim
(https://orcid.org/0000-0002-2878-1027)
Santa Casa de Belo Horizonte, Departamento de Ortopedia,Belo Horizonte, MG, Brasil

Arnaldo Amado Ferreira Neto
(https://orcid.org/0000-0001-5097-9542)
Instituto de Ortopedia e Traumatologia da FMUSP, Departamento de Ortopedia e Traumatologia HCFMUSP, São Paulo, SP, Brasil

Ayres Fernando Rodrigues
(https://orcid.org/0000-0001-7598-4102)
Universidade Nove de Julho, São Paulo, SP, Brasil

Benno Ejnisman
(https://orcid.org/0000-0002-3301-1457)
Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP, Departamento de Ortopedia Traumatologia, São Paulo, SP, Brasil

Bernardo Stolnicki
(https://orcid.org/0000-0002-8845-1716)
Hospital Federal de Ipanema, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Bruno Air Machado da Silva
(https://orcid.org/0000-0002-3008-460X)
Hospital de Urgências de Aparecida de Goiânia, Goiânia, GO, Brasil

Bruno Dutra Roos
(https://orcid.org/0000-0002-4001-834X)
Instituto Ortopédico de Passo Fundo, Passo Fundo, RS, Brasil

Bruno Lobo Brandão
(https://orcid.org/0000-0003-4361-6115)
Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia – INTO, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Caio Santos Checchia
(https://orcid.org/0000 -0003-1562-9795)
Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, Faculdade de Ciências Médicas, Departamento de Ortopedia Traumatologia, São Paulo, SP, Brasil

Caio Zamboni
(https://orcid.org/0000-0001-9256-4150)
Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, Departamento de Ortopedia Traumatologia, São Paulo, SP, Brasil

Camilo Partezani Helito
(https://orcid.org/0000-0003-1139-2524)
Instituto de Ortopedia e Traumatologia da FMUSP, Departamento de Ortopedia e Traumatologia HCFMUSP, São Paulo, SP, Brasil

Carina Cohen Grynbaum
(https://orcid.org/0000-0002-9980-8733)
Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP, Departamento de Ortopedia Traumatologia, São Paulo, SP, Brasil

Carlos Augusto de Mattos
(https://orcid.org/0000-0003-3482-5265)
Pontifícia Universidade Católica de Campinas – PUCAMP, Campinas, SP, Brasil

Carlos Ernesto Ferreira Starling
(https://orcid.org/0000-0002-9330-5676)
Faculdade de Saúde e Ecologia Humana de Vespasiano, São Paulo, SP, Brasil

Carlos Górios
(https://orcid.org/0000-0003-0840-124X)
Centro Universitário São Camilo, São Paulo, SP, Brasil

Carlos Henrique Fernandes
(https://orcid.org/0000-0003-0146-6091)
Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP, Departamento de Ortopedia Traumatologia, São Paulo, SP, Brasil

Carlos Henrique Ramos
(https://orcid.org/0000-0002-5616-4288)
Hospital Santa Casa de Curitiba, Curitiba, PR, Brasil

Carlos Roberto Galia
(https://orcid.org/0000-0003-1731-4543)
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil

Carlos Vicente Andreoli
(https://orcid.org/0000-0003-3761-0745)
Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP, Departamento de Ortopedia Traumatologia, São Paulo, SP, Brasil

Cecília Bento de Mello Richard Ferreira
(https://orcid.org/0000-0003-2260-6559)
Centro de Pesquisa de Osteoporose do Rio de Janeiro – CEPOR, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Cristiano Frota de Souza Laurino
(https://orcid.org/0000-0002-3845-5575)
Instituto de Saúde, Prevenção, Ortopedia, Reabilitação e Treinamento – INSPORT, São Paulo, SP, Brasil

Cristiano Magalhães Menezes
(https://orcid.org/0000-0001-6670-5159)
Fundação Hospitalar São Francisco de Assis, Belo Horizonte, MG, Brasil

Dan Viola
(https://orcid.org/0000-0002-6173-8004)
Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP, Departamento de Ortopedia Traumatologia, São Paulo, SP, Brasil

Daniel Soares Baumfeld
(https://orcid.org/0000-0001-5404-2132)
Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, Belo Horizonte, MG, Brasil

David Sadigursky
(https://orcid.org/0000-0003-3437-6180)
Hospital COT, Salvador, BA, Brasil

Dennis Sansanovicz
(https://orcid.org/0000-0002-4891-7227)
Universidade de Santo Amaro, São Paulo, SP, Brasil

Diego Figueira Falcochio
(https://orcid.org/0000-0002-3833-5397)
Irmandade da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil

Edie Benedito Caetano
(https://orcid.org/0000-0003-4572-3854)
Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC, Sorocaba, SP, Brasil

Edilson Forlin
(https://orcid.org/0000-0002-3083-2735)
Hospital Infantil Pequeno Príncipe, Curitiba, PR, Brasil

Edison Noboru Fujiki
(https://orcid.org/0000-0002-7604-3141)
Faculdade de Medicina do ABC, Departamento de Ortopedia Traumatologia, Santo André, SP, Brasil

Edson Pudles
(https://orcid.org/0000-0001-9816-2945)
Hospital Universitário Evangélico de Curitiba, Curitiba, PR, Brasil

Eduardo Angeli Malavolta
(https://orcid.org/0000-0003-1956-6445)
Instituto de Ortopedia e Traumatologia da FMUSP, Departamento de Ortopedia e Traumatologia HCFMUSP, São Paulo, SP, Brasil

Eduardo Barros Puertas
(https://orcid.org/0000-0002-0834-4970)
Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP, Departamento de Ortopedia Traumatologia, São Paulo, SP, Brasil

Eduardo Murilo Novak
(https://orcid.org/0000-0002-2480-0737)
Pontifícia Universidade Católica do Paraná - PUC-PR, Curitiba, PR, Paraná

Eduardo Sadao Yonamine
(https://orcid.org/0000-0001-6924-2647)
Irmandade da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo São Paulo, PR, Brasil

Elmano de Araújo Loures
(https://orcid.org/0000-0003-3691-013X)
Hospital Universitário da Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, MG, Brasil

Emiliano Neves Vialle
(https://orcid.org/0000-0003-1157-4889)
Hospital Universitário Cajuru, Pontifícia Universidade Católica – PUCPR, Curitiba, PR, Brasil

Emílio Cezar Mamede Murade
(https://orcid.org/0000-0002-1372-5057)
Faculdade de Medicina de Marília – FAMEMA, Marília, SP, Brasil

Fabiano Kupczik
(https://orcid.org/0000-0003-1850-9238)
Hospital Universitário Cajuru, Pontifícia Universidade Católica – PUCPR, Curitiba, PR, Brasil

Fabio Farina Dal Molin
(https://orcid.org/0000-0003-0328-2237)
Hospital Moinhos de Vento de Porto Alegre, Porto Alegre, RS, Brasil

Fabio Ferri de Barros
(https://orcid.org/0000-0002-9167-6342)
Universidade de Calgary, Departamento Cirurgia, Calgary, Canadá

Fábio Krebs Gonçalves
(https://orcid.org/0000-0003-4156-4550)
Hospital Mãe de Deus, Porto Alegre, RS, Brasil

Fernando Antônio Mendes Façanha Filho
(https://orcid.org/0000-0003-3774-2342)
Instituto Dr. José Frota, Departamento de Ortopedia, Fortaleza, CE, Brasil

Geraldo Sergio de Mello Granata Jr.
(https://orcid.org/0000-0003-0601-0712)
Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP, Departamento Ortopedia Traumatologia, São Paulo, SP, Brasil

Giana Silveira Giostri
(https://orcid.org/0000-0001-9184-3828)
Pontifícia Universidade Católica do Paraná – PUCPR, Paraná, PR, Brasil

Gilberto Francisco Brandão
(https://orcid.org/0000-0002-3033-4832)
Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, Minas Gerais, MG, Brasil

Glaydson Godinho
(https://orcid.org/0000-0002-4379-2808)
Hospital Ortopédico de Belo Horizonte, Belo Horizonte, MG, Brasil

Gracielle Silva Cardoso
(https://orcid.org/0000-0003-2956-6625)
Hospital Governador Celso Ramos, Florianópolis, SC, Brasil

Guilherme Moreira de Abreu e Silva
(https://orcid.org/0000-0002-3869-8606)
Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, Faculdade de Medicina, Belo Horizonte, MG, Brasil

Guilherme Pelosini Gaiarsa
(https://orcid.org/0000-0003-1481-3048)
Instituto de Ortopedia e Traumatologia da FMUSP, Departamento de Ortopedia e Traumatologia HCFMUSP, São Paulo, SP, Brasil

Gustavo Pacheco Martins Ferreira
(https://orcid.org/0000-0003-1887-0058)
Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, Hospital das Clínicas, Belo Horizonte, MG, Brasil

Guydo Marques Horta Duarte
(https://orcid.org/0000-0002-2154-2832)
Hospital Ortopédico de Belo Horizonte, Belo Horizonte, MG, Brasil

Hamilton da Rosa Pereira
(https://orcid.org/0000-0001-7456-1036)
Universidade Estadual de São Paulo – UNESP, Faculdade de Medicina de Botucatu, São Paulo, SP, Brasil

Henrique A. Berwanger Cabrita
(https://orcid.org/0000-0003-2752-2397)
Instituto de Ortopedia e Traumatologia da FMUSP, Departamento de Ortopedia e Traumatologia HCFMUSP, São Paulo, SP, Brasil

Henrique Ayzemberg
(https://orcid.org/0000-0002-4302-8287)
Hospital Municipal São José – HMSJ, Departamento Ortopedia Traumatologia, Joinvile, SC, Brasil

Henrique Mansur Gonçalves
(https://orcid.org/0000-0001-7527-969X)
Universidade de Brasília – UNB, Brasília, DF, Brasil

Henrique Melo Campos Gurgel
(https://orcid.org/0000-0002-2005-0553)
Instituto de Ortopedia e Traumatologia da FMUSP, Departamento de Ortopedia e Traumatologia HCFMUSP, São Paulo, SP, Brasil

Hugo Alexandre de A. Barros Cobra
(https://orcid.org/0000-0002-7315-0961)
Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia – INTO, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Ivan Chakkour
(https://orcid.org/0000-0003-3870-0523)
Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil

Jan Willem Cerf Sprey
(https://orcid.org/0000-0002-9239-1736)
Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, Departamento Ortopedia Traumatologia, São Paulo, SP, Brasil

João Carlos Nakamoto
(https://orcid.org/0000-0003-4780-827X)
Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, Departamento Ortopedia Traumatologia, Campinas, SP, Brasil

João Damasceno Lopes Filho
(https://orcid.org/0000-0001-8761-7887)
Fundação Faculdade Regional de Medicina de São José do Rio Preto e Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto – FUNFARME/FAMERP, Departamento Ortopedia Traumatologia, São José do Rio Preto, SP, Brasil

João José Sabongi Neto
(https://orcid.org/0000-0002-0554-1426)
Pontifícia Universidade Católica – PUC, Soracaba, SP, Brasil

Joel Murachovsky
(https://orcid.org/0000-0003-1812-8566)
Faculdade de medicina do ABC – FMABC, São Paulo, SP, Brasil

Jordanna Maria Pereira Bergamasco
(https://orcid.org/0000-0002-5280-1673)
Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, Departamento Ortopedia Traumatologia, São Paulo, SP, Brasil

Jorge Mitsuo Mizusaki
(https://orcid.org/0000.0001.6039.4599)
Casa de Saúde Santa Marcelina, São Paulo, SP, Brasil

José Antonio Veiga Sanhudo
(https://orcid.org/0000-0002-6321-9566)
Hospital Moinhos de Vento, Porto Alegre, RS, Brasil

João Batista Miranda
(https://orcid.org/0000-0001-9128-0295)
Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, Faculdade de Ciências Médicas – FCM, Campinas, SP, Brasil

João Carlos Belloti
(https://orcid.org/0000-0003-3396-479X)
Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Universidade Federal de São Paulo - UNIFESP, São Paulo, SP, Brasil

José Carlos Cohen
(https://orcid.org/0000-0001-9323-476X)
Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

José Carlos Souza Vilela
(https://orcid.org/0000-0002-3700-1838)
Hospital Unimed Belo Horizonte, Belo Horizonte, MG, Brasil

José luiz Colleoni
(https://orcid.org/0000-0003-0738-6631)
Faculdade de Medicina do ABC – FMABC, Santo André, SP, Brasil

José Octávio Soares Hungria
(https://orcid.org/0000-0003-2215-9103)
Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, Departamento Ortopedia Traumatologia, São Paulo, SP, Brasil

José Ricardo Pécora
(https://orcid.org/0000-0003-0287-4548)
Instituto de Ortopedia e Traumatologia da FMUSP, Departamento de Ortopedia e Traumatologia HCFMUSP, São Paulo, SP, Brasil

José Vicente Pansini
(https://orcid.org/0000-0003-1445-9464)
Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, Departamento Ortopedia Traumatologia, São Paulo, SP, Brasil

Julio Cesar Gali
(https://orcid.org/0000-0003-2369-6322)
Pontifícia Universidade Católoca – PUC-SP, Faculdade de Medicina de Sorocaba, Centro de Ciências, Medicina e Biologia, Sorocaba, SP, Brasil

Kelly Cristina Stefani
(https://orcid.org/0000-0003-1534-9654)
Universidade de São Paulo – USP, Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da USP, São Paulo, SP, Brasil

Leandro Alves de Oliveira
(https://orcid.org/0000-0002-2231-8947)
Universidade Federal de Goiás, Hospital das Clínicas, Goiânia, GO, Brasil

Leandro Emilio Nascimento Santos
(https://orcid.org/0000-0001-6449-7077)
Hospital Felício Rocho, Belo Horizonte, MG, Brasil
Leandro Lemgruber Kropf
(https://orcid.org/0000-0002-1306-9010)
Universidade do Rio de Janeiro, Hospital Universitário Pedro Ernesto, Rio de Janeiro, RJ, Brasil
Lourenço Galizia Heitzmann
(https://orcid.org/0000-0003-4345-7222)
Hospital do Servidor Público Estadual – IAMSPE, São Paulo, SP, Brasil
Luciana Andrade Silva
(https://orcid.org/0000-0002-9385-1941)
Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, Departamento Ortopedia Traumatologia, São Paulo, SP, Brasil
Luciana Gomes Pedro Brandão
(https://orcid.org/0000-0002-5271-422X)
Instituto Nacional de Infectologia Evandro Chagas – Fiocruz, Rio de Janeiro, RJ, Brasil
Luciano Ruiz Torres
(https://orcid.org/0000-0002-6608-4062)
Instituto de Ortopedia e Traumatologia da FMUSP, Departamento de Ortopedia e Traumatologia HCFMUSP, São Paulo, SP, Brasil
Lúcio Honório de Carvalho Júnior
(https://orcid.org/0000-0003-2683-6386)
Hospital Madre Teresa, Belo Horizonte, MG, Brasil
Luis Alfredo Gomez Vieira
(https://orcid.org/0000-0002-3988-4451)
Hospital Português da Bahia, Salvador, BA, Brasil
Luis Eduardo Carelli Teixeira da Silva
(https://orcid.org/0000-0003-2631-5492)
Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia – INTO, Rio de Janeiro, RJ, Brasil
Luis Gustavo Prata Nascimento
(https://orcid.org/0000-0003-0889-3360)
Faculdade de Medicina do ABC – FMABC, Santo André, SP, Brasil
Luiz Angelo Vieira
(https://orcid.org/0000 0003 4406 2492)
Pontifícia Universidade Católoca – PUC, Sorocaba, SP, Brasil
Luiz Carlos Sobânia
(https://orcid.org/0000-0002-3775-619X)
Universidade Federal do Paraná – UFPR, Curitiba, PR, Brasil
Luiz Eduardo Moreira Teixeira
(https://orcid.org/0000-0003-1276-5679)
U niversidade Federal Minas Gerais – UFMG, Faculdade de Medicina, Departamento Aparelho Locomotor, Belo Horizonte, MG, Brasil
Luiz Gabriel Betoni Guglielmetti
(https://orcid.org/0000-0003-2711-529X)
Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, Faculdade Ciências Médicas Santa Casa de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil
Luiz Sérgio Marcelino Gomes
(https://orcid.org/0000-0003-1813-7171)
Serviço de Cirurgia e Reabilitação Ortopédico-Traumatológica de Batatais – SECROT, Campinas, SP, Brasil
Marcel Jun Sugawara Tamaoki
(https://orcid.org/0000-0002-9539-454)
Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP, Departamento Ortopedia Traumatologia, São Paulo, SP, Brasil
Marcelo Back Sternick
(https://orcid.org/0000-0002-3631-7734)
Hospital Vera Cruz, Belo Horizonte, MG, Brasil
Marcelo Cavalheiro de Queiroz
(https://orcid.org/0000-0003-2347-0921)
Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, Faculdade Ciências Médicas Santa Casa de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil
Marcelo Hide Matsumoto
(https://orcid.org/0000-0003-2556-7161)
Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP, Departamento Ortopedia Traumatologia, São Paulo, SP, Brasil
Marcelo Italo Risso Neto
(https://orcid.org/0000-0003-0990-6901)
Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, Faculdade de Ciências Médicas – FCM, Campinas, SP, Brasil
Marcelo Pires Prado
(https://orcid.org/0000-0003-0325-8050)
Hospital Israelita Albert Einstein, São Paulo, SP, Brasil
Marcelo Rosa de Rezende
(https://orcid.org/0000-0003-3441-8117)
Instituto de Ortopedia e Traumatologia da FMUSP, Faculdade de Medicina Universidade São Paulo, São Paulo, SP, Brasil
Marcelo Schmidt Navarro
(https://orcid.org/0000-0002-0466-4993)
Faculdade de Medicina do ABC – FMABC, São Caetano do Sul, SP, Brasil
Marcelo Teodoro Ezequiel Guerra
(https://orcid.org/0000-0002-1007-4818)
Universidade Luterana do Brasil – ULBRA, Porto Alegre, RS, Brasil
Marcelo Wajchenberg
(https://orcid.org/0000-0003-1961-6537)
Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP, Departamento Ortopedia Traumatologia, São Paulo, SP, Brasil
Marcio Cohen
(https://orcid.org/0000-0003-1483-0585)
Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia – INTO, Rio de Janeiro, RJ, Brasil
Marcio Fernando Aparecido de Moura
(https://orcid.org/0000-0002-9873-930x)
Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná – UFPR, Curitiba, PR, Brasil
Marco Bernardo Cury
(https://orcid.org/0000-0003-1157-6243)
Instituto Nacional de Ortopedia e Traumatologia – INTO, Rio de Janeiro, RJ, Brasil
Marco Túlio Costa
(https://orcid.org/0000-0001-9411-9376)
Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, Departamento Ortopedia Traumatologia, São Paulo, SP, Brasil
Marco Tulio Lopes Caldas
(https://orcid.org/0000-0001-8231-3948)
Fundação Hospitalar do Estado de Minas Gerais – FHEMIG, Belo Horizonte, MG, Brasil
Marcos Barbieri Mestriner
(https://orcid.org/0000-0002-1554-7514)
Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, Departamento Ortopedia Traumatologia, São Paulo, SP, Brasil
Marcos Noberto Giordano
(https://orcid.org/0000-0001-5397-4958)
Hospital de Força Aérea do Galeão – HFAG, Rio de Janeiro, RJ, Brasil
Marcos Vaz de Lima
(https://orcid.org/0000-0002-6946-1628)
Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, Departamento Ortopedia Traumatologia, São Paulo, SP, Brasil
Marcus Vinícius Malheiros Luzo
(https://orcid.org/0000-0003-1345-6915)
Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP, Departamento Ortopedia Traumatologia, São Paulo, SP, Brasil
Maria Fernanda Silber Caffaro
(https://orcid.org/0000-0002-2823-8534)
Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, Departamento Ortopedia Traumatologia, São Paulo, SP, Brasil
Maria Isabel Pozzi Guerra
(https://orcid.org/0000-0002-5935-2460)
Hospital Universitário Canoa – ULBRA, Rio Grande do Sul, RS, Brasil
Mario Ferretti Filho
(https://orcid.org/0000-0002-5298-2486)
Hospital Israelita Albert Einstein, São Paulo, SP, Brasil
Maurício Etchebehere
(https://orcid.org/0000-0002-5176-2369)
Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, Faculdade de Ciências Médicas, Departamento Ortopedia Traumatologia, Campinas, SP, Brasil
Mauro dos Santos Volpi
(https://orcid.org/0000-0002-4847-602X)
Faculdade de Medicina de Botucatu da UNESP, Botucatu, SP, Brasil
Mauro Cesar de Morais Filho
(https://orcid.org/0000-0003-2670-3030)
Associação de Assistência à Criança Deficiente – AACD, São Paulo, SP, Brasil
Mauro José Costa Salles
(http://orcid.org/0000-0002-5443-6024)
Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, Faculdade Ciências Médicas Santa Casa de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil

Mateus Saito
(https://orcid.org/0000-0002-0909-706X)
Instituto de Ortopedia e Traumatologia da FMUSP, Faculdade de Medicina Universidade São Paulo, São Paulo, SP, Brasil
Miguel Akkari
(https://orcid.org/0000-0002-1533-8915)
Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP, Departamento Ortopedia Traumatologia, São Paulo, SP, Brasil São Paulo, SP, Brasil
Milton Bernardes Pignataro
(https://orcid.org/0000-0001-8280-1482)
Santa Casa de Porto Alegre, Departamento Ortopedia, Porto Alegre, RS, Brasil
Murilo Antonio Rocha
(https://orcid.org/000-0001-6687-6265)
Universidade Federal do Triângulo Mineiro – UFTM, Uberlândia, MG, Brasil
Nacime Salomão Barbachan Mansur
(https://orcid.org/0000-0003-1067-727X)
Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP, Departamento Ortopedia Traumatologia, São Paulo, SP, Brasil
Nelson Hiroyuki Miyabe Ooka
(https://orcid.org/0000-0003-0853-7630)
Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ, Hospital Universitário Pedro Ernesto, Rio de Janeiro, RJ, Brasil
Nilson Roberto Severino
(https://orcid.org/0000-0002-1730-0216)
Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, Departamento Ortopedia Traumatologia, São Paulo, SP, Brasil
Noé De Marchi
(https://orcid.org 0000-0001-7696-2220)
Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, Departamento Ortopedia Traumatologia, São Paulo, SP, Brasil
Paulo Henrique Ruschel
(https://orcid.org/0000-0001-9398-5475)
Santa Casa de Porto Alegre, Departamento Ortopedia, Porto Alegre, RS, Brasil
Paulo Lobo Júnior
(https://orcid.org/0000-0001-7625-710X)
Hospital Ortopédico e Medicina Especializada – HOME, Brasília, DF, Brasil
Paulo Santoro Belangero
(https://orcid.org/0000-0003-4441-4742)
Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP, Departamento Ortopedia Traumatologia, São Paulo, SP, Brasil
Rafael Augusto Dantas Prinz
(https://orcid.org/0000-0003-1814-8815)
Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia – INTO, Rio de Janeiro, RJ, Brasil
Rafael Trevisan Ortiz
(https://orcid.org/0000-0001-7742-829X)
Instituto de Ortopedia e Traumatologia da FMUSP, Faculdade de Medicina Universidade São Paulo, São Paulo, SP, Brasil
Ralph Walter Christian
(https://orcid.org/0000-0003-2851-94747)
Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP, Departamento Ortopedia Traumatologia, São Paulo, SP, Brasil
Raphael Martus Marcon
(https://orcid.org/0000-0001-5958-5646)
Instituto de Ortopedia e Traumatologia da FMUSP, Faculdade de Medicina Universidade São Paulo, São Paulo, SP, Brasil
Renato Hiroshi Salvioni Ueta
(https://orcid.org/0000-0002-3458-0184)
Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP, Departamento Ortopedia Traumatologia, São Paulo, SP, Brasil
Reynaldo Jesus-Garcia Filho
(https://orcid.org/0000-0001-7895-5729)
Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP, Departamento Ortopedia Traumatologia, São Paulo, SP, Brasil
Ricardo Cardenuto Ferreira
(https://orcid.org/0000-0002-9886-5082)
Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, Departamento Ortopedia Traumatologia, São Paulo, SP, Brasil
Ricardo de Paula Leite Cury
(https://orcid.org/0000-0003-0507-4976)
Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, Departamento Ortopedia Traumatologia, São Paulo, SP, Brasil
Riccardo Gomes Gobbi
(https://orcid.org/0000-0002-1715-4343)
Instituto de Ortopedia e Traumatologia da FMUSP, Faculdade de Medicina Universidade São Paulo, São Paulo, SP, Brasil
Robert Meves
(https://orcid.org/0000-0002-8695-3982)
Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, Departamento Ortopedia Traumatologia, São Paulo, SP, Brasil
Roberto Dantas Queiroz
(https://orcid.org/0000-0001-5662-4830)
Hospital do Servidor Público Estadual de São Paulo – IAMSPE, São Paulo, SP, Brasil
Roberto Freire da Mota e Albuquerque
(https://orcid.org/0000-0002-0848-9475)
Instituto de Ortopedia e Traumatologia da FMUSP, Faculdade de Medicina Universidade São Paulo, São Paulo, SP, Brasil
Roberto Luiz Sobânia
(https://orcid.org/0000-0002-3775-619X)
Santa Casa de Misericórdia de Curitiba, Curitiba, PR, Brasil
Roberto Yukio Ikemoto
(https://orcid.org/0000-0001-7718-1186)
Faculdade Medicina do ABC – FMABC, Departamento de Ortopedia Traumatologia, Santo André, SP, Brasil
Roberto Zambelli de Almeida Pinto
(https://orcid.org/0000-0001-9692-5283)
Hospital Mater Dei de Belo Horizonte, Belo Horizonte, MG, Brasil
Robinson Esteves Santos Pires
(https://orcid.org/0000-0002-3572-5576)
Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, Departamento Aparelho Locomotor, Belo Horizonte, MG, Brasil
Rodrigo G. Pagnano
(https://orcid.org/0000-0002-6064-2027)
Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, Faculdade de Ciências Médicas, Campinas, SP, Brasil
Rodrigo Mota Pacheco Fernandes
(https://orcid.org/0000-0003-0481-6528)
Universidade Federal Fluminense – UFF, Niterói, RJ, Brasil
Rodrigo Pereira Guimarães
(https://orcid.org/0000-0002-0764-6555)
Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, Departamento Ortopedia Traumatologia, São Paulo, SP, Brasil
Rodrigo Ribeiro Pinho Rodarte
(https://orcid.org/0000-0003-1410-601X)
Hospital Central da Polícia Militar, Rio de Janeiro, RJ, Brasil
Rogério Meira Barros
(https://orcid.org/0000-0002-0654-2316)
Santa Casa de Misericórdia de Salvador, Salvador, BA, Brasil
Rogério Teixeira de Carvalho
(https://orcid.org/0000-0001-8387-7104)
Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP, Departamento Ortopedia Traumatologia, São Paulo, SP, Brasil
Romeu Krause Gonçalves
(https://orcid.org/0000-0002-7103-481X)
Instituto de Traumatologia e Ortopedia Romeu Krause – ITORK, Recife, PE, Brasil
Samuel Faccioni
(https://orcid.org/0000-0002-3991-1499)
Instituto de Ortopedia e Traumatologia de Passo Fundo, Passo Fundo, RS, Brasil
Samuel Ribak
(https://orcid.org/0000-0003-0345-3921)
Pontifícia Universidade Católica de Campinas – PUCAMP, Campinas, SP, Brasil
Sérgio Rocha Piedade
(https://orcid.org/0000-0003-3774-5914)
Universidade Estadual de Campinas UNICAMP, Campinas, SP, Brasil
Suely Akiko Nakagawa
(https://orcid.org/0000-0002-9195-2087)
Hospital AC Camargo Câncer Center, Departamento de Ortopedia, São Paulo, SP, Brasil
Susana dos Reis Braga
(https://orcid.org/0000-0003-0807-5990)
Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil

ISSN 0102-3616

Takeshi Chikude
(https://orcid.org/0000-0003-0568-175X)
Faculdade Medicina do ABC – FMABC, Departamento de Ortopedia Traumatologia, Santo André, SP, Brasil
Tatiana Zotti Pitagóras
(https://orcid.org/0000-0002-2714-3664)
Hospital São Vicente de Paulo, Passo Fundo, RS, Brasil
Teng Hsiang Wei
(https://orcid.org/0000-0001-6219-0047)
Instituto de Ortopedia e Traumatologia da FMUSP, Faculdade de Medicina Universidade São Paulo, São Paulo, SP, Brasil
Thiago Sampaio Busato
(https://orcid.org/0000-0002-7165-5173)
Centro de Reconstrução e Instituto de Pesquisa Articular – CRIAR, Campina Grande do Sul, PR, Brasil
Túlio Diniz Fernandes
(https://orcid.org/0000-0002-9687-7143)
Instituto de Ortopedia e Traumatologia da FMUSP, Faculdade de Medicina Universidade São Paulo, São Paulo, SP, Brasil
Victor Marques Oliveira
(https://orcid.org/0000-0001-7236-4936)
Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, Departamento Ortopedia Traumatologia, São Paulo, SP, Brasil
Vincenzo Giordano Neto
(https://orcid.org/0000-0002-4429-312X)
Hospital Municipal Miguel Couto, Departamento Ortopedia, Rio de Janeiro, RJ, Brasil
Vinicius Ynoe de Moraes
(https://orcid.org/0000-0002-4933-4007)
Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP, São Paulo, SP, Brasil
Walter Ricioli Júnior
(https://orcid.org/0000-0002-7676-5806)
Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, Departamento Ortopedia Traumatologia, São Paulo, SP, Brasil
Wiliam Soltau Dani
(https://orcid.org/0000-0001-5202-4184)
Clinitrauma
Lages, SC, Brasil
Yussef Ali Abdouni
(https://orcid.org/0000-0003-0752-5128)
Irmandade da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil

ISSN 0102-3616

Revista Brasileira de Ortopedia

Diretoria SBOT – Gestão 2023

Presidente

João Antônio Matheus Guimarães (RJ)

1º Vice-Presidente

Fernando Baldy dos Reis (SP)

2º Vice-Presidente

Paulo Lobo Jr. (DF)

Secretário-Geral

Alexandre Fogaça Cristante (SP)

1º Secretário

Paulo Silva (MG)

2º Secretário

Tiago de Morais Gomes (CE)

1º Tesoureiro

João Baptista Gomes dos Santos (SP)

2º Tesoureiro

André Kuhn (RS)

Diretor de Comunicação e Marketing

Francisco Carlos Salles Nogueira (MG)

Diretor de Regionais

Jamil Faissal Soni (PR)

Diretor de Comitês

Miguel Akkari (SP)

Volume 58, Número 4/2023

RBO
Revista Brasileira de Ortopedia

In Memoriam

543 Fabio Ferri de Barros: Vida dedicada ao tratamento da escoliose pediátrica aos menos favorecidos
Robert Meves

Revisão Sistemática

Joelho

544 Análise comparativa da migração do componente tibial da artroplastia total do joelho cimentada *versus* não cimentada *versus* não cimentada com revestimento de hidroxapatita por dois, cinco e dez anos: Uma metanálise
Jean Klay dos Santos Machado, Bárbara Gonçalves Rodrigues e Laercio Dezinho da Silva

Artigo de Atualização

Joelho

551 Tratamento das lesões condrais no joelho
José Paulo Aramburu Gabbi Filho e Eduardo Branco de Sousa

Artigos Originais

Anestesiologia

557 Bloqueio supracondilar de nervo radial versus bloqueio de hematoma de fratura. Comparativo de sua eficácia em casos de fraturas do terço distal do rádio
Guilherme de Albuquerque Souza Maia, Jean Castro Cunha, Carolina Queiroz Feijó, Daniel Mendes Leal, Juan Javier Moreira e Carlos Fernando Pereira da Silva Herrero

Traumatologia do esporte

563 Análise epidemiológica de 245 pacientes com pubalgia atlética
Rodrigo Araujo Goes, Fernando Delgado Carlos Teles, Felipe Figueiredo, Diogo Ramos Noronha, Olivia Nogueira Coelho e Lourenço Pinto Peixoto

Asami

571 Tratamento das pseudoartroses infectadas da tíbia pelo método de Ilizarov associado ao curativo de Orr
Wladimir Querubino Ferreira, Dwilian José Ferreira, Ricardo Stival Fontoura, João Vieira Peres, Danilo Simões Rocha e João Pedro Leite Lima

Básica

580 Efetividade da teleconsulta no primeiro atendimento ortopédico eletivo comparada ao padrão presencial
Jair Moreira Dias Júnior e Adriano Fernando Mendes Júnior

Thieme Revinter Publicações Ltda

online www.thieme-connect.com/products

Coluna

586 Momento da cirurgia e parâmetros fisiológicos pré-operatórios como fatores preditivos clínicos de desfechos cirúrgicos em fraturas e luxações traumáticas subaxiais da coluna cervical
Aman Khanna, Hari Menon, Vijay Chaudhary, Pratik Sidhdhapuria, Kandarp Patel e Chandan Narang

592 Lombalgia em estudantes e professores de Medicina durante a pandemia: Estudo de coorte retrospectivo
Arthur Fiorotto de Mattos, Natália Fortuny de Lima, Marcelo Wajchenberg e Delio Eulalio Martins

Joelho

599 O uso endovenoso de ácido tranexâmico na artroplastia total de joelho sem uso de torniquete
Filipe Steimbach Cavalli, Vinicius Cenci Guarienti, Fabio Alan Cavali, Osmar Valadão Lopes Junior, Lucas Giachini Antonietti e Lucas da Costa Nobre Dalboni

604 Análise do comportamento mecânico da fixação do enxerto suíno em um bloco de poliuretano usando um parafuso de interferência PLA impresso em 3D
Juliana Pereira de Oliveira, André Luigui Bezerra Santos, Camilo Partezani Helito, Rodrigo Nogueira de Codes, Lana Lacerda de Lima e Diego Ariel de Lima

Mão

611 Dedo em gatilho ou tenossinovite de De Quervain após tratamento cirúrgico da síndrome do túnel do carpo
Caroline Mayara Kavalco, Letícia de Freitas Leonel, Fernanda Ruiz Andrade, Amanda Favaro Cagnolati, Luis Guilherme Rosifini Alves Rezende e Nilton Mazzer

Ombro e Cotovelo

617 Mensuração de simetria clavicular em indivíduos saudáveis utilizando-se de banco de dados tomográficos de hospitais públicos
Gabriel Gomes de Oliveira Ribas, Leonardo Dau, Felipe Fernandes Gonçalves, Maria Helena Santos de Oliveira, Nicole Sofia Herman Marques e Geovanna Andrade Labres de Souza

625 O desequilíbrio do ombro é umparâmetro útil na triagem da escoliose idiopática? Um estudo preliminar
Pedro Augusto Rocha Torres, Andre Moreira Castilho, Kamila Rayane Campos Lopes, Leonardo Pellizzoni, Orlando Righesso e Asdrubal Falavigna

Ortopedia Pediátrica

632 Técnica de Dunn modificada no escorregamento da epífise femoral proximal com instabilidade: Experiência unicêntrica de médio prazo
Frederico Coutinho de Moura Vallim, Henrique Abreu da Cruz, Carlos Francisco Bittencourt Silva, Caroline Sandra Gomes de Abreu, Ricardo Carneiro Rodrigues e Marcio Garcia Cunha

639 O acetábulo sofre remodelamento após a osteotomia derrotatória varizante em pacientes com doença de Perthes?
Nitish Bikram DeoC e Anil Agarwal

Quadril

646 Bloqueio do grupo de nervos pericapsulares do quadril com e sem auxílio de ultrassonografia: Estudo cadavérico comparativo
Pedro Hamra, André Sanches Sau, Walter Ricioli Junior, Nayra Deise dos Anjos Rabelo e Giancarlo Cavalli Polesello

Trauma

653 Fratura em fêmur irradiado de rato: Descrição de um modelo experimental e avaliação de sua eficácia
Cláudio Beling Gonçalves Soares, Ivana Duval de Araújo, Luiz Eduardo Moreira Teixeira, Márcia Antoniazi Michelin, Carla Jorge Machado e Marcelo Peixoto Silveira

Relatos de Caso

Mão

659 Apófise supracondilar do úmero: Causa rara de compressão alta do nervo mediano
Luísa Vital, Vitor Vidinha, Nuno Neves e Pedro Negrão

Trauma

662 Fratura exposta do colo do fêmur em adulto: Relato de caso e solução cirúrgica
Roni Serra Campos, Marcos Alves Correia, Ricardo Menezes, Maria Eugenia Leite Duarte e João Antonio Matheus Guimarães

667 Luxação anterior recorrente do ombro após traumatismo com fratura apófise Coracoide – Uma associação rara
Filomena Ferreira, Ricardo Branco, Rómulo Silva, Margarida Areias, Carolina Oliveira e Norberto Silva

Ortopedia Pediátrica

672 Trombose venosa profunda após uma fratura supracondilar do úmero em uma criança – Uma complicação rara
Ana Moreira Ferrão, Pedro Fernandes, Patrícia Wircker, Joana Catarino, Joana Arcângelo e Joana Ovídio

Ombro e Cotovelo

676 Hemangioma Intramuscular: Uma causa rara de omalgia
Pedro M. Guedes, Nuno A. Saldanha, Pedro M. Matos, Francisco S. Carvalho, Graça Veiga e Pedro Norton

Cover design: © Thieme

© 2023. Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. All rights reserved.
A *Revista Brasileira de Ortopedia* é uma publicação bimestral da Thieme-Revinter Publicações Ltda., Rua do Matoso, 170, Rio de Janeiro 20270-135, Brasil.

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

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

ISSN 0102-3616

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

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

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

In Memoriam

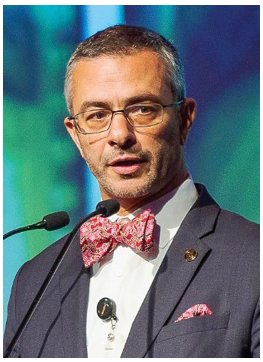
Fabio Ferri de Barros: Vida dedicada ao tratamento da escoliose pediátrica aos menos favorecidos

Fabio Ferri de Barros: A life dedicated to the treatment of pediatric scoliosis in underprivileged children

Robert Meves[1]

[1] Chefe do Grupo de Coluna, Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil

Rev Bras Ortop 2023;58(4):e543.



Fabio Ferri de Barros

Fabio Ferri de Barros nasceu em 3 de novembro de 1970, em São Paulo, Brasil. Obteve seu diploma de Medicina pela Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo e Residência Médica em Ortopedia e Traumatologia no Pavilhão Fernandinho Simonsen da Santa Casa de São Paulo. Após isso, trabalhou em Ilhabela por cinco anos, desfrutando o que mais amava na vida: a família, a beleza tropical e o esporte: surf, natação de longas distâncias no mar e mergulho. Enfrentou novos desafios numa jornada de treinamento em várias localidades nos EUA, Austrália e Suíça, com os principais mentores de sua especialidade.

Em 2006, foi aplicar o conhecimento adquirido, na Universidade de Toronto, no trato das deformidades pediátricas, em especial da coluna vertebral. Aperfeiçoou sua especialização em Ortopedia Pediátrica e Cirurgia da Coluna no Hospital for Sick Children, quando concluiu mestrado em Bioética em Ciências da Saúde e encontrou sua missão no estudo da alocação de recursos e intervenções, com base em evidência, para assistir os portadores de deformidade na coluna, em especial, nos sistemas públicos de Saúde. Em 2010, foi contratado pelo Alberta Children's Hospital, Calgary, onde trabalhou incansavelmente para melhorar os desfechos cirúrgicos e no atendimento da população pediátrica com escoliose. Logo, tornou-se o Diretor do programa de "fellowship" em Coluna-Pediátrica nesta renomada instituição. Por sua dedicação nesta área foi eleito como Presidente da Canadian Pediatric Spine Society. Internacionalmente recebeu inúmeros reconhecimentos, como Membro Honorário da Sociedade Brasileira de Ortopedia Pediátrica e da Sociedade Brasileira de Coluna. Teve uma extensa publicação acadêmica

Foi membro atuante do Corpo de Consultores da RBO por vários anos.

Fabio Ferri de Barros, deixou, prematuramente, sua família, que muito o amava - esposa Natalia Marangoni Ferri de Barros e três filhos - e todos os amigos cativados pelo seu companheirismo e conhecimento.

Endereço para correspondência
Robert Meves, Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil
(e-mail: robertmeves@hotmail.com).

DOI https://doi.org/10.1055/s-0043-1772609.
ISSN 0102-3616.

© 2023. 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

Análise comparativa da migração do componente tibial da artroplastia total do joelho cimentada *versus* não cimentada *versus* não cimentada com revestimento de hidroxapatita por dois, cinco e dez anos: uma metanálise*

Comparative Analysis of the Tibial Component Migration After Cemented and Uncemented Total Knee Arthroplasty with a Hydroxyapatite Coating in Two, Five, and Ten Years: A Meta-Analysis

Jean Klay dos Santos Machado[1] Bárbara Gonçalves Rodrigues[2] Laercio Dezinho da Silva

[1] Médico Ortopedista, Coordenador do Serviço de Residência Médica do Serviço de Ortopedia e Traumatologia do Hospital Porto Dias, Belém, Pará, Brasil
[2] Clínico Geral do Serviço de Ortopedia e Traumatologia do Hospital Porto Dias, Belém, Pará, Brasil

Endereço para correspondência Bárbara Gonçalves Rodrigues, Universidade do Estado do Pará, Belém, Pará, Brasil (e-mail: barbaragoncalvesr07@gmail.com).

Rev Bras Ortop 2023;58(4):e544–e550.

Resumo

Objetivo Avaliar e comparar a migração obtida pelo componente tibial na Artroplastia Total de Joelho (ATJ) cimentada, não cimentada sem revestimento e não cimentada com revestimento de hidroxapatita aos 2, 5 e 10 anos pós operatório.

Métodos Esta metanálise foi conduzida de acordo com o Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA). Foi realizada busca a partir das bases de dados PubMed e MeSH no período de junho a julho de 2022.

Resultados Oito ensaios clínicos randomizados foram incluídos. Um total de 668 joelhos submetidos a ATJ foram avaliados. Observou-se que a média de *Maximun Total Point Motion* (MTPM) nas ATJ cimentada foi maior em experimentos com cinco anos com média de 0,67 mm (IC95% - 0,52 a 0,87), as ATJ não cimentadas com revestimento de hidroxapatita também obtiveram maior média neste período (1mm; IC95% - 0,82 a 1,22). Em ATJ não cimentada sem revestimento o maior MTPM médio ocorreu no período de 10 anos (1,30mm; IC95% - 0,70 a 2,39). O MTPM foi estatisticamente

Palavras-chave
- artroplastia do joelho
- durapatita
- cimentos ósseos
- prognóstico

* *Trabalho desenvolvido no Hospital Porto Dias, Serviço de Ortopedia e Traumatologia, Belém, Pará, Brasil.*

recebido
02 de Dezembro de 2022
aceito
07 de Fevereiro de 2023

DOI https://doi.org/10.1055/s-0043-1772194.
ISSN 0102-3616.

© 2023. 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

semelhante no curto e longo prazo ao comparar as técnicas cimentada e não cimentada, com diferença média padronizada -0,65 (IC95%, -1,65 a 0,35).
Conclusão A migração obtida pelo componente tibial na artroplastia total de joelho (ATJ) foi estatisticamente semelhante em 2, 5 e 10 anos ao comparar as técnicas cimentada e não cimentada (com e sem revestimento). Entretanto, devido ao pequeno número de artigos existentes, são necessários mais estudos clínicos sobre tais técnicas e com maior tempo de acompanhamento.

Abstract

Objective This study evaluated and compared the tibial component migration in cemented and uncemented total knee arthroplasty (TKA) with no hydroxyapatite coating 2, 5, and 10 years after surgery.
Methods This meta-analysis followed the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) based on PubMed and MeSH database queries from June to July 2022.
Results The meta-analysis included eight randomized clinical studies evaluating 668 knees undergoing TKA. The maximum total point motion (MTPM) in cemented TKAs was higher in 5 years, with a mean value of 0.67 mm (95% confidence interval [CI], 0.52 to 0.87). Uncemented TKAs also presented higher mean MTPM in 5 years (1 mm; 95% CI, 0.82 to 1.22). Uncemented coated ATKs had a higher mean MTPM in 10 years (1.30 mm; 95% CI, 0.70 to 2.39). MTPM was statistically similar in the short- and long-term for cemented and uncemented techniques, with a standardized mean difference of -0.65 (95% CI, -1.65 to 0.35).
Conclusion Tibial component migration in TKA was statistically similar at 2, 5, and 10 years in cemented and uncemented techniques, either with or without coating. However, due to the scarce literature, further studies are required with a longer follow-up time.

Keywords
- arthroplasty, replacement, Knee
- durapatite
- bone cements
- prognostic

Introdução

A demanda por artroplastias está aumentando em todo o mundo, sendo indicada cada vez mais precocemente e em pacientes mais jovens. Kurtz et al.[1] previram que até 2030, 55% das artroplastias totais do joelho (ATJ) ocorrerão em pacientes com menos de 65 anos. Em prol disso, a comunidade cientifica tem se impulsionado em busca de métodos e estratégias cirúrgicas que proporcionem maior longevidade e estabilidade aos implantes.

O método ideal de fixação utilizado em ATJ permanece incerto. Embora a utilização do cimento ósseo ainda seja a forma mais aceita e utilizada pela maioria dos cirurgiões de joelho, é crescente o número de estudos que evidenciam resultados melhores ou equivalentes ao utilizar componentes não cimentados.

Dentre as vantagens dos componentes não cimentados, Bercovy et al.[2] cita a ausência de toxicidade na interface osso-implante, a diminuição do tempo cirúrgico e a redução do risco de desgaste do polietileno. Em contrapartida a fixação não cimentada é, teoricamente, mais vulnerável por permitir maiores micro movimentos no pós-operatório imediato.

As ATJ não cimentadas ainda podem ter sua fixação melhorada a partir do revestimento de hidroxapatita ao redor da superfície porosa do componente. Freitas et al.[3] destacou que, devido às propriedades de biocompatibilidade e bioatividade, a hidroxapatita tem notória aplicação em áreas de implante e enxertos ósseos, aumentando a fixação biológica e estabilidade da prótese.

Dentre os diversos fatores a serem analisados a migração do componente tibial das ATJ está entre os mais investigados, uma vez que influencia diretamente na longevidade da prótese, nos índices de soltura, na necessidade de revisão e, consequentemente, no sucesso clinico obtido após o procedimento. Portanto, esta metanálise de ensaios clínicos randomizados publicados nos últimos 10 anos é uma ferramenta eficaz e necessária para determinar os benefícios ou indiferenças dentre as três formas de fixação disponíveis, uma vez que estudos anteriores semelhantes não as agruparam em uma metanálise. Dessa maneira, o objetivo do estudo é avaliar quantitativamente e comparar a migração obtida pelo componente tibial em ATJ cimentada, não cimentada sem revestimento e não cimentada com revestimento de hidroxapatita.

Materiais e Método

Esta metanálise foi conduzida de acordo com a metodologia Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA).

Estratégia de Busca

Foi realizada busca sistemáticas na literatura, a partir das bases de dados PubMed e MeSH no período de junho a julho de 2022. Foi utilizado a busca avançada pela ferramenta

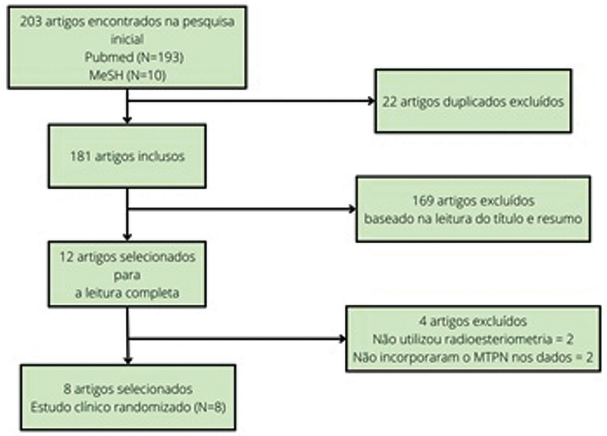


Fig. 1 Fluxograma da identificação e seleção dos artigos.

Medical Subject Headings (MeSH) com as palavras-chaves: "randomized controles trial" AND ("hydroxyapatite" OR "durapatite") AND ("knee artrhoplasty" OR "Arthroplasty, Replacemente, Knee") Além disso, na busca no PubMed foram utilizados termos livres que não foram encontrados nos Descritores em Ciência da Saúde (DeCS) ou no MeSH: "knee cemented uncemented" OR "knee cemented uncemented rsa."

Critérios de Elegibilidade

Foram considerados para análise ensaios clínicos randomizados, publicados nos últimos 10 anos, que analisaram, através de radioesteriometria, a migração do componente tibial de ATJ cimentadas, não cimentadas sem revestimento e não cimentadas com revestimento ao longo do tempo. Nenhuma limitação de idioma foi aplicada.

Foram excluídos estudos realizados em animais, estudos que incluíam na análise próteses de revisão e aqueles que não incorporavam em seus resultados o *maximun total point motion* (MTPM).

Seleção dos Artigos

Os artigos foram baixados através do navegador Mozilla Firefox. Os arquivos foram selecionados de forma individual por dois autores distintos. Discordâncias na seleção dos artigos foram resolvidas em acordo comum.

Análise Estatística

Após a seleção dos estudos e extração dos dados de número amostral, média e desvio-padrão de MTPM (mm) foi estimada a diferença das médias ponderadas, com intervalo de confiança (95%), entre duas exposições: cimentada e não cimentada sem revestimento. O modelo de efeito aleatório foi usado e a heterogeneidade entre os estudos foi testada usando a estatística I^2 e o teste qui-quadrado.

Estabeleceu-se três categorias em relação ao tempo após a realização da ATJ: dois anos, cinco anos e dez anos.

Em um estudo,[4] o desvio-padrão foi estimado a partir do limite superior e inferior do intervalo de confiança. Em outros três estudos,[5–7] o desvio-padrão foi estimado a partir da média dos outros estudos (Cochrane Handbook).

Após a elaboração de um banco de dados no software Excel, os dados foram processados no software R versão 4.1.2 com interface Rstudio e foram apresentados os gráficos de Forest Plot para metanálise e Gráfico do Funil para avaliação do viés de publicação (►**Fig. 1**).

Resultados

Oito ensaios clínicos randomizados preencheram os critérios de elegibilidade para esta metanálise. Destes, seis compararam a artroplastia total de joelho (ATJ) cimentada com a ATJ não cimentada sem revestimento; um comparou a ATJ cimentada com a ATJ não cimentada com revestimento de hidroxapatita e um comparou a ATJ não cimentada sem revestimento com a ATJ não cimentada com revestimento de hidroxapatita. Dentre todos os estudos analisados, tivemos um total de 668 joelhos (►**Tabela 1**).

Seis estudos foram incluídos para metanálise comparando as técnicas de artroplastia total de joelho (ATJ) cimentada e ATJ não cimentada sem revestimento. A diferença média padronizada com efeito de modelo comum foi de -1,20 (IC95%, -1,39 a -1,02), na análise com modelo de efeito aleatório foi de -0,55 (IC95%, -1,26 a 0,17), este resultado apesar de favorecer a técnica cimentada não apresentou

Tabela 1 Características dos estudos incluídos

Estudos	Amostras	Técnica	N	Seguimento (em meses)
Laend et al. (2019) [8]	222/138	CIMExNCSR	360	12 e 24
Henricson e Nilsson (2016) [5]	21/26	CIMExNCSR	47	3, 24 e 60
Henricson, Rõsmar e Nilsson (2013) [11]	21/26	CIMExNCSR	47	120
Pijls (2012) [6]	24/20	CIMExNCSR	44	120
Wilson et al. (2012) [4]	18/27	CIMExNCSR	45	6, 12, 24 e 60
Heesterbeek et al. (2016) [7]	16/17	CIMExNCSR	33	24
van Hamersveld et al. (2017) [9]	30/30	CIMExNCCR	60	3, 12, 24 e 60
van Hamersveld et al. (2018) [10]	17/16	NCSRxNCCR	33	12, 24 e 120
		Total	669	

Abreviaturas: CIME, Cimentada; NCCR, Não cimentada com revestimento; NCSR, Não cimentada sem revestimento.

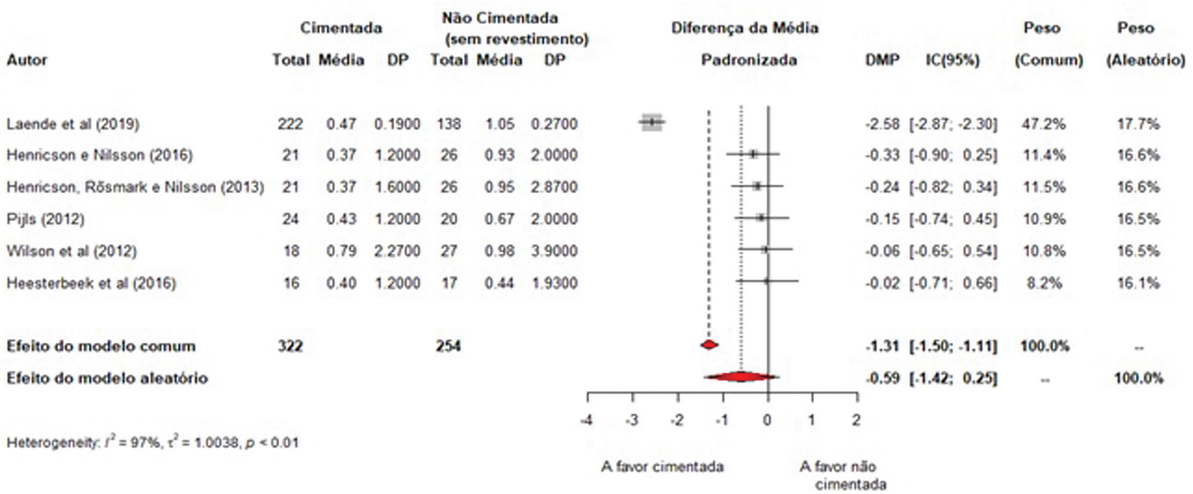


Fig. 2 Forest plot da MTPM comparando a artroplastia total de joelho cimentada e artroplastia total do joelho não cimentada sem revestimento.

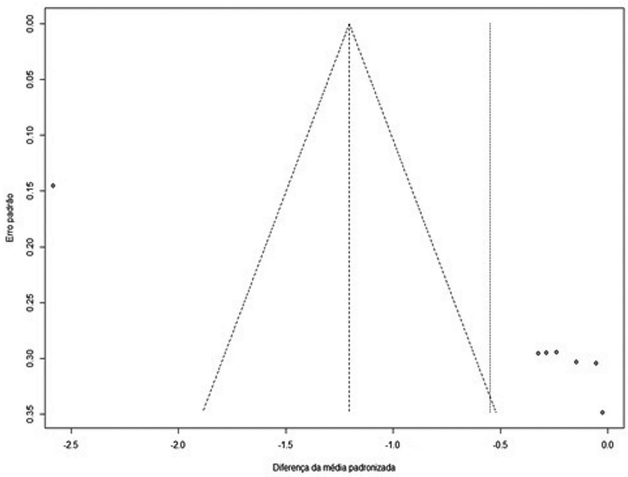


Fig. 3 Gráfico do funil com erro padrão e diferença da média ponderada entre a artroplastia total de joelho cimentada e a artroplastia total de joelho não cimentada sem revestimento.

diferença significativa (►**Fig. 2**). A partir do gráfico de funil (►**Fig. 3**) e da estimativa I^2, observou-se alta heterogeneidade com valor de 97% (p-valor < 0,01).

Em seguida, analisamos as médias isoladas de MTPM para cada tipo de técnica e por período de tempo. Considerando a técnica cimentada, observou-se que a média de MTPM foi maior em experimentos com cinco anos de acompanhamento com média de 0,67 mm (IC95% - 0,52 a 0,87). Por outro lado, a média de MTPM foi menor nos experimentos de até dois anos (0,28mm, IC95% - 0,10 a 0,79). Apesar das diferenças nas médias de MTPM, estas não foram estatisticamente significantes. No período de experimento de dez anos os valores de MTPM foram intermediários com média de 0,41mm (IC95% - 0,16 a 1,04) (►**Fig. 4**).

Quanto a média MTPM nos experimentos não cimentados sem revestimento, observou-se maior média no período de 10 anos (1,30mm; IC95% - 0,70 a 2,39); menor média foi observada no período de 2 anos (0,70mm; IC95% - 0,30 a 1,60) e um valor intermediário foi observado no período de cinco anos com média de 0,96 mm. Apesar das diferenças numéricas nas médias de MTPM não se observou diferença estatisticamente significante (►**Fig. 5**).

Na ►**Fig. 6** são apresentados os estudos que mensuraram a média de MTPM quando se usou a técnica com não cimentada com revestimento de hidroxapatita. Menor média foi observada no período de 10 anos (0,90mm; IC95% - 0,69 a 1,18) e maior média no período de cinco anos (1mm; IC95% - 0,82 a 1,22). Apesar das diferenças numéricas nas médias de MTPM não se observou diferença estatisticamente significante.

►**Fig. 6**: Forest plot da média de MTPM das artroplastia totais de joelho não cimentadas com revestimento de hidroxapatita por período de tempo em anos.

Discussão

Este estudo teve como objetivo primário avaliar e comparar quantitativamente a migração obtida pelo componente tibial em artroplastia total de joelho (ATJ) cimentada, não cimentada sem revestimento e não cimentada com revestimento de hidroxapatita. Os resultados mostram favorecer a ATJ cimentada (DMP -0,65) em relação a ATJ não cimentada. Porém, não apresentam diferença significativa (IC95%, -1,65 a 0,35), e é provável que isso se deve à alta heterogeneidade dos estudos ($I^2 = 97\%$; $p < 0,01$). O estudo com a maior amostra fez o seguimento por 2 anos, onde encontrou resultados favoráveis a ATJ cimentada e com diferença significativa.[8]

Apenas dois estudos com o mesmo autor obtiveram dados de ATJ não cimentada com revestimento de hidroxapatita.[9,10] Diante disso, não podemos chegar em um resultado conclusivo comparando a esta técnica com as que utilizam ATJ cimentada ou não cimentada sem revestimento. De modo geral, as ATJ não cimentadas com revestimento de hidroxiapatita obtiveram o maior MTPM médio (0.94mm), seguidas das sem revestimento (0.81mm), e as ATJ cimentadas

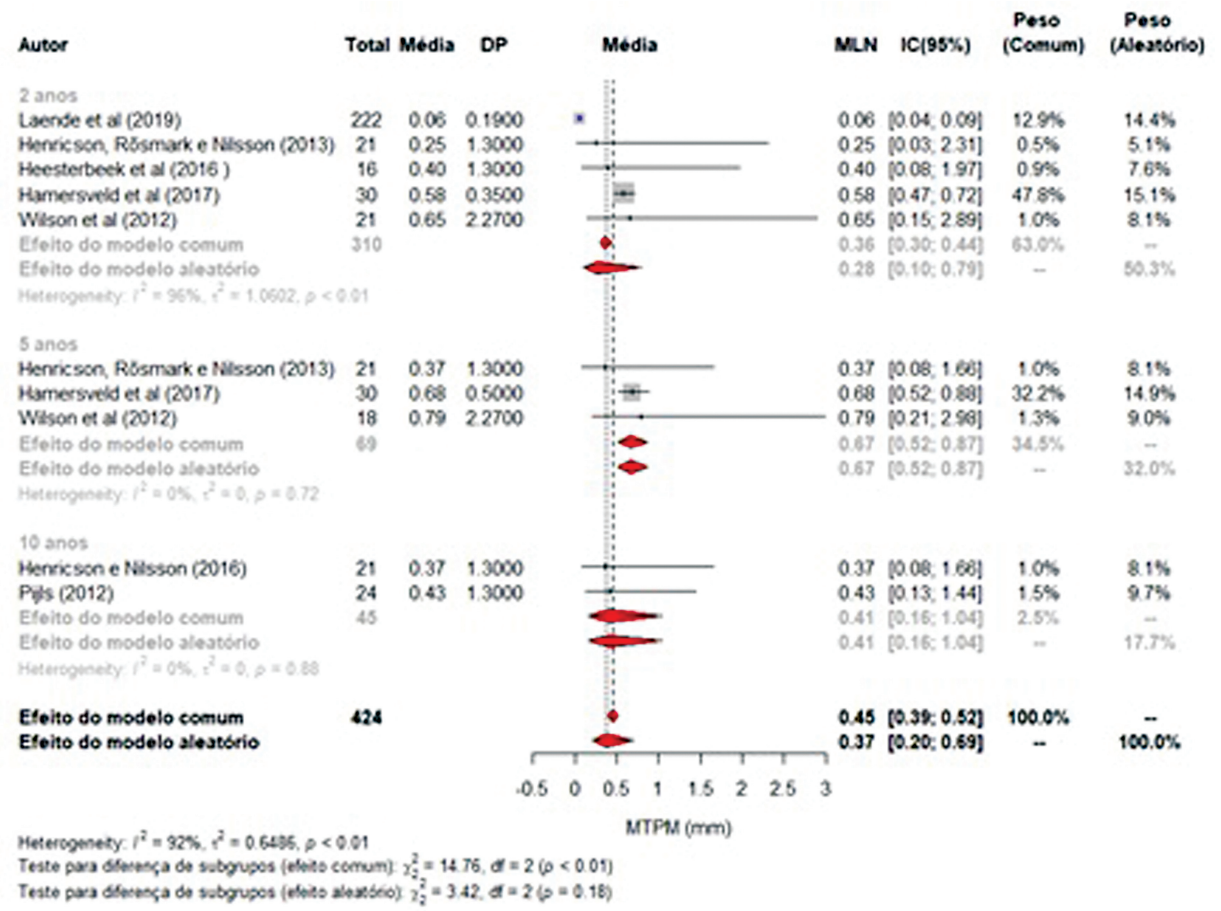


Fig. 4 Forest plot da média de MTPM das artroplastia totais de joelho cimentadas por período e tempo em anos.

com menor MTPM médio (0.40mm). Entretanto, van Hamersveld et al.[10] relata que o maior MTPM médio das ATJ não cimentadas revestidas com hidroxiapatita se deve a maior migração dos componentes revestidos nas primeiras semanas pós-operatórias e, que após 3 meses, há diminuição da progressão de migração. Em nosso estudo encontramos um MTPM médio menor das ATJ não cimentadas com revestimento de hidroxiapatita (0.9mm) com relação as ATJ não cimentada sem revestimento (1.7mm) em 10 anos, porém há apenas um único estudo que realizou seguimento de 10 anos com revestimento de hidroxiapatita. Em um estudo que não foi possível inserir na análise de das ATJ com revestimento por ausência de dados absolutos de MTPM há relato de redução da migração do componente tibial da técnica com hidroxiapatita se comparada com a não cimentada e não revestida.[6]

Analisamos o MTPM médio isolado de cada técnica (cimentada, não cimentada sem revestimento e não cimentada com revestimento de hidroxiapatita) de acordo com o período em anos, encontrando maior MTPM médio no intervalo de 5 anos nas ATJ cimentadas e nas não cimentadas com revestimento de hidroxapatita; e maior no período de 2 anos nas ATJ não cimentadas sem revestimento. Porém, apesar de haver diferença nas médias, essas não foram estatisticamente significantes.

Há de se destacar que o uso de componentes cimentados ou não cimentados com designs diferentes entre os grupos dos estudos pode interferir na migração. Os estudos encontrados não foram homogêneos com relação aos designes utilizados na fixação. Laende et al.[8] utilizou 8 desenhos de implantes diferentes, sendo 5 não cimentados, e encontrou resultados de migração menos favoráveis com implante modular significativamente maior em 1 ano e entre 1 e 2 anos, indicando que este desenho de implante modular está em maior risco de sobrevivência ruim a longo prazo. Nos dois estudos de van Hamersveld et al.[9,10] foram utilizados apenas o implante de Triathlon na sua versão cimentada e não cimentada com revestimento de hidroxapatita. Henricson e Nilsson[5,11] utilizaram um componente tibial Trabecular Monobloco de Metal (TM) em não cimentados e componentes NextGen em cimentados, onde encontraram um bom prognóstico dos componentes TM não cimentados por 10 anos, com estabilização a partir de 3 meses após a migração inicial precoce. Wilson et al.[4] também fizeram uso de componente tibial TM em não cimentados e NextGen em cimentados, encontrando resultados semelhantes em um intervalo de 5 anos de estudo.

Em relação à elevada heterogeneidade dos estudos de uma forma geral, uma possível justificativa para a relativa variabilidade dos resultados de estudos da fixação da ATJ consiste na variedade de designers utilizados e ausência de

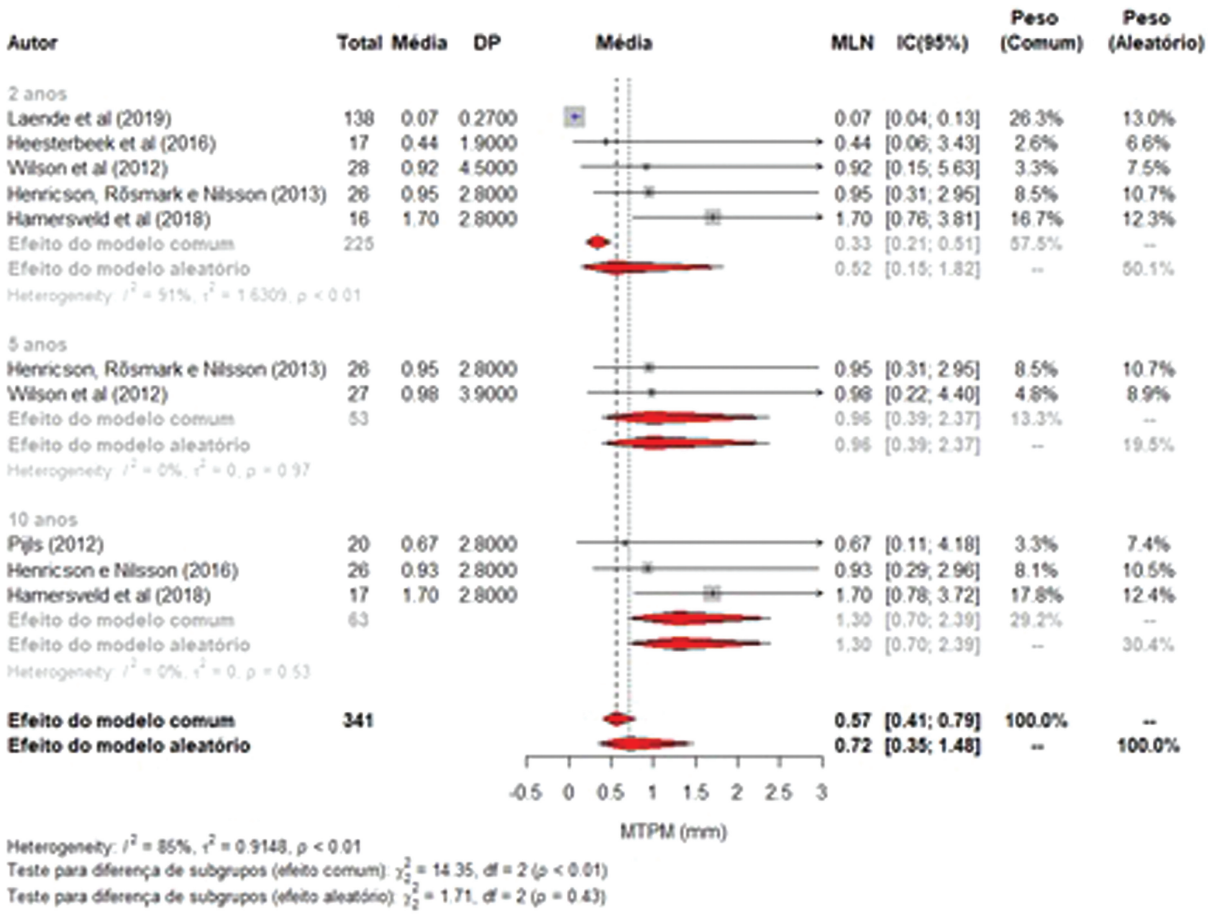


Fig. 5 Forest plot da média de MTPM das artroplastia totais de joelho não cimentadas sem revestimento por período de tempo em anos.

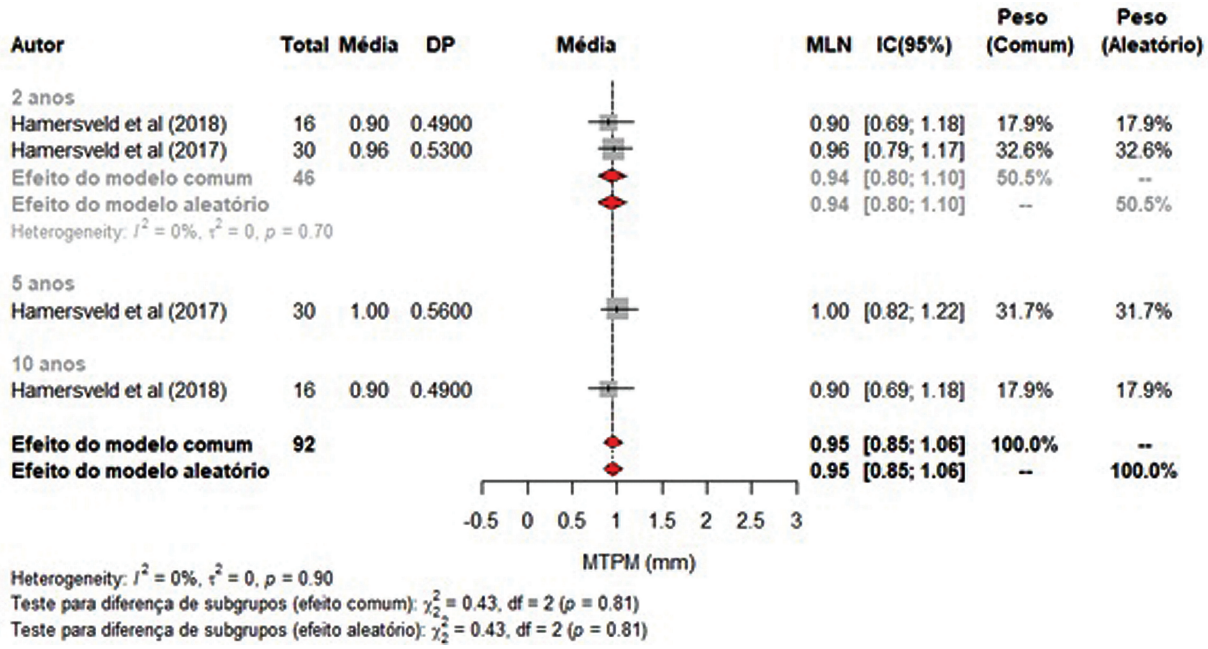


Fig. 6 Forest plot da média de MTPM das artroplastia totais de joelho não cimentadas com revestimento de hidroxapatita por período de tempo em anos.

método de cegamento dos estudos. Além disso, devido à escassez de artigos sobre o tema, não houve limites demográficos populacionais, os quais podem influenciar de alguma forma.

A artroplastia total de joelho cimentada ainda é a campeã entre ortopedistas, mas a demanda por ATJ está aumentando, e em idade populacional menor. Diante disto, ensaios recentes demonstraram que a ATJ não cimentada tem sobrevida maior e resultados funcionais comparáveis às próteses cimentada.[12,13] No entanto, mais estudos prospectivos e randomizados são necessários para delinear claramente quaisquer diferenças entre essas três opções de fixação. É preciso enfatizar a necessidade de um tempo de seguimento maior de 10 anos e uma maior serialização no primeiro ano do estudo. O uso de cegamento também agregaria valor aos estudos futuros, com eliminação de vieses como preferências do cirurgião e peculiaridades de técnicas cirúrgicas.

Conclusão

A migração obtida pelo componente tibial na artroplastia total de joelho (ATJ) foi estatisticamente semelhante em 2, 5 e 10 anos ao comparar as técnicas cimentada e não cimentada (com e sem revestimento). Entretanto, devido ao pequeno número de artigos existentes, são necessários mais estudos clínicos sobre tais técnicas e com maior tempo de acompanhamento.

Suporte Financeiro
A presente pesquisa não recebeu nenhum financiamento específico de agências de financiamento dos setores público, comercial ou sem fins lucrativos.

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

Referências

1 Kurtz SM, Ong KL, Lau E, et al. International survey of primary and revision total knee replacement. Int Orthop 2011;35(12): 1783–1789
2 Bercovy M, Beldame J, Lefebvre B, Duron A. A prospective clinical and radiological study comparing hydroxyapatite-coated with cemented tibial components in total knee replacement. J Bone Joint Surg Br 2012;94(04):497–503
3 Freitas DE, Augusto L. Síntese E Caracterização De Hidroxiapatita Porosa Com Propriedades Osteoativas [tese]. Londrina: Universidade Tecnológica Federal do Paraná; 2020
4 Wilson DAJ, Richardson G, Hennigar AW, Dunbar MJ. Continued stabilization of trabecular metal tibial monoblock total knee arthroplasty components at 5 years-measured with radiostereometric analysis. Acta Orthop 2012;83(01):36–40
5 Henricson A, Nilsson KG. Trabecular metal tibial knee component still stable at 10 years. Acta Orthop 2016;87(05):504–510
6 Pijls BG, Valstar ER, Kaptein BL, Fiocco M, Nelissen RG. The beneficial effect of hydroxyapatite lasts: a randomized radiostereometric trial comparing hydroxyapatite-coated, uncoated, and cemented tibial components for up to 16 years. Acta Orthop 2012; 83(02):135–141
7 Heesterbeek PJ, Wymenga AB, van Hellemondt GGMicromotion Between Hybrid Fixation and Fully Cemented Revision Total Knee Arthroplasty. No Difference in Implant Micromotion Between Hybrid Fixation and Fully Cemented Revision Total Knee Arthroplasty: A Randomized Controlled Trial with Radiostereometric Analysis of Patients with Mild-to-Moderate Bone Loss. J Bone Joint Surg Am 2016;98(16):1359–1369
8 Laende EK, Astephen Wilson JL, Mills Flemming J, Valstar ER, Richardson CG, Dunbar MJ. Equivalent 2-year stabilization of uncemented tibial component migration despite higher early migration compared with cemented fixation: an RSA study on 360 total knee arthroplasties. Acta Orthop 2019;90(02):172–178
9 van Hamersveld KT, Marang-van de Mheen PJ, Tsonaka R, Valstar ER, Toksvig-Larsen S. Fixation and clinical outcome of uncemented peri-apatite-coated *versus* cemented total knee arthroplasty : five-year follow-up of a randomised controlled trial using radiostereometric analysis (RSA). Bone Joint J 2017;99-B(11): 1467–1476
10 Van Hamersveld KT, Marang-Van De Mheen PJ, Nelissen RGHH, Toksvig-Larsen S. Peri-apatite coating decreases uncemented tibial component migration: long-term RSA results of a randomized controlled trial and limitations of short-term results. Acta Orthop 2018;89(04):425–430
11 Henricson A, Rösmark D, Nilsson KG. Trabecular metal tibia still stable at 5 years: an RSA study of 36 patients aged less than 60 years. Acta Orthop 2013;84(04):398–405
12 Newman JM, Sodhi N, Dekis JC, et al. Survivorship and Functional Outcomes of Cementless versus Cemented Total Knee Arthroplasty: A Meta-Analysis. J Knee Surg 2020;33(03):270–278
13 Xu J, von Fritsch L, Sabah SA, Price AJ, Alvand A. Implant survivorship, functional outcomes and complications with the use of rotating hinge knee implants: a systematic review. Knee Surg Relat Res 2022;34(01):9

Tratamento das lesões condrais no joelho

Treatment of Chondral Lesions in the Knee

José Paulo Aramburu Gabbi Filho[1,2] Eduardo Branco de Sousa[3]

[1] Médico Ortopedista e Traumatologista, Serviço de Traumato-Ortopedia, Hospital Central da Polícia Militar do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil
[2] Médico Ortopedista e Traumatologista, Serviço de Traumatologia e Ortopedia, Hospital Quinta D'Or, Rio de Janeiro, RJ, Brasil
[3] Ortopedista e Traumatologista,Centro de Cirurgia do Joelho, Divisão de Traumatologia e Ortopedia, Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Endereço para correspondência José Paulo Aramburu Gabbi Filho, MD, Hospital Central da Polícia Militar do Estado do Rio de Janeiro, Rua Estácio de Sá, 20–Estácio, 20211-270, Rio de Janeiro, RJ, Brasil (e-mail: clinicacirurgiadojoelho@gmail.com).

Rev Bras Ortop 2023;58(4):e551–e556.

Resumo

As lesões da cartilagem articular são comuns e levam à deterioração precoce da articulação e ao desenvolvimento da osteoartrite. As técnicas de reparo da cartilagem articular visam a formação de um neo-tecido cartilaginoso capaz de suportar carga articular e evitar a progressão da degeneração. Há várias técnicas disponíveis para esse fim, como a microfratura e o transplante de condrócitos. Entretanto muitas vezes o desfecho do procedimento é a formação de fibrocartilagem, que não possui a mesma resistência mecânica do tecido cartilaginoso. Em outros procedimentos, nos quais é realizado enxerto osteocondral autólogo, há risco de morbidade associada ao procedimento, além da disponibilidade limitada de tecido. Por esse motivo, o transplante osteocondral, utilizando enxertos a fresco ou congelados tem sido utilizado para lesões de maior volume. Por fim, novas técnicas utilizando fragmentos de cartilagem picada ou particulada, assim como o uso de células tronco mesenquimais se apresentam como promissores. O objetivo desse artigo é realizar uma atualização dos procedimentos para tratamento das lesões condrais do joelho.

Palavras-chave
- cartilagem articular
- condrócitos
- microfratura
- transplantes de células
- traumatismos do joelho

Abstract

Articular cartilage injuries are common and lead to early joint deterioration and osteoarthritis. Articular cartilage repair techniques aim at forming a cartilaginous neo-tissue to support the articular load and prevent progressive degeneration. Several techniques are available for this purpose, such as microfracture and chondrocyte transplantation. However, the procedural outcome is often fibrocartilage, which does not have the same mechanical resistance as cartilaginous tissue. Procedures with autologous osteochondral graft have a morbidity risk, and tissue availability limits their use. As such, larger lesions undergo osteochondral transplantation using fresh or frozen grafts. New techniques using minced or particulate cartilage fragments or mesenchymal stem cells are promising. This paper aims to update the procedures for treating chondral lesions of the knee.

Keywords
- cell transplantation
- cartilage, articular
- knee injuries
- microfracture
- chondrocytes

recebido
21 de Março de 2023
aceito
12 de Abril de 2023

DOI https://doi.org/10.1055/s-0043-1772196.
ISSN 0102-3616.

© 2023. 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 cartilagem articular é um tecido especializado avascular, aneural que cobre as extremidades ósseas nas articulações sinoviais, fornecendo uma superfície para deslizamento sem atrito, além de absorver e suportar cargas mecânicas.[1] É composta por condrócitos, que contribuem com cerca de 1 a 2% do volume do tecido, embebidos em uma matriz extracelular densa altamente organizada de colágeno e proteoglicanas.[2–4] O colágeno tipo II é a principal fibra de colágeno da cartilagem articular madura, constituindo cerca de 90 a 95% do peso total de colágeno e 10% do peso seco da cartilagem.[2]

Estudos avaliando séries de casos de artroscopias do joelho evidenciaram que a incidência dessas lesões varia entre 19%[5] a 66%.[6] As lesões da cartilagem articular são de difícil tratamento devido à limitada capacidade intrínseca de reparo, o que gera grandes impactos econômicos e sociais.[7] A grande preocupação é que os defeitos osteocondrais podem evoluir para osteoartrite.[8]

Diagnóstico

O primeiro passo da avaliação envolve a realização de anamnese e exame físico minuciosos, para investigar quando a lesão ocorreu e quais os sintomas estão presentes. Os sintomas comuns de lesão da cartilagem articular incluem edema articular, dor relacionada a atividades, claudicação, bloqueio articular ou sensação de instabilidade, embora não sejam específicos.[9]

Diversas condições clínicas devem ser investigadas antes do tratamento específico das lesões condrais do joelho, como a avaliação dos ligamentos cruzados e colaterais, da articulação patelofemoral e dos meniscos, além da investigação de tratamentos prévios, incluindo o cirúrgico.[9,10] A reconstrução ligamentar deve ser realizada anteriormente ou simultaneamente ao tratamento da lesão da cartilagem articular. O alinhamento dos membros inferiores deve ser avaliado para descartar sobrecarga dinâmica em varo ou valgo em posição ortostática e radiografias panorâmicas dos membros inferiores realizada em todos os casos, para avaliar a necessidade de realização de osteotomia corretiva. Os meniscos devem ser investigados por exame de ressonância magnética e artroscópico, devendo ser tomados todos os cuidados necessários para preservação dos meniscos. Por fim, a articulação patelofemoral deve ser avaliada com exame físico cuidadoso, radiografias, ressonância e, eventualmente tomografia computadorizada, de modo que qualquer alteração anatômica que coloque o paciente em risco de luxação recorrente ou aumento de estresse nas facetas patelares possa ser tratado cirurgicamente.[9–11]

Variáveis específicas do defeito condral como localização, tamanho, profundidade, geometria e quantidade de defeitos, assim como a qualidade do osso subcondral, qualidade da cartilagem circundante e grau de contenção do defeito devem ser investigados previamente à decisão do procedimento a ser realizado.[9,12] As alterações macroscópicas da cartilagem articular foram classificadas por Outerbridge[13,14] (►**Tabela 1**). Todavia, a classificação da *Internacional Cartilage Regeneration and Joint Preservation Society – ICRS*[15] tem sido mais usada ultimamente nos estudos envolvendo o tratamento das lesões condrais (►**Tabela 2**).

Tabela 1 Classificação de Outerbridge

Grau	Descrição
Grau 0	Normal
Grau I	Amolecimento da cartilagem
Grau II	Fragmentação e fissura $\leq$ 0,5 polegada de diametro
Grau III	Fragmentação e fissura $>$ 0,5 polegada de diametro
Grau IV	Erosão da cartilagem que expõe o osso subcondral

Tabela 2 Classificação da ICRS

Normal	Grau 0
Quase normal	Grau 1a – Lesões superficiais/ amolecimento Grau 1b - Lesões superficiais/ amolecimento e/ou fissuras ou fendas artificiais
Anormal	Grau 2–Extensão $<$ 50% da espessura
Lesão grave	Grau 3a – Extensão $>$ 50% da espessura Grau 3b – Até a camada calcificada Grau 3c– Até a superfície do osso subcondral (sem penetração) Grau 3d – Inclui abaulamento da cartilagem ao redor da lesão
Lesão muito grave	Grau 4a – Penetração do osso subcondral, mas não no diâmetro total do defeito Grau 4b – Penetração em todo o diâmetro do defeito

Tratamento

Recentemente foi sugerido por alguns autores um algoritmo para a divisão das estratégias cirúrgicas para o tratamento das lesões da cartilagem articular baseada em três "Rs": reparo, restauração ou regeneração.[1] As técnicas de reparo da cartilagem têm como objetivo induzir a formação de tecido no local do defeito condral ou osteocondral através da estimulação de células locais e/ou do implante de células, biológicos e/ou *scaffolds* no defeito, sendo as mais comuns a microfratura e o transplante autólogo de condrócitos.[1] Já as técnicas de restauração são aquelas definidas como procedimentos que substituem um defeito condral ou osteocondral com cartilagem hialina funcional e osso subcondral, sendo o enxerto osteocondral autólogo e o transplante osteocondral alógeno as técnicas que se enquadram sob essa definição.[1] Já as técnicas de regeneração compreendem métodos de intervenção que resultam na recapitulação da cartilagem hialina funcional e do osso subcondral.[1]

Técnicas de reparo da cartilagem

Microfratura

A microfratura é uma técnica de estimulação da medula óssea, descrita inicialmente no final da década de 1980 e

indicada para defeitos condrais Outerbridge III a IV pequenos ($<2\,cm^2$ a $4\,cm^2$, que consiste na realização de perfurações no osso subcondral, permitindo a migração de células progenitoras mesenquimais da medula óssea e de fatores de crescimento, formando um coágulo rico em células que irão proliferar e diferenciar, originando um tecido de reparo que preenche o defeito condral.[16–18] A saída de sangue e de gordura pelas perfurações com o torniquete desinflado deve ser verificada para garantir que a superfície subcondral foi penetrada o suficiente, devendo ser realizada ao final da do procedimento, de modo que a visão não seja prejudicada durante a artroscopia e permita a formação de coágulo no local do defeito de cartilagem.[10]

Representa a primeira linha de tratamento de defeitos pequenos da cartilagem articular do joelho, promovendo melhora da função e alívio da dor a médio prazo.[19] Entretanto, a técnica frequentemente resulta na formação de um tecido fibrocartilaginoso que é inferior à cartilagem hialina sob pontos de vista biomecânico e bioquímico, sendo vulnerável aos traumas mecânicos, deteriorando 18 a 24 meses após o procedimento.[7,18]

Os pacientes com melhor prognóstico após o tratamento com microfratura, segundo revisão sistemática recém-publicada, são jovens, com curta duração de sintomas pré-operatórios, mecanismo de lesão não degenerativo, com lesões de menor tamanho e lesão única.[20] Por outro lado, índice de massa corporal elevado ($>30 kg/m^2$), tamanho do defeito superior a 2-4 cm^2, defeito localizado no compartimento patelofemoral ou no plateau tibial e pacientes com idade superior a 40 anos apresentam pior prognóstico.[21] Contraindicações à técnica incluem o desvio de eixo do membro inferior, defeitos de espessura parcial e defeitos não contidos de cartilagem, osteoartrite, artrite sistêmica imuno-mediada e incapacidade de cumprir o protocolo de reabilitação pós-operatório.[22]

As principais complicações envolvem o preenchimento incompleto do defeito, quando o coágulo preenche ou é aderente a apenas uma porção dão da lesão; sobrecrescimento ósseo, relacionado à formação de um osteófito intralesional ou elevação da placa óssea sucondral; e a deterioração ao longo do tempo.[23]

Transplante autólogo de condrócitos

O transplante autólogo de condrócitos (*ACI, autologous chondrocyte implantation*) é um procedimento, recomendado para defeitos superiores a 3 e 4 cm^2, realizado em duas etapas.[17,18] A primeira consiste em um procedimento artroscópico diagnóstico no qual é realizada uma biopsia para obtenção de um fragmento de cartilagem que é cultivado e expandido *in vitro* por 4 a 6 semanas, e na segunda é realizado o implante das células diferenciadas no defeito e coberto com um retalho de periósteo.[9] Entretanto apresenta como desvantagens necessitar de duas cirurgias e possuir custo elevado,[18] além de necessitar de um maior período de recuperação para maturação do neotecido que varia entre 6 e 12 meses.[7]

Ao longo do tempo, a técnica sofreu modificações e há quatro gerações de transplante autólogo de condrócitos até o presente: primeira geração (P-ACI), condrócitos em suspensão injetados sob um retalho de periósteo; segunda geração (C-ACI), condrócitos em suspensão injetados sob uma membrana de colágeno; terceira geração, condrócitos cultivados em uma superfície carreadora ou em uma matriz porosa/*scaffold*, quarta geração, condrócitos implantados em um procedimento em uma etapa.[24]

A terceira geração do transplante autólogo de condrócitos corresponde à técnica denominada MACI (*matrix-assisted chondrocyte implantation*), que envolve o uso de uma membrana de colágeno tipo I/III na qual os condrócitos são cultivados e depois implantados no defeito.[25,26] A membrana age como um carreador celular que distribui as células a uma densidade de 500.000 a 1.000.000 de células por cm^2 e é fácil de implantar.[10] Outros produtos foram desenvolvidos e são comercializados, como por exemplo o Hyalograft® C (Fidia Advanced Biopolymers, Abano Terme, Itália) que usa o ácido hialurônico como suporte, o ChondroGide (Geistlich Biomaterials, Wolhusen, Suiça), que é uma membra de colágeno I/III porcina e o NeoCart® (Histogenics Corporation, Waltham, Estados Unidos), que é um *scaffold* de colágeno tipo I.[27,28]

No nosso meio, uma série de casos observacional analisando os resultados de 15 pacientes tratados pela técnica de AMIC (codrogênese autóloga induzida por matriz, usando membrana porcina de colágenos tipo I/III, evidenciou maior benefício em pacientes com lesões condrais de maior tamanho pela avaliação de escores clínicos subjetivos e pela avaliação radiológica pelo MOCART (*Magnetic Resonance Observation of Cartilage Repair Tissue*).[29] Outro estudo realizado com 56 pacientes apresentando lesões únicas condrais ou osteocondrais demonstrou que a cultura de condrócitos em fibrina poderia proporcionar um microambiente favorável para a síntese de matriz, melhorando a condição clínica e a atividade dos pacientes após um ano de acompanhamento.[30]

As complicações mais comuns do transplante autólogo de condrócitos são a hipertrofia do enxerto, comumente associada com o retalho de periósteo, com incidência de 28% a 36%; a regeneração insuficiente da cartilagem, mais comum nos reparos com cobertura de periósteo (3,8%) e com uso de matriz (3,7%); a delaminação, que corresponde à separação da cartilagem do osso subjacente, ocorrendo em 22,1% dos casos; e a fusão inadequada/insuficiente, quando o enxerto falha em se incorporar à cartilagem adjacente, que ocorre em cerca de 23,1% dos casos.[23]

Técnicas de restauração da cartilagem

Enxerto osteocondral autólogo

O uso de enxerto osteocondral autólogo consiste na transferência de cilindros osteocondrais contendo cartilagem madura e osso do próprio paciente, de regiões com relativamente menor carga, para regiões de maior carga articular, podendo ser realizado por via aberta ou artroscópica.[26] É indicado para defeitos de espessura total de cartilagem ou osteocondrais maiores ($>3\,cm^2$).[17]

Os cilindros retirados devem contornados para encaixar no local da lesão e possuir entre 6 e 10 mm de diâmetro, podendo ser usados numerosos cilindros no formato de um mosaico se necessário para o tratamento defeitos maiores ($>3\,cm^2$).[10,31,32] Entretanto, não é recomendado o uso de mais de dois cilindros

grandes devido à morbidade ao sítio doador.[26] Deve-se retirar um cilindro de 10 a 15 mm de profundidade, cuja medida deve ser confirmada após extração.[26]

Os cilindros são fixados por *press-fit*, não necessitando material para fixação, mas com cuidado na manutenção da perpendicularidade em relação ao sítio receptor e reprodução da curvatura da superfície articular.[9,10,26]

Possui como principais vantagens ser um procedimento realizado em único estágio, o menor custo em relação ao enxerto osteocondral, a capacidade de tratar lesões com envolvimento subcondral[10] e ausência de risco de transmissão de doenças,[24] e como desvantagens a quantidade autolimitada de tecido, além da morbidade ao sítio doador, sendo por isso indicado para lesões menores ($< 2\,cm^2$).[9,18] Além disso, existe preocupação com a formação de fibrocartilagem entre os cilindros, o que ocasiona um resultado misto no reparo.[33] Um estudo afirmou que quando adequadamente usada, a técnica de mosaicoplastia pode produzir resultados excelentes com grande durabilidade e impacto funcional, com baixas taxas de morbidade e baixo custo.[34]

Uma técnica publicada recentemente descreveu a retirada de enxerto osteocondral da articulação tibiofibular proximal.[35]

Transplante osteocondral

O transplante osteocondral envolve o transplante de um enxerto de cadáver consistindo em cartilagem articular viável e o seu osso subcondral subjacente, sendo uma opção de tratamento para lesões de tamanho superior a $2,5\,cm^2$. Pode ser usado para fornecer uma superfície de cartilagem hialina para defeitos condrais profundos, além de preencher defeitos ósseos associados.[12]

O transplante osteocondral é indicado para pacientes com defeitos de cartilagem sintomáticos grandes ($\geq 2cm^2$), secundários a trauma, fraturas intra-articulares, osteonecrose, osteocondrite dissecante e revisão de procedimentos de cartilagem que falharam anteriormente.[36,37] Pode ser utilizado na forma de cilindros osteocondrais como os utilizados na mosaicoplastia ou na forma de enxertos maiores com instrumentação no momento da cirurgia de modo a ser compatibilizado com o tamanho do defeito do receptor.[26]

O método de armazenamento dos enxertos (por exemplo, congelados, criopreservados, a fresco) tem papel decisivo na viabilidade dos condrócitos, na sua imunogenicidade e no tempo para transplante,[38–40] sendo tipicamente armazenados em meio específico entre 4°C e 37°C.[36] Os enxertos a fresco possuem o maior grau de viabilidade celular, entretanto esta começa a reduzir após 14 dias naqueles refrigerados a 4°C,[38] atingindo 70% de condrócitos viáveis até 28 dias,[41] sendo deletéria após esse período.[37]

A compatibilidade de tamanho entre o doador e o receptor também é um ponto importante a ser considerado, sendo primordial garantir a congruência ótima da superfície para o tamanho, curvatura e formato para minimizar a formação de degrau articular, carga na borda do enxerto e risco de falência do enxerto.[37]

Apresenta como vantagens o fato de poder ser realizado em um único procedimento,[9] alcançar a arquitetura articular precisa e tratar grandes defeitos sem morbidade ao sítio doador.[42] Entretanto possui como desvantagens o fato de apresentar uma curva de aprendizado operatória mais difícil, o alto custo dos materiais, alta taxa de reoperação precoce (30% em dois anos), a disponibilidade de enxerto de joelho com dimensões semelhantes e o fato de a manipulação excessiva aumentar a morte dos condrócitos.[36]

A técnica tem demonstrado resultados favoráveis com união radiográfica em 86% dos casos e bons a excelentes resultados em 86 a 89% em 2 anos. Entretanto, pacientes com idade superior a 30 anos e que realizaram três ou mais procedimentos prévios apresentam piores resultados.[33] No Brasil, o transplante osteocondral foi considerado, em um estudo, como sendo um procedimento seguro e apresentando bons resultados clínicos em curto e médio prazo para o tratamento de lesões osteocondrais do joelho ($> 4cm^2$).[43] Entretanto, outro estudo alertou lesões ocorridas por uso de corticosteróides, lesões bipolares e doença degenerativa apresentam resultados inferiores em longo prazo utilizando enxerto a fresco.[44]

Perspectivas de tratamento

Cartilage picada ou particulada (Minced or particulate cartilage)

O princípio do uso de cartilagem autóloga picada ou particulada (*"minced cartilage", "particulate cartilagem" ou "cartilagem chips"*) se baseia em cortar cartilagem hialina saudável e viável em pequenos pedaços, o menor possível ($<1\,mm^3$) até atingir uma aparência pastosa, seguido da implantação direta na lesão condral ou osteocondral.[45,46]

A fragmentação induz a reparação através da ativação de condrócitos na migração, proliferação e diferenciação.[46] Deve ser realizada de forma rápida, com cortes precisos (usando bisturi, *shaver* ou picotador), evitando esmagar a cartilagem o que reduziria a viabilidade celular.[45,46] Quanto menor o tamanho do fragmento, maior o potencial de proliferação e diferenciação dos condrócitos.[46]

O procedimento, realizado por aberta[47] ou artroscópica,[48] é indicado para todos os tipos de lesões (contidas, isoladas e unipolares), podendo também ser usado em lesões osteocondrais. As técnicas de fixação descritas envolvem o plasma rico em plaquetas, cola de fibrina, membranas e uma combinação entre elas.[46] Apresenta como vantagens ser um procedimento em um estágio que transplanta condrócitos e matriz extracelular, podendo ser totalmente realizado por via artroscópica, rápido e atrativo economicamente. Entretanto, é limitado pelo tamanho do defeito.[48]

Recentemente, foi descrita uma técnica utilizando cartilagem articular juvenil alógena intacta, particulada, com fragmentos aderidos ao defeito utilizando adesivo de fibrina. A cartilagem juvenil (<13 anos) apresenta como vantagem possuir potencial condrogênico superior ao da cartilagem adulta, além de ter demonstrado em laboratório a capacidade de formar cartilagem semelhante à hialina, com viabilidade celular de 40 a 45 dias entre a coleta e a enxertia.[49]

Nos Estados Unidos da América, as técnicas de cartilagem autóloga picada (*Cartilage Autograft Implantation System* [CAIS; DePuy/Mitek]) e cartilagem juvenil particulada alógena (DeNovo Natural Tissue [NT]; Zimmer Inc, Warsaw, Estados

Unidos) foram descritas. Na primeira, CAIS, a cartilagem hialina é retirada artroscopicamente de uma área com pouca carga (parede lateral do nó intercondilar ou margem troclear), com um instrumento que picota a cartilagem em fragmentos de 1 a 2 mm e, posteriormente, dispersa a cartilagem picotada em um scaffold biodegradável. Já na segunda, DeNovo NT, após preparo do defeito e medida das suas dimensões, o enxerto é aplicado (um pacote para cada 2,5 cm^2 de tamanho do defeito). Ambos os procedimentos são promissores, porém os estudos sugerem que são necessários mais pesquisas para definir as suas indicações e contraindicações.[17,50]

Wodzig et al.[51] demonstraram resultados promissores do tratamento de 18 pacientes com procedimento de cartilagem autóloga picotada, com melhora significativa na função articular, qualidade de vida e dor após 12 meses de acompanhamento. Além disso, a avaliação radiológica evidenciou boa qualidade de cartilagem no mesmo período através do escore MOCART.

Aspirado de medula óssea e aspirado concentrado de medula óssea

O aspirado de medula óssea é uma mistura complexa de componentes celulares, incluindo plaquetas, células brancas, células vermelhas, precursores hematopoiéticos e não-hematopoiéticos.[52,53] Já o aspirado concentrado de medula óssea (*BMAC, bone marrow aspirate concentrate*) descreve a mistura de elementos da medula óssea com células tronco mesenquimais isoladas da medula óssea obtida por uma ou múltiplas centrifugações de um aspirado de medula óssea[52,53] O aspirado concentrado de medula óssea já foi estudado isoladamente ou associado a procedimentos de reparo da cartilagem com boa eficácia clínica. Entretanto, ainda permanecem algumas questões quanto ao seu uso, incluindo a fonte de células, necessidade de expansão, momento de tratamento e quantidade.[53]

Aspirado microfragmentado de tecido adiposo

O aspirado microfragmentado de tecido adiposo é um procedimento inovador e seguro,[54] sendo considerado simples, sustentável, minimamente invasivo, rápido e em um estágio[55] Dentre os métodos disponíveis no Brasil, o Lipogems® envolve um processo não enzimático utilizando força mecânica para que a gordura, obtida da gordura abdominal ou dos flancos, seja lavada, emulsificada e microfragmentada, removendo sangue e resíduos, sem detrimento da integridade do nicho estromal vascular.[56]

Células tronco mesenquimais expandidas

O uso das células tronco mesenquimais expandidas no cenário clínico pode ser considerado seguro, tendo em vista a ausência de relatos a curto e médio prazo de eventos adversos maiores tanto relacionados ao tratamento, quanto ao procedimento para retirada das células. Além disso, a melhora clínica e os achados positivos histológicos e nos exames de imagem encontradas em alguns estudos indicam sua efetividade.[57] Todavia, o caminho ainda pode ser considerado longo se levarmos em consideração toda a complexidade relacionada aos processos de condrogênese e de reparo da cartilagem articular.[58]

Considerações Finais

As lesões da cartilagem articular são de difícil tratamento devido à sua capacidade limitada reparo. Existem diversas técnicas disponíveis para tratamento que envolvem desde a estimulação da medula óssea até o transplante de cilindros osteocondrais, todas apresentando vantagens e desvantagens inerentes aos procedimentos realizados. Novos procedimentos, incluindo a terapia celular têm apresentado potencial promissor para utilização. Entretanto, é necessário cautela pois alguns métodos ainda carecem estudos mais aprofundados, além da aprovação em agências regulatórias para uso no país.

Suporte Financeiro
A presente pesquisa não recebeu nenhum financiamento específico de agências de financiamento dos setores público, comercial ou sem fins lucrativos.

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

Referências

1 Schreiner AJ, Stoker AM, Bozynski CC, Kuroki K, Stannard JP, Cook JL. Clinical application of the basic science of articular cartilage pathology and treatment. J Knee Surg 2020;33(11):1056–1068
2 Ulrich-Vinther M, Maloney MD, Schwarz EM, Rosier R, O'Keefe RJ. Articular cartilage biology. J Am Acad Orthop Surg 2003;11(06): 421–430
3 Buckwalter JA, Mankin HJ. Articular cartilage: part I: design and chondrocyte-matrix interactions. J Bone Joint Surg Am 1997;79 (04):600–611
4 Poole AR, Kojima T, Yasuda T, Mwale F, Kobayashi M, Laverty S. Composition and structure of articular cartilage: a template for tissue repair. Clin Orthop Relat Res 2001;(391):S26–S33
5 Hjelle K, Solheim E, Strand T, Muri R, Brittberg M. Articular cartilage defects in 1,000 knee arthroscopies. Arthroscopy 2002;18(07):730–734
6 Arøen A, Løken S, Heir S, et al. Articular cartilage lesions in 993 consecutive knee arthroscopies. Am J Sports Med 2004;32(01): 211–215
7 Makris EA, Gomoll AH, Malizos KN, Hu JC, Athanasiou KA. Repair and tissue engineering techniques for articular cartilage. Nat Rev Rheumatol 2015;11(01):21–34
8 Cicuttini FM, Wluka AE. Osteoarthritis: Is OA a mechanical or systemic disease? Nat Rev Rheumatol 2014;10(09):515–516
9 Moyad TF. Cartilage injuries in the adult knee: Evaluation and management. Cartilage 2011;2(03):226–236
10 Krych AJ, Saris DBF, Stuart MJ, Hacken B. Cartilage injury in the knee: Assessment and treatment options. J Am Acad Orthop Surg 2020;28(22):914–922
11 Kopf S, Sava MP, Stärke C, Becker R. The menisci and articular cartilage: a life-long fascination. EFORT Open Rev 2020;5(10): 652–662
12 Cole BJ, Pascual-Garrido C, Grumet RC. Surgical management of articular cartilage defects in the knee. J Bone Joint Surg Am 2009; 91(07):1778–1790
13 Outerbridge RE. Further studies on the etiology of chondromalacia patellae. J Bone Joint Surg Br 1964;46(02):179–190
14 Outerbridge RE. The etiology of chondromalacia patellae. J Bone Joint Surg Br 1961;43-B:752–757
15 Brittberg M, Winalski CS. Evaluation of cartilage injuries and repair. J Bone Joint Surg Am 2003;85-A(Suppl 2):58–69
16 Steadman JR, Rodkey WG, Briggs KK. Microfrature: Its history, and experience of the developing surgeon. Cartilage 2010;1(02): 78–86

17 Redondo ML, Naveen NB, Liu JN, Tauro TM, Southworth TM, Cole BJ. Preservation of knee articular cartilage. Sports Med Arthrosc Rev 2018;26(04):e23–e30
18 Kwon H, Brown WE, Lee CA, et al. Surgical and tissue engineering strategies for articular cartilage and meniscus repair. Nat Rev Rheumatol 2019;15(09):550–570
19 Orth P, Gao L, Madry H. Microfracture for cartilage repair in the knee: a systematic review of the contemporary literature. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2020;28(03):670–706
20 van Tuijn IM, Emanuel KS, van Hugten PPW, Jeuken R, Emans PJ. Prognostic factors for the clinical outcome after microfracture treatment of chondral and osteochondral defects in the knee joint: A systematic review. Cartilage 2023;14(01):5–16
21 Gomoll AH. Microfracture and augments. J Knee Surg 2012;25 (01):9–15
22 Sommerfeldt MF, Magnussen RA, Hewett TE, Kaeding CC, Flanigan DC. Microfracture of articular cartilage. JBJS Rev 2016;4(06):e6
23 Welton KL, Logterman S, Bartley JH, Vidal AF, McCarty EC. Knee cartilage repair and restoration: Common problems and solutions. Clin Sports Med 2018;37(02):307–330
24 Solanki K, Shanmugasundaram S, Shetty N, Kim SJ. Articular cartilage repair & joint preservation: A review of the current status of biological approach. J Clin Orthop Trauma 2021;22:101602
25 Chimutengwende-Gordon M, Donaldson J, Bentley G. Current solutions for the treatment of chronic articular cartilage defects in the knee. EFORT Open Rev 2020;5(03):156–163
26 Hinckel BB, Thomas D, Vellios EE, et al. Algorithm for treatment of focal cartilage defects of the knee: Classic and new procedures. Cartilage 2021;13(1_suppl)473S–495S
27 Filardo G, Kon E, Roffi A, Di Martino A, Marcacci M. Scaffold-based repair for cartilage healing: a systematic review and technical note. Arthroscopy 2013;29(01):174–186
28 Jiang S, Guo W, Tian G, et al. Clinical application status of articular cartilage regeneration techniques: Tissue-engineered cartilage brings new hope. Stem Cells Int 2020;2020:5690252
29 Miyahira MKC, Novaretti JV, Astur DC, et al. Lesões condrais maiores tratadas com uso de membrana de colágeno-condrogênese autóloga induzida por matriz-apresentam maiores escores clínicos. Rev Bras Ortop 2021;56(03):333–339
30 Alvarez-Lozano E, Martinez-Rodriguez H, Forriol F. Tratamento de lesões condrais no joelho com condrócitos autólogos embebidos em arcabouço de fibrina. Avaliação clínica e funcional. Rev Bras Ortop 2021;56(04):470–477
31 Inderhaug E, Solheim E. Osteochondral autograft transplant (mosaicplasty) for knee articular cartilage defects. JBJS Essential Surg Tech 2019;9(04):e34.1-2
32 Jacob G, Shimomura K, Nakamura N. Osteochondral injury, management and tissue engineering approaches. Front Cell Dev Biol 2020;8:580868
33 Howell M, Liao Q, Gee CW. Surgical management of osteochondral defects of the knee: An educational review. Curr Rev Musculoskelet Med 2021;14(01):60–66
34 Karmali S, Guerreiro R, da Costa D, et al. Técnica de mosaicoplastia no tratamento de lesões osteocondrais isoladas do côndilo femoral do joelho-estudo retrospectivo. Rev Bras Ortop 2019;54(03): 316–321
35 Espregueira-Mendes J, Andrade R, Monteiro A, et al. Mosaicplasty using grafts from the upper tibiofibular joint. Arthrosc Tech 2017; 6(05):e1979–e1987
36 Cavendish PA, Everhart JS, Peters NJ, Sommerfeldt MF, Flanigan DC. Osteochondral allograft transplantation for knee cartilage and osteochondral defects: A review of indications, technique, rehabilitation, and outcomes. JBJS Rev 2019;7(06):e7
37 Lai WC, Bohlen HL, Fackler NP, Wang D. Osteochondral allografts in knee surgery: Narrative review of evidence to date. Orthop Res Rev 2022;14:263–274
38 Sherman SL, Garrity J, Bauer K, Cook J, Stannard J, Bugbee W. Fresh osteochondral allograft transplantation for the knee: current concepts. J Am Acad Orthop Surg 2014;22(02):121–133. [published correction appears in J Am Acad Orthop Surg 2014;22(3):199]
39 Zouzias IC, Bugbee WD. Osteochondral Allograft Transplantation in the Knee. Sports Med Arthrosc Rev 2016;24(02):79–84
40 Vivacqua TA, Prinz RD, Cavanellas N, et al. Protocolo para a captação, transporte e preservação de tecido osteocondral humano. Rev Bras Ortop 2020;55(07):163–169
41 Pisanu G, Cottino U, Rosso F, et al. Large osteochondral allografts of the knee: Surgical technique and indications. Joints 2018;6 (01):42–53
42 Bedi A, Feeley BT, Williams RJ III. Management of articular cartilage defects of the knee. J Bone Joint Surg Am 2010;92(04): 994–1009
43 Tirico LEP, Demange MK, Santos LUS, et al. Transplante osteocondral a fresco no joelho no Brasil: mínimo de dois anos de seguimento. Rev Bras Ortop 2017;52(01):75–81
44 Tirico LE, Demange MK. O uso do transplante osteocondral a fresco no tratamento das lesões osteocondrais do joelho. Rev Bras Ortop 2012;47(06):694–700
45 Salzmann GM, Ossendorff R, Gilat R, Cole BJ. Autologous minced cartilage implantation for treatment of chondral and osteochondral lesions in the knee joint: An overview. Cartilage 2021;13 (1_suppl)1124S–1136S
46 Ossendorff R, Walter SG, Schildberg FA, et al. Biologic principles of minced cartilage implantation: a narrative review. Arch Orthop Trauma Surg 2022;•••;. Doi: 10.1007/s00402-022-04692-y. [published online ahead of print, 2022 Nov 16]
47 Salzmann GM, Calek AK, Preiss S. Second-generation autologous minced cartilage repair technique. Arthrosc Tech 2017;6(01): e127–e131
48 Schneider S, Ossendorff R, Holz J, Salzmann GM. Arthroscopic minced cartilage implantantion (MCI): A technical note. Arthrosc Tech 2020;10(01):e97–e101
49 Pickett AM, Hensley DT Jr. Knee Cell-Based Cartilage Restoration. J Knee Surg 2019;32(02):127–133
50 Farr J, Cole BJ, Sherman S, Karas V. Particulated articular cartilage: CAIS and DeNovo NT. J Knee Surg 2012;25(01):23–29
51 Wodzig MHH, Peters MJM, Emanuel KS, et al. Minced autologous chondral fragments with fibrin glue as a simple promising one-step cartilage repair procedure: A clinical and MRI study at 12-month follow-up. Cartilage 2022;13(04):19–31
52 Piuzzi NS, Khlopas A, Newman JM, et al. Bone marrow cellular therapies: novel therapy for knee osteoarthritis. J Knee Surg 2018; 31(01):22–26
53 Cotter EJ, Wang KC, Yanke AB, Chubinskaya S. Bone marrow aspirate concentrate for cartilage defects of the knee: from bench to bedside evidence. Cartilage 2018;9(02):161–170
54 Russo A, Screpis D, Di Donato SL, Bonetti S, Piovan G, Zorzi C. Autologous micro-fragmented adipose tissue for the treatment of diffuse degenerative knee osteoarthritis: an update at 3 year follow-up. J Exp Orthop 2018;5(01):52
55 Cattaneo G, De Caro A, Napoli F, Chiapale D, Trada P, Camera A. Micro-fragmented adipose tissue injection associated with arthroscopic procedures in patients with symptomatic knee osteoarthritis. BMC Musculoskelet Disord 2018;19(01):176
56 Tremolada C, Colombo V, Ventura C. Adipose Tissue and Mesenchymal Stem Cells: State of the Art and Lipogems® Technology Development. Curr Stem Cell Rep 2016;2(03):304–312
57 Filardo G, Perdisa F, Roffi A, Marcacci M, Kon E. Stem cells in articular cartilage regeneration. J Orthop Surg Res 2016;11:42
58 Cruz IB, Severo AL, Azzolin VF, Garcia LF, Kuhn A, Lech O. Regenerative potential of the cartilaginous tissue in mesenchymal stem cells: update, limitations, and challenges. Rev Bras Ortop 2016;52(01):2–10

Bloqueio supracondilar de nervo radial versus bloqueio de hematoma de fratura. Comparativo de sua eficácia em casos de fraturas do terço distal do rádio*

Radial Nerve Supracondylar Block Versus Fracture Hematoma Block. Comparison of Their Efficacy in Fractures of the Distal Third of the Radius

Guilherme de Albuquerque Souza Maia[1] Jean Castro Cunha[2] Carolina Queiroz Feijó[3] Daniel Mendes Leal[4] Juan Javier Moreira[4] Carlos Fernando Pereira da Silva Herrero[5]

[1] Aluno de mestrado, Programa de Ciências da Saúde Aplicadas ao Aparelho Locomotor da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, SP, Brasil
[2] Residente do terceiro ano, Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Santa Casa de Ribeirão Preto, Ribeirão Preto, SP, Brasil
[3] Estudante de medicina, Faculdade de Medicina da Universidade Estadual do Piauí, Teresina, PI, Brasil
[4] Ortopedista, Programa de residência médica da Santa Casa de Ribeirão Preto, Ribeirão Preto, SP, Brasil
[5] Médico Ortopedista, Cirurgião de Coluna, Professor Doutor, Departamento de Ortopedia e Anestesiologia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, SP, Brasil

Endereço para correspondência Carolina Queiroz Feijó, Rua Olavo Bilac, 2335 - Centro (Sul), 64001-280, Teresina, PI, Brasil (e-mail: carolinaqf99@gmail.com).

Rev Bras Ortop 2023;58(4):e557–e562.

Resumo

Objetivo O estudo compara a eficácia analgésica de duas técnicas para realizar redução incruenta: o bloqueio de hematoma da fratura e o bloqueio supracondilar de nervo radial.
Métodos Quarenta pacientes com fraturas do terço distal do rádio, que necessitassem redução, foram selecionados em um ensaio clínico quasi-randomizado, para receber uma das técnicas anestésicas. Todos os pacientes assinaram o termo de consentimento ou assentimento, com exceção daqueles que não desejassem participar do estudo, tivessem lesão neurológica, com contraindicação ao procedimento na sala de emergências, ou com contraindicação ao uso da lidocaína. Para aferir a analgesia foi utilizada a escala numérica da dor em quatro momentos distintos: pré-bloqueio, pós-bloqueio, durante a redução e após a redução; em seguida, foram calculadas três diferenças: a primeira entre antes e após o bloqueio; a segunda entre durante a redução e após o bloqueio; e a terceira entre antes do bloqueio e após a redução.
Resultados Os grupos do bloqueio de hematoma de fratura e bloqueio supracondilar apresentaram respectivamente os seguintes valores médios: 3.90 (1–10) e 3.50

Palavras-chave
- anestesia local
- bloqueio nervoso
- fraturas do rádio
- medição da dor
- redução fechada

* *Trabalho desenvolvido na Santa Casa de Ribeirão Preto, Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil.*

recebido
07 de Junho de 2022
aceito
18 de Outubro de 2022

DOI https://doi.org/10.1055/s-0043-1768623.
ISSN 0102-3616.

© 2023. 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

(-6–10) na diferença 1; 4.35 (-5–10) e 5.00 (-3–10) na diferença 2; e 4.65 (1–10) e 3.80 (-3–10) na diferença 3.

Conclusão As duas técnicas se provaram eficientes para analgesia, com discreta superioridade do bloqueio de hematoma, mas sem significância estatística.

Abstract

Objective The present study compares the analgesic efficacy of two techniques to perform non-surgical reduction: fracture hematoma block and radial nerve supracondylar block.

Methods Forty patients with fractures of the distal third of the radius, who required reduction, were selected in a quasi-randomized clinical trial to receive one of the anesthetic techniques. All patients signed the informed consent form, except for those who did not wish to participate in the study, had neurological injury, had contraindication to the procedure in the emergency room, or with contraindication to the use of lidocaine. To measure analgesia, the numerical pain rate scale was used at four different moments: preblock, postblock, during reduction, and after reduction; then three differences were calculated: the first between before and after blocking; the second between during reduction and after blockade; and the third between before blocking and after reduction.

Results The fracture hematoma and supracondylar block groups showed the following mean values, respectively: 3.90 (1–10) and 3.50 (-6–10) in difference 1; 4.35 (-5–10) and 5.00 (-3–10) in difference 2; and 4.65 (1–10) and 3.80 (-3–10) in difference 3.

Conclusion Both techniques proved to be efficient for analgesia, with mild superiority of hematoma block, but without statistical significance.

Keywords
- anesthesia, local
- closed fracture reduction
- nerve block
- radius fractures
- pain measurement

Introdução

As fraturas do terço distal do rádio ocorrem com muita frequência, sendo a mais prevalente nos membros superiores.[1] Estudos apontam uma estimativa de 600.000 casos anualmente,[2] com uma incidência nas crianças de aproximadamente 1,5 fraturas do antebraço em cada 100 atendimentos de pronto socorro.[3]

Apesar de acometer pacientes de todas as idades, as fraturas do terço distal do rádio apresentam uma grande distinção no que se refere ao mecanismo de trauma, pois este pode variar de acordo com a faixa etária.[1,2] Nos adultos jovens, o mecanismo geralmente está relacionado a traumas de alta energia, e nos idosos a traumas de baixa energia.[1,2] Também é importante ressaltar que estudos apontam que o número de casos deve aumentar nos idosos devido à expectativa de vida populacional cada vez maior; e nas crianças devido ao aumento do índice de massa corporal (IMC), e início cada vez mais precoce de atividades esportivas e de risco.[3]

O tratamento das fraturas distais do rádio pode variar desde a imobilização com órtese, até o tratamento cruento com fixação interna.[1–3] Além disso, parte das fraturas necessitam de redução incruenta já na admissão, seja para tratamento definitivo, ou para melhora do alinhamento ósseo para preservar as partes moles e para proporcionar alívio da dor enquanto aguardam tratamento cirúrgico definitivo.[1,2] Assim, se faz necessário um planejamento de analgesia para a realização desses procedimentos.[4–7]

Na literatura médica foram descritas várias técnicas com a finalidade de analgesia para auxiliar na redução incruenta das fraturas distais do rádio.[8] Dentre elas destacam-se o bloqueio de hematoma da fratura,[6] o bloqueio de Bier,[9] a sedação com drogas venosas,[10] o bloqueio de plexo braquial[11] e o bloqueio supracondilar (BSC) de nervo radial.[7]

É possível encontrar diversos estudos na literatura médica em que são descritas diferentes técnicas de analgesia, mas há poucos que são comparativos, e não foi encontrado nenhum que comparasse duas técnicas e que fosse possível de realizar facilmente fora do bloco cirúrgico.

O presente estudo teve como objetivo comparar os resultados da analgesia do bloqueio do hematoma de fratura com os da analgesia do BSC do nervo radial no tratamento incruento de pacientes portadores de fratura distal do rádio.

Materiais e métodos

O trabalho seguiu as determinações da declaração de Helsinque com as diretrizes para estudos com seres humanos, sendo submetido e aprovado pelo comitê de ética em pesquisa (CAAE 37896620.8.0000.5378). Todos os participantes concordaram com sua participação, assinando o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) ou o termo de assentimento.

O estudo consistiu em um ensaio clínico quase-randomizado, que comparou duas técnicas de analgesia utilizadas para auxiliar na redução incruenta de fraturas do terço distal do rádio. Os critérios de inclusão no estudo foram: pacientes com diagnóstico de fratura do terço distal do rádio com indicação de redução incruenta, concordância na participação por parte do paciente ou responsável, paciente com capacidade cognitiva que permitisse o procedimento e resposta ao questionário. Os critérios de exclusão do estudo envolveram pacientes com lesão neurológica prévia ou

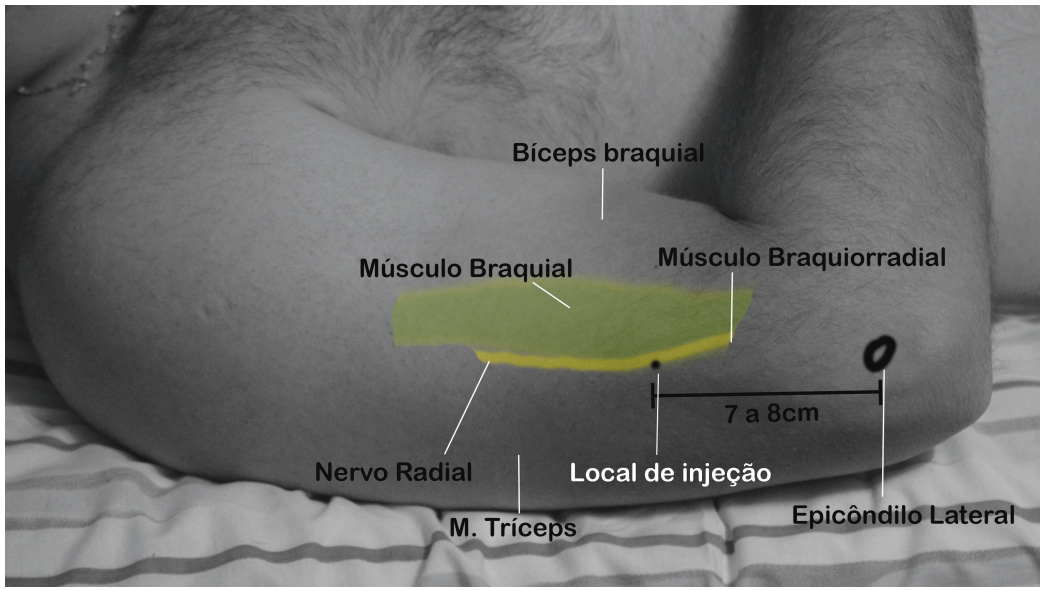


Fig. 1 Técnica do bloqueio de nervo radial.

decorrente do trauma atual assim como aqueles que possuíam alguma contraindicação para realização do procedimento em sala de emergência, ou contraindicação ao uso da lidocaína.

Foram envolvidos no estudo 40 pacientes com o diagnóstico de fratura do terço distal do rádio, que foram divididos em 2 grupos, sendo 20 pacientes alocados no grupo BSC do nervo radial, e 20 pacientes alocados no grupo infiltração no foco de fratura (IFF). A randomização dos pacientes foi realizada por ordem de chegada, e os dados coletados foram: idade, gênero, acometimento articular, presença ou não de cominuição e fratura associada da ulna.

O bloqueio anestésico foi realizado com kit de seringa e agulha estéril, sendo injetado lidocaína 2% (Xylestesin 2% sem vasoconstritor, Cristália, SP, Brasil)[12,13] em ambos os grupos. Não foram utilizados métodos auxiliares de imagem em nenhum dos grupos. Todos os procedimentos foram realizados por dois dos pesquisadores do estudo e, para a realização do bloqueio do nervo radial, foi utilizado treinamento antes do início do estudo, utilizando modelos anatômicos e ultrassonografia, com o objetivo de melhor localizar com base em pontos anatômicos.

Para a realização do BSC de nervo radial, utilizamos o epicôndilo lateral como parâmetro anatômico, inserindo a agulha na face lateral do braço em um ponto aproximadamente 7 a 8 cm proximal ao mesmo, próximo ao limite distal do sulco radial do úmero e origem do músculo braquiorradial. A localização correta foi confirmada pela parestesia no trajeto do nervo (►**Fig. 1**).

Para a técnica de IFF, foi utilizada a palpação do defeito anatômico decorrente da fratura, e a inserção da agulha neste ponto. A localização foi confirmada pela aspiração do hematoma do foco de fratura.

Para quantificar e classificar a dor utilizamos a escala numérica da dor (END), que é uma variante da escala visual analógica da dor (EVA ou VAS),[14] aferida em quatro momentos: antes do bloqueio, após o bloqueio, durante a redução, e após a redução. Para calcular o efeito analgésico das técnicas, utilizamos as diferenças entre os valores da END obtidos em cada momento: denominamos END1 a diferença entre os valores obtidos antes e após o bloqueio, END2 a diferença entre os valores obtidos durante a redução e após o bloqueio e END3 a diferença entre os valores obtidos antes do bloqueio e após a redução.

Análise estatística

Todos os dados foram analisados com o software de análise estatística Jamovi 2.2.2 (Biblioteca R 4.0.2). A hipótese de nulidade de ausência de diferença foi rejeitada caso o valor de p fosse inferior a 0,05. Para avaliar a homogeneidade dos grupos BSC e IFF, utilizamos o do teste do Qui-quadrado e o teste de Fisher para as variáveis nominais.

A distribuição normal dos dados das variáveis paramétricas foi avaliada por meio do teste de Shapiro-Wilk, histogramas e comparações de médias e medianas. Assim, os resultados das médias que apresentaram distribuição normal, foram avaliados por meio do teste t de Student. Por outro lado, os resultados tidos como não paramétricos foram avaliados com o teste de Mann-Whitney.

Resultados

Foram incluídos no estudo 40 pacientes com diagnóstico de fratura do terço distal do rádio, que foram divididos em 2 grupos, sendo 20 pacientes alocados no grupo IFF, e 20 pacientes alocados no grupo BSC do nervo radial.

A idade variou de 8 a 87 anos, com uma média de 50 anos no grupo IFF; e variou de 9 a 90 anos, com uma média de 41 anos no grupo BSC (►**Fig. 2**). A distribuição entre os gêneros evidenciou uma maior prevalência feminina em ambos os grupos, sendo 15 (75%) pacientes no grupo IFF e 11 (55%) no grupo BSC (►**Fig. 3**).

A fratura de ulna associada estava presente em 7 (35%) pacientes no grupo IFF, e em 5 (25%) pacientes no grupo BSC

(►**Fig. 4**); o acometimento articular ocorreu em 6 (30%) pacientes no grupo IFF e em 7 (35%) no grupo BSC (►**Fig. 5**); e em ambos os grupos encontramos 6 pacientes com cominuição da fratura (►**Fig. 6**). As características da fratura com relação à presença de acometimento da ulna, cominuição e envolvimento articular mostraram-se homogêneas nos dois grupos estudados, quando avaliadas pelos testes de Qui-quadrado e teste de Fisher.

Não houve complicações durante a execução de ambas as técnicas de bloqueio anestésico, tanto no grupo IFF como no grupo BSC.

Os valores do END encontrados antes do bloqueio variaram de 2 a 10 no grupo IFF, com uma média de 6,9; e de 0 a 10 no grupo BSC, com uma média de 6,1. Não foi evidenciada diferença estatística entres as médias dos valores de END antes do bloqueio. Os valores do END após o bloqueio variaram de 0 a 8 no grupo IFF, com uma média de 3,0; e de 0 a 8 no grupo BSC, com uma média de 2,6 (►**Tabela 1**). Não foi evidenciada diferença estatística entres as médias dos valores de END após o bloqueio (►**Tabela 2**).

Os valores do END encontrados durante a redução variaram de 2 a 10 no grupo IFF, com uma média de 7,35; e de 0 a 10 no grupo BSC, com uma média de 7,6. Não foi evidenciada diferença estatística entres as médias dos valores de END durante o bloqueio. Os valores do END após a redução variaram de 0 a 6 no grupo IFF, com uma média de 2,25; e de 0 a 10 no grupo BSC, com uma média de 2,3. Não foi evidenciada diferença estatística entres as médias dos valores de END após o bloqueio (►**Tabela 2**)

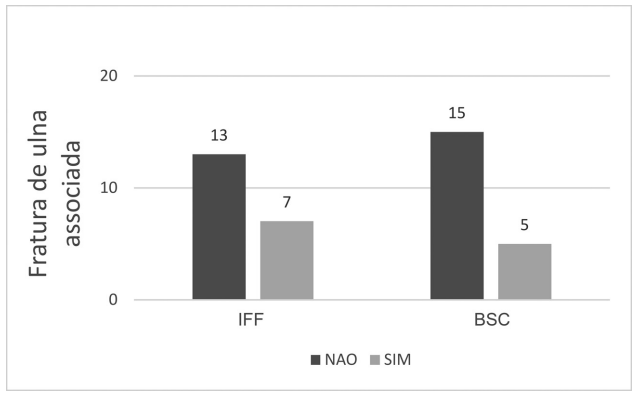


Fig. 4 Associação com fratura de ulna.

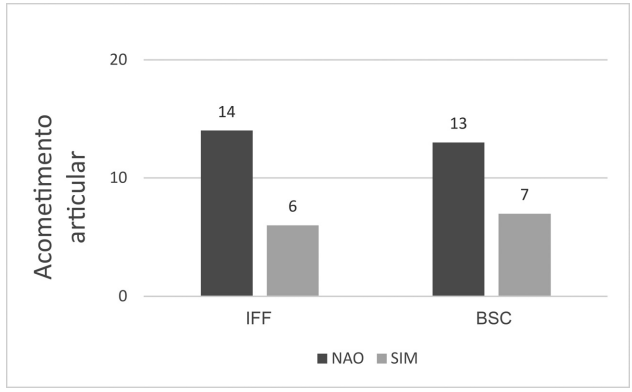


Fig. 5 Acometimento articular.

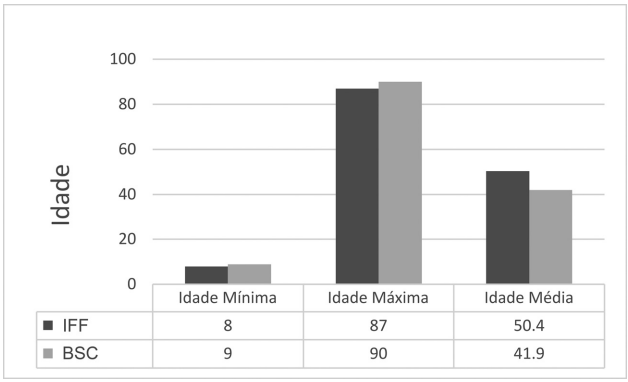


Fig. 2 Distribuição por faixa etária.

Os resultados obtidos de END1 (diferença entre os valores obtidos antes e após o bloqueio) variaram de 1 a 10 no grupo IFF, com uma média de 3,9; e de -6 a 10 no grupo BSC, com uma média de 3,5. Não foi evidenciada diferença estatística entres as médias dos valores de END1 (►**Tabelas 3** e **4**). Já os valores encontrados no END2 (diferença entre os valores obtidos durante a redução e após o bloqueio) variaram de -5 a 10 no grupo IFF, com uma média de 4,35; e de -3 a 10 no grupo BSC, com uma média de 5,0. Também não foi evidenciada diferença estatística entres as médias dos valores de END2 (►**Tabelas 3** e **4**). Por fim, os resultados de END3 (diferença entre os valores obtidos antes do bloqueio e após a redução) variaram de 1 a 10 no grupo IFF, com uma

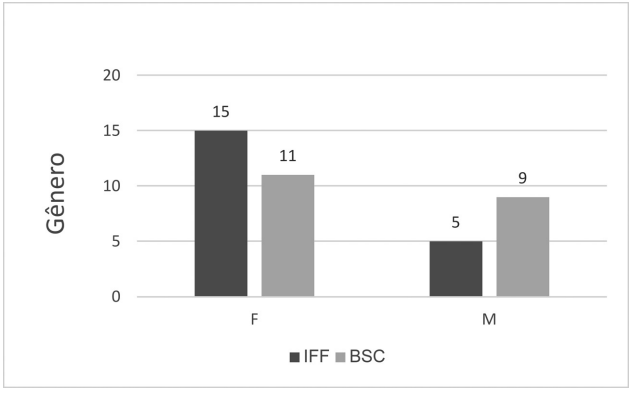


Fig. 3 Distribuição por gênero.

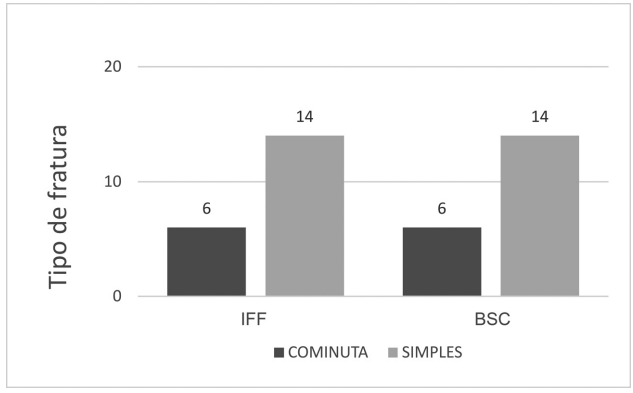


Fig. 6 Cominuição da fratura do rádio.

Tabela 1 Valores medidos da escala numérica da dor

	Técnica	Pré-bloqueio	Pós-bloqueio	Redução	Pós-redução
Média	IFF	6.90	3.00	7.35	2.25
	BSC	6.10	2.60	7.60	2.30
Desvio Padrão	IFF	2.59	2.66	2.46	2.17
	BSC	3.31	2.39	3.10	2.90
Mínimo	IFF	2	0	2	0
	BSC	0	0	0	0
Máximo	IFF	10	8	10	6
	BSC	10	8	10	10

Abreviaturas: BSC, bloqueio supracondilar; IFF, Infiltração do foco de fratura.

Tabela 2 Comparação da escala numérica da dor entre as duas técnicas de analgesia

	Pré-bloqueio	Pós-bloqueio	Redução	Pós-redução
Shapiro-Wilk	0.022	0.007	< 0.001	< 0.001
Mann-Whitney U	0.494	0.710	0.453	0.776

média de 4,65; e de -3 a 10 no grupo BSC, com uma média de 3,8. Não foi evidenciada diferença estatística entres as médias dos valores de END3 (►**Tabelas 3** e **4**).

Discussão

Fraturas do terço distal do rádio são extremamente comuns no pronto atendimento ortopédico, e acometem pacientes de todas as idades.[1,2] Realizar sua redução e imobilização na sala de urgência pode reduzir custos, tempo de espera e permanência hospitalar do paciente.[15,16]

Para o estudo, foram escolhidos dois métodos de analgesia utilizados no tratamento incruento das fraturas do terço distal do rádio, que pudessem ser reproduzidos sem maiores dificuldades e ser executados sem o uso de equipamentos especiais ou que necessitassem de monitorização durante o procedimento. Desta forma, aplicáveis na realidade da maioria das unidades de pronto atendimento. Além disso, para quantificar a dor, utilizamos a END, que é uma variante da EVA, por ser de simples entendimento e fácil reprodução.[14]

Na instituição em que o estudo foi realizado, o padrão de analgesia utilizado é a infiltração do foco de fratura, com boa aceitação e analgesia efetiva.[6,17] O bloqueio de nervo radial foi escolhido pela possibilidade de realizar o procedimento sem criar a comunicação entre a fratura e o meio externo, e por teoricamente facilitar a manipulação local, não expandindo o volume do local de manipulação.[18]

Durante o procedimento anestésico, foi constatada uma maior facilidade na execução do bloqueio de hematoma, devido a deformidade da fratura ser palpável e a presença de sangue na aspiração confirmar o local correto, necessitando de menos tempo para realizar o procedimento. No entanto, não utilizamos nenhuma medida de avaliação para essa variável. Já no bloqueio do nervo radial, foi necessário um treinamento mais específico antes do início do estudo, utilizando modelos anatômicos e ultrassonografia, com o objetivo de melhor localização com base em pontos anatômicos. Além disso, acreditamos que seja necessário maior colaboração do paciente, informando a sensação de parestesia no trajeto do nervo.

O anestésico escolhido foi a lidocaína a 2% sem vasoconstritor, por ser de fácil acesso, baixo preço, baixa latência, e com tempo de efeito suficiente para realizar todo o

Tabela 3 Valores obtidos de END1, END2 e END3 nas técnicas de analgesia

	Bloqueio	END1	END2	END3
Média	IFF	3.90	4.35	4.65
	BSC	3.50	5.00	3.80
Mínimo	IFF	1	-5	1
	BSC	-6	-3	-3
Máximo	IFF	10	10	10
	BSC	10	10	10

Abreviaturas: BSC, bloqueio supracondilar; END1, diferença entre os valores obtidos antes e após o bloqueio; END2, diferença entre os valores obtidos durante a redução e após o bloqueio; END3, diferença entre os valores obtidos antes do bloqueio e após a redução; IFF, infiltração do foco de fratura.

Tabela 4 Comparação dos valores de END1, END2 e END3 entre as técnicas de analgesia

			Intervalo de confiança 95%	
		p	Inferior	Superior
END1	Shapiro-Wilk	0.026		
	Mann-Whitney	0.880	-1.00	2.00
END2	Shapiro-Wilk	0.269		
	Student t	0.583	-3.02	1.72
END3	Shapiro-Wilk	0.267		
	Student t	0.407	-1.20	2.90

Abreviaturas: END1, diferença entre os valores obtidos antes e após o bloqueio; END2, diferença entre os valores obtidos durante a redução e após o bloqueio; END3, diferença entre os valores obtidos antes do bloqueio e após a redução.

procedimento.[19] O volume de anestésico no grupo BSC foi maior (em média, foram usados de 3–4 mL a mais), com consequente maior latência para o efeito, uma vez que os pacientes necessitavam de alguns minutos para referir melhora do quadro álgico, enquanto no grupo IFF a melhora foi quase imediata.

O trabalho foi realizado sem maiores complicações, não teve intercorrências ou sequelas devido à aplicação dos métodos anestésicos. As principais complicações possíveis eram: infecção no local de infiltração, administração de anestésico em estrutura vascular ou lesão de nervo por aplicação intraneural.[20] Apesar de possíveis, são eventos raros quando são eguidos os protocolos de higiene e segurança,[17] e não identificamos a ocorrência em nenhum paciente envolvido em nosso estudo.

Os resultados obtidos neste estudo se mostraram compatíveis com resultados previamente publicados na literatura, tanto em termos de efetividade analgésica do método, quanto do índice de complicações.[6,7] Apesar disso, mesmo com o auxílio da ultrassonografia, Frenkel et al.[5] não obtiveram anestesia completa, e Bear et al.[21] apresentaram 2 casos (7.69%) de parestesia. Esses dados apresentados reforçam a metodologia empregada neste estudo, no qual não foi relatada nenhuma complicação com as duas técnicas de analgesia empregadas.

Foram realizadas três comparações, em que o bloqueio do hematoma se mostrou melhor em todas; porém, a análise estatística não se mostrou significativa. Apesar de termos obtido uma analgesia efetiva, o bloqueio de nervo radial não produziu anestesia completa para o procedimento, e isso pode ser explicado pelo fato de a região do rádio não ser completamente inervada pelo nervo radial.[22]

Desta forma, apesar de os dois métodos terem sido eficazes na redução da dor dos pacientes antes da redução, como evidenciado pela avaliação estatística das médias da END aferidas antes e pós bloqueio, nenhum promoveu a anestesia completa. Assim, a escolha da técnica a ser utilizada deverá caber ao profissional executante, sempre devendo respeitar a autonomia do paciente, abrindo a possibilidade, inclusive, de redução sob sedação em bloco cirúrgico, se ele desejar assim, após explicar os riscos e benefícios.

Conclusão

O estudo mostrou que os dois métodos possuem eficácia analgésica semelhante, com ambos apresentando melhora. Apesar de uma discreta superioridade do bloqueio do hematoma de fratura nas comparações, nenhum dos métodos apresentou significância estatística.

Suporte financeiro

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

Conflito de interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Referências

1 Tornetta P III, Ricci W, Ostrum RF, Court-Brown CM, McQueen M, McKee M. Eds. Rockwood and Green's fractures in adults. 9th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2020
2 Browner BD, Jupiter J, Krettek C, Anderson P. Skeletal trauma: basic science, management, and reconstruction. 6th ed. St. Louis, MO: Elsevier; 2019
3 Waters PM, Skaggs DL, Flynn JM. Eds. Rockwood and Wilkins' fractures in children. 9th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2020
4 Myderrizi N, Mema B. The hematoma block an effective alternative for fracture reduction in distal radius fractures. Med Arh 2011;65(04):239–242
5 Frenkel O, Herring AA, Fischer J, Carnell J, Nagdev A. Supracondylar radial nerve block for treatment of distal radius fractures in the emergency department. J Emerg Med 2011;41(04):386–388
6 Thakkar CV. Hematoma block: An effective anesthesia for distal radius fractures. International J Orthop Sci 2019;5(02):347–349
7 Aydin AA, Bilge S, Kaya M, Aydin G, Cinar O. Novel technique in ED: supracondylar ultrasound-guided nerve block for reduction of distal radius fractures. Am J Emerg Med 2016;34(05):912–913
8 Waldman SD. Atlas of interventional pain management. 4th ed. Philadelphia: Saunders; 2015
9 Arslanian B, Mehrzad R, Kramer T, Kim DC. Forearm Bier block: a new regional anesthetic technique for upper extremity surgery. Ann Plast Surg 2014;73(02):156–157
10 Koren L, Ginesin E, Elias S, Wollstein R, Israelit S. The Radiographic Quality of Distal Radius Fracture Reduction Using Sedation Versus Hematoma Block. Plast Surg (Oakv) 2018;26(02):99–103
11 Obata H, Naito K, Sugiyama Y, et al. Surgical Treatment of Distal Radius Fractures under the Ultrasound-Guided Brachial Plexus Block Performed by Surgeons. J Hand Surg Asian Pac Vol 2019;24 (02):147–152
12 Lew E, Vloka JD, Hadžić A Ropivacaine for peripheral nerve blocks: Are there advantages? Tech Reg Anesth Pain Manage 2001;5(02): 56–59
13 Orbach H, Rozen N, Rinat B, Rubin G. Hematoma block for distal radius fractures - prospective, randomized comparison of two different volumes of lidocaine. J Int Med Res 2018;46(11):4535–4538
14 Hawker GA, Mian S, Kendzerska T, French M. Measures of adult pain: Visual Analog Scale for Pain (VAS Pain), Numeric Rating Scale for Pain (NRS Pain), McGill Pain Questionnaire (MPQ), Short-Form McGill Pain Questionnaire (SF-MPQ), Chronic Pain Grade Scale (CPGS), Short Form-36 Bodily Pain Scale (SF-36 BPS), and Measure of Intermittent and Constant Osteoarthritis Pain (ICOAP). Arthritis Care Res (Hoboken) 2011;63(Suppl 11):S240–S252
15 Kakarlapudi TK, Santini A, Shahane SA, Douglas D. The cost of treatment of distal radial fractures. Injury 2000;31(04):229–232
16 Orland KJ, Boissonneault A, Schwartz AM, Goel R, Bruce RW Jr, Fletcher ND. Resource Utilization for Patients With Distal Radius Fractures in a Pediatric Emergency Department. JAMA Netw Open 2020;3(02):e1921202
17 Maleitzke T, Plachel F, Fleckenstein FN, Wichlas F, Tsitsilonis S. Haematoma block: a safe method for pre-surgical reduction of distal radius fractures. J Orthop Surg Res 2020;15(01):351
18 Younge D. Haematoma block for fractures of the wrist: a cause of compartment syndrome. J Hand Surg [Br] 1989;14(02):194–195
19 Barash PG, Cahalan MK, Cullen BF. Clinical anesthesia. 8th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2017
20 Eldawlatly A, Rikabi AA, Elmasry S. Safety of intraneural injection of local anesthetic. Saudi J Anaesth 2013;7(01):80–82
21 Bear DM, Friel NA, Lupo CL, Pitetti R, Ward WT. Hematoma block versus sedation for the reduction of distal radius fractures in children. J Hand Surg Am 2015;40(01):57–61
22 Drake RL, Vogl AW, Mitchell A. Gray's anatomy for students. 4th ed. Philadelphia, MO: Elsevier; 2019

Análise epidemiológica de 245 pacientes com pubalgia atlética*

Epidemiological Analysis of 245 Patients with Athletic Pubalgia

Rodrigo Araujo Goes[1] Fernando Delgado Carlos Teles[1] Felipe Figueiredo[2]
Diogo Ramos Noronha[1] Olivia Nogueira Coelho[3] Lourenço Pinto Peixoto[1]

[1] Ortopedista e Traumatologista, Divisão de Traumatologia e Ortopedia (DITRO), Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia (INTO), Rio de Janeiro, RJ, Brasil
[2] Estatístico e Membro da Divisão de Ensino e Pesquisa (DIENP), Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia (INTO), Rio de Janeiro, RJ, Brasil
[3] Educador Físico, Laboratório de Desempenho, Treinamento e Exercício Físico (LADTEF), Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Endereço para correspondência Fernando Delgado Carlos Teles, MD, Divisão de Traumatologia e Ortopedia (DITRO), Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia (INTO), Avenida Brasil, 500, São Cristóvão, 20940-070, Rio de Janeiro, RJ, Brazil (e-mail: fdelgado_teles@yahoo.com.br).

Rev Bras Ortop 2023;58(4):e563–e570.

Resumo

Objetivo Analisar as características clínico-epidemiológicas da pubalgia do atleta, e definir o perfil epidemiológico dos pacientes com queixa de dor na região baixa do abdômen e virilha avaliados em um centro especializado.

Metodologia Realizou-se um estudo retrospectivo de uma série de casos, no qual se avaliou o perfil epidemiológico de 245 pacientes esportistas com pubalgia, registrados em prontuário, entre outubro de 2015 e fevereiro de 2018. A amostra selecionada foi submetida a uma avaliação clínica, e os resultados foram documentados a partir da aplicação de um questionário.

Resultados A amostra estudada foi de 245 pacientes com idades que variavam entre 14 e 75 anos. O futebol e a corrida foram os esportes mais prevalentes, e 58% treinavam ou praticavam esporte 3 ou mais dias por semana. Após a avaliação dos movimentos esportivos específicos, foi observada piora dos sintomas em 24% com a troca de direção; em 23%, nos chutes; em 22%, nos *sprints* e treinos de velocidade; em 17%, nas corridas longas; e em 14%, nos saltos. Dor durante o ato sexual foi relatado em 13% dos pacientes. A maior parte dos pacientes (80%) relatou que a região inguinal, os adutores e o púbis (linha média) eram os principais sítios da dor. O teste de contração dos adutores contra resistência com joelho em extensão foi positivo em 77,6% dos

Palavras-chave
- esportes
- epidemiologia
- hérnia
- inguinal
- pubalgia
- lesões em atletas

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

recebido
04 de Dezembro de 2021
aceito
05 de Abril de 2022

DOI https://doi.org/10.1055/s-0042-1749431.
ISSN 0102-3616.

© 2022. 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

pacientes avaliados, e o teste de Flexão simultânea do Quadril + Abdômen contra resistência foi positivo em 76.7% dos pacientes.
Conclusão O presente estudo demonstrou o predomínio dessa lesão nos pacientes do sexo masculino praticantes de futebol e de corrida. A dor, na maioria dos casos (80%), estava presente na região inguinal, nos adutores e no púbis. A maioria dos pacientes demorou mais de seis meses para ter o diagnóstico clínico confirmado.

Abstract

Objective To analyze the clinicoepidemiological characteristics of pubalgia in athletes and to define the epidemiological profile of patients complaining of lower abdomen and groin pain at a specialized center.
Methodology We conducted a retrospective study based on a case series to evaluate the epidemiological profile of 245 athletes with pubalgia reported in their medical records from October 2015 to February 2018. The selected sample underwent a clinical evaluation, and the results were recorded through the application of a questionnaire.
Results The sample consisted of 245 patients aged between 14 and 75 years. Soccer and running were the most prevalent sports. Most subjects (58%) trained or played sports 3 or more days a week. After evaluating specific sports movements, symptoms worsened in 24% of the patients when changing direction; in 23%, when kicking; in 22%, during sprints and speed training; in 17%, during long runs; and in 14%, when jumping. Pain during intercourse was reported by 13% of the patients. For most subjects (80%), the inguinal region, the adductor muscles, and the pubis (midline) were the main pain sites. The tests involving adductor contraction against resistance with an extended knee was positive in 77.6% of the patients, and the one involving simultaneous hip and abdomen flexion against resistance was positive in 76.7% of the sample.
Conclusion The present study has demonstrated the predominance of pubalgia in male patients who play soccer and practice running. In most cases (80%), pain occurred in the inguinal region, the adductor muscles, and the pubis. Confirmation of the clinical diagnosis took more than six months for most patients.

Keywords
- sports
- epidemiology
- inguinal
- hernia
- pubalgia
- athletic injuries

Introdução

A pubalgia refere-se a dor abdominal inferior e inguinal envolvendo os ossos púbicos, a sínfise púbica, e as estruturas adjacentes, e pode estar associada a doenças inflamatórias sistêmicas ou a infecções genitais e urinárias.[1]

Este tipo de dor é frequente em atletas, principalmente nos de modalidades que demandam contrações musculares intensas e multidirecionais,[2] e é relatada em cerca de 6% de todas as lesões crônicas no esporte.[3,4] Segundo Brunt e Barile[5] (2013), o diagnóstico e a conduta são sempre desafiadores, pois os sintomas são difusos, insidiosos, em uma região com anatomia complexa e na qual múltiplas causas podem coexistir.

Funcionalmente, o púbis atua como fulcro para diversos movimentos, e a estabilidade dinâmica é conferida pelos músculos que cruzam a região. Falvey et al.[6] (2009) descreveram o triângulo da virilha em camadas, da superficial à mais profunda, com as estruturas que podem causar dor na região. Ainda em relação aos aspectos anatômicos, Meyers et al.[7] (2005) descreveram o conceito das macroarticulações (lombossacral, sacrococcígea, as sacroilíacas, e a sínfise púbica) e das microarticulações (inserções musculares como o psoas e os adutores).

As causas de dores crônica na virilha e no púbis podem ser divididas em quatro grupos principais: pubalgia, disfunção da musculatura adutora, patologias da articulação do quadril, e osteíte púbica. A pubalgia do atleta é definida como o enfraquecimento da parede posterior do canal inguinal com dilatação da fáscia transversal e alargamento do triângulo inguinal.[8]

O principal mecanismo de lesão descrito é a hiperextensão do tronco associada à hiperabdução da coxa, em conjunto com o desequilíbrio entre os fortes adutores da coxa e a fraca musculatura baixa do abdômen, o que cria uma força de cisalhamento na sínfise púbica, com maior incidência em atletas praticantes de futebol, rúgbi e hóquei.[8]

Atualmente, existem três grandes teorias que descrevem os aspectos fisiopatológicos da pubalgia atlética. A primeira sugere que a causa principal é o aprisionamento dos nervos ilioinguinal ou ilio-hipogástrico pelo músculo oblíquo externo, o que causa uma dor ligeiramente mais proximal.[9,10] A segunda teoria defende que a gênese é uma fraqueza na parede posterior do abdômen, com compressão do nervo genitofemoral pelo bulbo da pseudo-hérnia.[8] Por fim, a terceira sugere que existe um desequilíbrio muscular, no qual a lesão precursora na musculatura adutora gera um aumento da pressão no compartimento adutor, o que resulta

em lesões e/ou microlesões nas inserções do púbis, próximo à placa da cartilagem pubiana.[11]

O diagnóstico da pubalgia do atleta baseia-se na queixa clínica, e nos achados do exame físico e dos exames de imagem, como radiografia, ressonância magnética e ultrassonografia.[12,13]

No que se refere ao tratamento, inicialmente a abordagem é conservadora, com repouso, medicamentos analgésicos, anti-inflamatórios e fisioterapia. Nos casos refratários, a abordagem cirúrgica é indicada.[8]

Este artigo tem como objetivo descrever o perfil epidemiológico da pubalgia do atleta em um centro de referência no atendimento e tratamento de esportistas, traçando vínculos com faixa etária, gênero, modalidade e nível esportivo, frequência de treinamento e suas características, tempo até o diagnóstico, local dos sintomas e os testes e manobras semiológicas usados mais frequentemente.

Materiais e métodos

Após aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa institucional (sob o parecer n° 2.925.919), foi realizado um estudo retrospectivo de uma série de casos. A partir da consulta aos prontuários, foram incluídos os pacientes avaliados com queixa de dor na musculatura baixa do abdômen e na região inguinal, independente de gênero, idade, modalidade esportiva, frequência da prática de esportes, tempo decorrido de sintomas, e acompanhamento prévio com especialista, entre outubro de 2015 e fevereiro de 2018.

Foram excluídos do estudo pacientes com diagnósticos de prostatite, infecção do trato urinário, varicocele, cisto ovariano, endometriose, apendicite, diverticulite, aderências, síndrome da bexiga hiperativa, e pacientes já submetidos a tratamento cirúrgico para pubalgia atlética.

Todos os 245 participantes foram submetidos a uma avaliação clínica com a aplicação de um questionário (►**Fig. 1**) direcionado e específico, e avaliação física (►**Fig. 2A-J**).

A rotina de exame físico foi realizada por meio dos testes provocativos ilustrados na ►**Fig. 2**. A idade foi categorizada em faixas etárias, e as características foram descritas como frequência e proporção (%), e foram comparadas usando o teste exato de Fisher. A análise estatística foi realizada utilizando o programa R (R Foundation for Statistical Computing, Viena, Áustria), versão 3.6.1. Foram considerados significativos os achados com valor de $p < 0,05$.

Resultados

Perfil epidemiológico do paciente com pubalgia atlética

Esta série de casos contou com 245 participantes (29 mulheres e 216 homens) com idades entre 14 e 75 anos. A maioria dos participantes eram brasileiros oriundos de 21 estados diferentes (Acre, Amazonas, Bahia, Ceará, Distrito Federal, Espírito Santo, Goiás, Maranhão, Minas Gerais, Mato Grosso, Pará, Pernambuco, Paraná, Rio de Janeiro, Rio Grande do Norte, Rondônia, Roraima, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Sergipe, e São Paulo), e 4 eram estrangeiros (de Angola, Guiné, França, e Portugal).

Quanto ao nível de dedicação ao esporte, 44 praticavam no nível profissional, 19, no nível universitário/escolar, e 182 praticavam de forma recreacional. Dor aguda foi relatada por 36 participantes. Após as avaliações médicas, 23 participantes receberam indicação de algum procedimento cirúrgico para mitigar os sintomas.

Distribuição das modalidades esportivas praticadas pelos atletas com pubalgia

Os atletas com pubalgia relataram praticar 25 modalidades esportivas distintas (►**Fig. 3**). Três esportes se destacaram como os mais comuns entre os participantes, seja como atividade esportiva principal ou secundária. Entre as atividades esportivas primárias, o futebol (N = 148) foi o mais prevalente, seguido da corrida (N = 81) e da musculação (N = 70).

Quando consideradas apenas as modalidades principais, o futebol foi selecionado como atividade principal por 129 participantes, ao passo que a corrida e a musculação foram selecionadas por 43 e 16 pacientes, respectivamente. Quando agregadas, estas 3 modalidades esportivas somaram 76,7% da amostra (188 de 245 pacientes). As 3 modalidades mais selecionadas como esportes secundários ou auxiliares foram a musculação (N = 54), a corrida (N = 38) e o futebol (N = 19), independentes da modalidade primária. Estas três modalidades foram observadas em 66,1% dos esportes secundários dos atletas com pubalgia (111 de 168).

Nos participantes que praticavam primariamente o futebol, as duas modalidades esportivas mais praticadas como atividade auxiliar foram a musculação (N = 32) e a corrida (N = 22) (►**Fig. 4A**). Estas duas modalidades foram observadas em 66,7% dos esportes secundários dos participantes (54 de 81). Já entre os participantes que praticavam primariamente a corrida, as duas modalidades esportivas mais praticadas como atividade auxiliar foram a musculação (N = 9) e o futebol (N = 8) (►**Fig. 4B**), somando 58,6% dos esportes secundários (17 de 29). Entre os participantes que praticavam primariamente musculação, a corrida (N = 5) e o futebol (N = 3) foram as atividades secundárias, representando 57,1% dos esportes secundários praticados por esses atletas (8 de 14).

Avaliação dos exames físicos

Os resultados da análise dos exames físicos com testes provocativos estão apresentados na ►**Tabela 1**, e o teste de contração dos adutores contra resistência com joelho em extensão (EF4) apresentou resposta em 77,6% dos pacientes avaliados, seguido da flexão simultânea do quadril e do abdômen contra resistência (EF2), com resposta em 76,7% dos pacientes. E o teste da flexibilidade dos isquiotibiais (EF9) apresentou a menor sensibilidade: 29%.

Associação com o nível esportivo, a idade, e o tempo até o diagnóstico

Em relação ao tempo até o diagnóstico da pubalgia, 118 pacientes tiveram seus diagnósticos fechados antes de 90

Pubalgia

Nome: _____ Idade: _____ Sexo: _____

Contato (E-mail e Celular): _____

Esporte principal que pratica: _____ Outros esportes: _____

Frequência semanal de treinos: _____ Local (academia / equipe): _____

Nível: Profissional ( ) - Universitário / Escolar ( ) - Recreacional ( )

Características e história da dor: _____

_____

Tempo desde o início dos sintomas: _____ Início agudo ou piora progressiva: _____

Tempo que levou até o diagnóstico: _____

Número de médicos que procurou até chegar ao Especialista: _____

Interfere na sua performance esportiva? Sim ( ) ; Não ( )

Sente a dor: Tosse ( ) ; Espirro ( ) ; Relação sexual ( ) ; Esportes ( ) ; Corridas ( ) ; Caminhar ( )

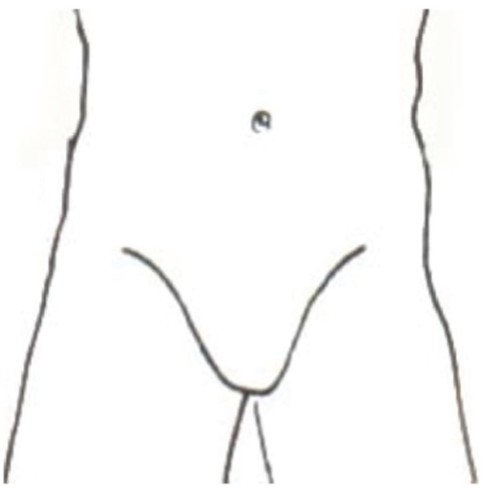
Em repouso: A dor melhora ( ) ; A dor se mantém ( ) ; A dor piora ( )

Em quais movimentos esportivos percebe piora: Troca de direção ( ) ; Corridas longas ( )

"Tiros" e treinos de velocidade ( ) ; Saltos ( ) ; Chutes ( )

Principais locais da dor (assinale na figura):

(a) Púbis - linha média;
(b) Periumbilical - superior;
(c) Região inguinal;
(d) Região adutora;
(e) Bolsa escrotal;
(f) Coluna lombar - posterior



( ) Autorizo a utilização dos dados acima na pesquisa "Análise Epidemiológica dos pacientes com Pubalgia no Brasil".

Ass: _____

Fig. 1 Modelo da ficha de avaliação/questionário direcionado.



Fig. 2 Rotina de exame físico e testes provocativos. (**A**) Compressão ortostática do compartimento anterior (EF1); (**B**) flexão simultânea do quadril e do abdômen contra resistência (EF2); (**C**) contração dos adutores contra resistência com joelho em flexão (EF3); (**D**) contração dos adutores contra resistência com joelho em extensão (EF4); (**E**) palpação do anel inguinal (EF5); (**F**) palpação da inserção do adutor no púbis (EF6); (**G**) palpação do corpo do púbis (EF7); (**H**) teste dos oblíquos contra resistência (manobra de Grava) (EF8); (**I**) testes da flexibilidade, especialmente dos isquiotibiais (EF9); e (**J**) arco de movimento do quadril (EF10).

dias desde o início das dores, sendo 20 atletas profissionais, 88 atletas recreacionais e 10 atletas universitários (►**Tabela 2**). E o diagnóstico foi confirmado após mais de 90 dias em 127 casos (24 atletas profissionais, 94 recreacionais, e 9 universitários). A faixa etária entre 25 e 40 anos foi predominante em ambos os grupos.

Quando se consideraram apenas os 3 principais esportes (futebol, corrida e musculação), a faixa etária mais prevalente foi a de 25 a 40 anos, correspondendo a 57% do total de atletas avaliados. Em relação ao gênero, houve predominância masculina, representando 89% da amostra. Quanto ao nível de condicionamento físico, 75% dos esportistas diagnosticados com pubalgia praticavam os esportes em nível recreacional, enquanto 18% praticavam em nível profissional, e 7,4%, em nível universitário. Estes dados se encontram discriminados na ►**Tabela 3**.

Discussão

Esta série de casos avaliou as distribuições dos esportes praticados por atletas com pubalgia em 25 modalidades esportivas, tanto como esporte principal quanto como atividade secundária

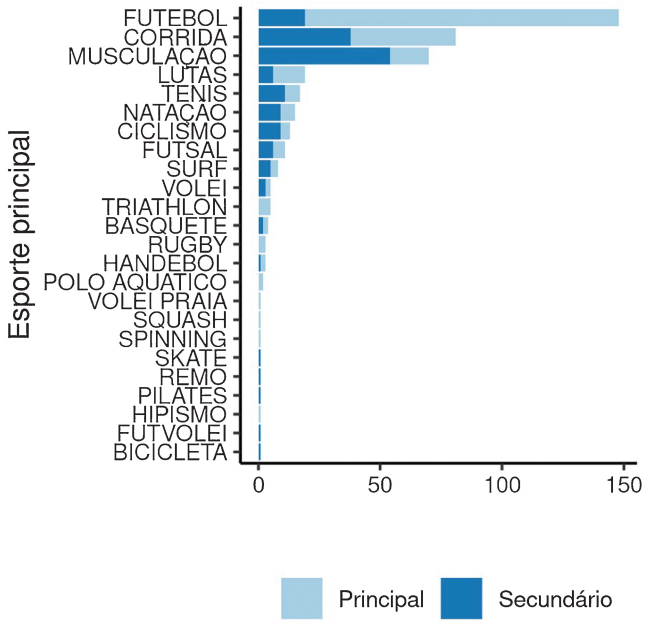


Fig. 3 Prevalência dos esportes entre os atletas com pubalgia.

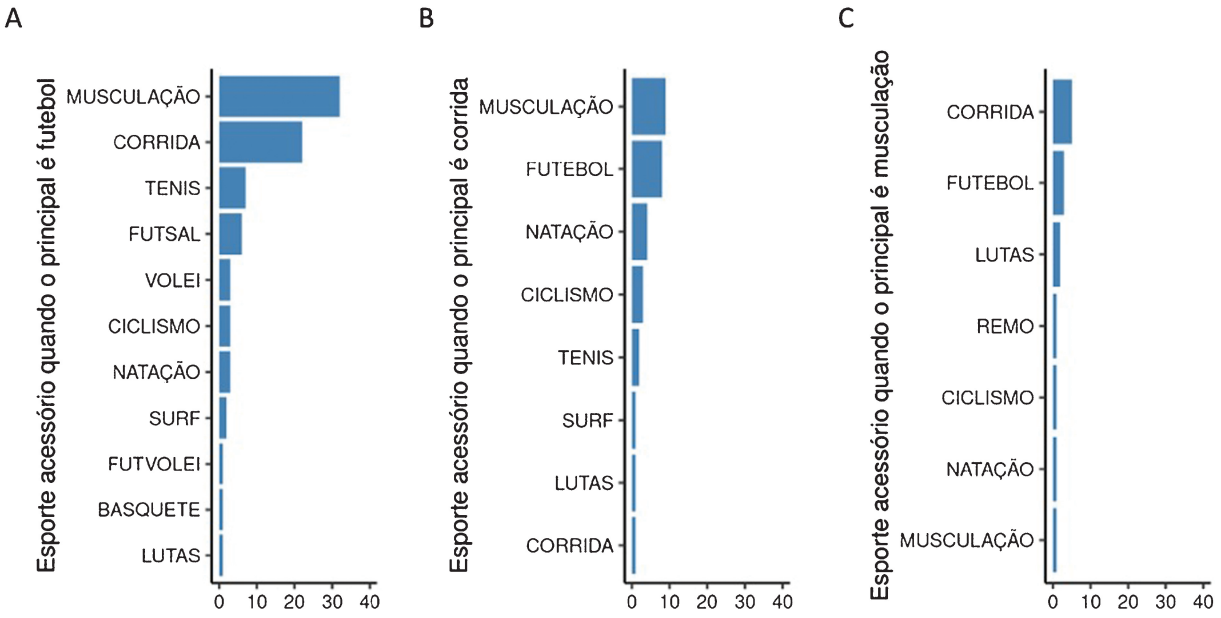


Fig. 4 Esportes secundários praticados pelos pacientes avaliados. (**A**) Quando o principal esporte avaliado é o futebol; (**B**) quando o principal esporte avaliado é a corrida; (**C**) quando o principal esporte avaliado é a musculação.

ou auxiliar. Não é surpreendente que, no mundo, o futebol seja o esporte mais praticado pelos pacientes atendidos com pubalgia. Neste estudo, no entanto, os atletas que demonstraram preferência por este esporte foram não somente mais predominantes, como também os que mais praticavam outras atividades. A discrepaância na opção por atividades auxiliares é marcante: 81 jogadores de futebol relataram praticar atividades secundárias, ao passo que desse números entre atletas de corrida e musculação foram consideravelmente menores (29 e 14, respectivamente).

Em relação ao gênero, 88,1% dos casos ocorreram em pacientes masculinos, sendo essa prevalência confirmada em outros estudos.[14] Acredita-se que a pelve ginecoide atue como fator protetor para a lesão, provavelmente por prover maior área de inserção para a musculatura abdominal, o que ampliaria a superfície para distribuição de forças.

Nos primeiros estudos desta doença, quase todos os pacientes eram atletas profissionais, mas isso mudou gradativamente, e atualmente existe uma importante parcela de esportistas recreacionais em séries de casos semelhantes.[14]

Tabela 1 Avaliação da frequência de resposta nos exames físicos realizados com os pacientes avaliados (N = 245)

	n (%)
Exame físico	
EF1	77 (31.4)
EF2	188 (76.7)
EF3	166 (67.8)
EF4	190 (77.6)
EF5	153 (62.4)
EF6	102 (41.6)
EF7	168 (68.6)
EF8	71 (29.0)
EF9	37 (15.1)
EF10	120 (49.0)

Abreviaturas: EF1, compressão ortostática do compartimento anterior; EF2, flexão simultânea do quadril e do abdômen contra resistência; EF3, contração dos adutores contra resistência com joelho em flexão; EF4, contração dos adutores contra resistência com joelho em extensão; EF5, palpação do anel inguinal; EF6, palpação da inserção do adutor no púbis; EF7, palpação do corpo do púbis; EF8, teste dos oblíquos contra resistência (manobra de Grava); EF9, testes da flexibilidade, especialmente dos isquiotibiais; EF10, arco de movimento do quadril.

Tabela 2 Associação dos exames físicos, do nível esportivo, e da idade com o tempo até o diagnóstico

Exame físico	≤ 90 dias; N = 118–n (%)	> 90 dias; N = 127–n (%)	Valor de p^b
EF1	33 (28%)	44 (35%)	0.27
EF2	94 (80%)	94 (74%)	0.36
EF3	83 (70%)	83 (65%)	0.42
EF4	93 (79%)	97 (76%)	0.76
EF5	72 (61%)	81 (64%)	0.69
EF6	44 (37%)	58 (46%)	0.20
EF7	76 (64%)	92 (72%)	0.22
EF8	36 (31%)	35 (28%)	0.67
EF9	13 (11%)	24 (19%)	0.11
EF10	59 (50%)	61 (48%)	0.80
Idade			0.88
< 25 anos	20 (17%)	25 (20%)	
25-40 anos	70 (59%)	72 (57%)	
> 40 anos	28 (24%)	30 (24%)	
Nível esportivo			0.88
Profissional	20 (17%)	24 (19%)	
Recreacional	88 (75%)	94 (74%)	
Universitário/ Escolar	10 (8.5%)	9 (7.1%)	

Abreviaturas: EF1, compressão ortostática do compartimento anterior; EF2, flexão simultânea do quadril e do abdômen contra resistência; EF3, contração dos adutores contra resistência com joelho em flexão; EF4, contração dos adutores contra resistência com joelho em extensão; EF5, palpação do anel inguinal; EF6, palpação da inserção do adutor no púbis; EF7, palpação do corpo do púbis; EF8, teste dos oblíquos contra resistência (manobra de Grava); EF9, testes da flexibilidade, especialmente dos isquiotibiais; EF10, arco de movimento do quadril.
Nota: [b]Teste exato de Fisher.

No presente estudo, 58% dos pacientes praticavam atividade esportiva 3 ou mais vezes por semana.

Segundo Brunt e Barile[5] (2013), tratando-se de atletas profissionais, o futebol americano, o futebol e o hockey representam mais de 70% dos casos. Já neste estudo, o futebol (60%) e a corrida (15%) foram os esportes mais prevalentes.

De maneira geral, o futebol é o esporte com maior incidência desta patologia, seguido pelo rúgbi,[8] pelo futebol americano, e pelo hóquei no gelo.[12,13] Já corrida, dentro do contexto do atletismo, é um esporte com menor incidência de pubalgia se comparados dados brasileiros com os de outras séries; no presente estudo, sua prevalência foi de 15%.

Em relação ao tempo entre o início dos sintomas e o diagnóstico, 55% dos entrevistados relataram que foi de 6 meses, e 15%, de mais de 12 meses. Na literatura,[3] o tempo médio entre o início dos sintomas e o diagnóstico definitivo varia entre 1 e 53 meses, com mediana de 6 meses.

Sobre as características da dor, a maioria dos pacientes relatou melhora dos sintomas em repouso e piora com a prática esportiva, corridas e caminhadas. Outros 13% apresentaram dor durante a relação sexual, 11%, com espirros, e 8%, com tosse. Quanto aos movimentos esportivos específicos, observou-se piora dos sintomas na troca de direção, nas corridas longas, nos *sprints* e treinos de velocidade, nos saltos, e nos chutes. Já em relação ao local da dor, a maioria dos pacientes referiu a região inguinal, os adutores e o púbis. Outros sítios foram a coluna lombar, a região proximal da coxa, o períneo, e os testículos.[15] As dores na região inguinal, nos adutores e no púbis também foram relatadas como os principais sítios em outros países onde esses dados também foram avaliados.[14,16]

Neste estudo, o teste clínico mais prevalente foi o de contração dos adutores contra resistência com os joelhos em extensão, positivo em 190 pacientes, seguido da flexão simultânea unilateral do quadril e do abdômen contra resistência, que foi positivo em 188 pacientes. Esses resultados são compatíveis com os da literatura,[15] em que os testes para contração muscular em adução contra a resistência, a flexão do tronco e a palpação das regiões inguinais foram os exames mais sensíveis para o diagnóstico de pubalgia. Apesar de ser de grande valia na avaliação do paciente, considera-se que a palpação depende da experiência do examinador, sobretudo sua capacidade de diferenciar a pubalgia de hérnias inguinais e femorais. Outros achados descritos são sensibilidade do tendão conjunto, do tubérculo púbico, e da região inguinal medial.[12]

Conclusão

A maior parte dos pacientes com suspeita diagnóstica de pubalgia são adultos jovens entre 26 e 45 anos, do gênero

Tabela 3 Associação das modalidades esportivas mais prevalentes com a faixa etária, o gênero e o nível esportivo

Características	Total; N = 188–n (%)	Futebol; N = 129–n (%)	Corrida; N = 43–n (%)	Musculação; N = 16–n (%)	Valor de p^b
Idade					< 0,001
< 25 anos	38 (20%)	35 (27%)	2 (4,7%)	1 (6,2%)	
25-40 anos	108 (57%)	72 (56%)	24 (56%)	12 (75%)	
> 40 anos	42 (22%)	22 (17%)	17 (40%)	3 (19%)	
Gênero					< 0,001
Feminino	21 (11%)	0 (0%)	15 (35%)	6 (38%)	
Masculino	167 (89%)	129 (100%)	28 (65%)	10 (62%)	
Nível esportivo					0,034
Profissional	33 (18%)	29 (22%)	2 (4,7%)	2 (12%)	
Recreacional	141 (75%)	90 (70%)	39 (91%)	12 (75%)	
Universitário/Escolar	14 (7,4%)	10 (7,8%)	2 (4,7%)	2 (12%)	

Nota: [b]Teste exato de Fisher.

masculino, com prática recreacional de futebol e corrida. Apresentam sintomas que interferem no desempenho esportivo, melhora da queixa álgica ao repouso e piora da dor com exercícios, relação sexual, espirros, tosse, e movimentos esportivos específicos, como troca de direção, *sprints* e treinos de velocidade, saltos, e chutes. O local de dor mais prevalente foi a região inguinal e o púbis. Os testes clínicos mais comumente relacionados à dor foram a contração dos adutores contra resistência com os joelhos em extensão, e a flexão simultânea unilateral do quadril e do abdômen contra resistência. Para alguns pacientes, o tempo entre o início dos sintomas e o diagnóstico final foi de 12 meses.

Suporte Financeiro
Os autores declaram que não receberam apoio financeiro de fontes públicas, comerciais, ou sem fins lucrativos para a realização deste estudo.

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

Referências

1 Peixoto AD, Amarante DCL, Faiad T. Pubalgia em atletas de alto desemprenho: uma revisão de literatura. Rev Intercenc -IMES Catanduva 2019;1(02):33–38
2 Murara PBC. Desempenho muscular e amplitude de movimento de atletas com diagnóstico de pubalgia [dissertação]. São Paulo: Escola Paulista de Medicina, Universidade de São Paulo; 2020
3 Oliveira AL, Andreoli CV, Ejnisman B, Queiroz RD, Pires OG, Falótico GG. Epidemiological profile of patients diagnosed with athletic pubalgia. Rev Bras Ortop 2016;51(06):692–696
4 Le CB, Zadeh J, Ben-David K. Total extraperitoneal laparoscopic inguinal hernia repair with adductor tenotomy: a 10-year experience in the treatment of athletic pubalgia. Surg Endosc 2021;35 (06):2743–2749
5 Brunt M, Barile R. My approach to athletic pubalgia. In: Byrd J, ed. Operative Hip Arthroscopy. New York: Springer; 2013:55–65
6 Falvey EC, Franklyn-Miller A, McCrory PR. The groin triangle: a patho-anatomical approach to the diagnosis of chronic groin pain in athletes. Br J Sports Med 2009;43(03):213–220
7 Meyers WC, Greenleaf R, Saad A. Anatomic basis for evaluation of abdominal and groin pain in athletes. Oper Tech Sports Med 2005; 1(13):55–61
8 Minnich JM, Hanks JB, Muschaweck U, Brunt LM, Diduch DR. Sports hernia: diagnosis and treatment highlighting a minimal repair surgical technique. Am J Sports Med 2011;39(06): 1341–1349
9 Irshad K, Feldman LS, Lavoie C, Lacroix VJ, Mulder DS, Brown RA. Operative management of "hockey groin syndrome": 12 years of experience in National Hockey League players. Surgery 2001;130 (04):759–764
10 Ziprin P, Prabhudesai SG, Abrahams S, Chadwick SJ. Transabdominal preperitoneal laparoscopic approach for the treatment of sportsman's hernia. J Laparoendosc Adv Surg Tech A 2008;18(05): 669–672
11 Meyers WC, Yoo E, Devon ON, et al. Understanding "Sports Hernia" (Athletic Pubalgia): The Anatomic and Pathophysiologic Basis for Abdominal and Groin Pain in Athletes. Oper Tech Sports Med 2012;20(01):33–45
12 Farber AJ, Wilckens JH. Sports hernia: diagnosis and therapeutic approach. J Am Acad Orthop Surg 2007;15(08):507–514
13 Nam A, Brody F. Management and therapy for sports hernia. J Am Coll Surg 2008;206(01):154–164
14 Meyers WC, McKechnie A, Philippon MJ, Horner MA, Zoga AC, Devon ON. Experience with "sports hernia" spanning two decades. Ann Surg 2008;248(04):656–665
15 Caudill P, Nyland J, Smith C, Yerasimides J, Lach J. Sports hernias: a systematic literature review. Br J Sports Med 2008;42(12): 954–964
16 Fricker PA. Management of groin pain in athletes. Br J Sports Med 1997;31(02):97–101

Tratamento das pseudoartroses infectadas da tíbia pelo método de Ilizarov associado ao curativo de Orr

Treatment of Infected Pseudarthrosis of the Tibia Using the Ilizarov Method and the Orr Dressing

Wladimir Querubino Ferreira[1] Dwilian José Ferreira[1] Ricardo Stival Fontoura[1] João Vieira Peres[1] Danilo Simões Rocha[1] João Pedro Leite Lima[1]

[1] Médico Ortopedista, Hospital Regional de Sobradinho, Brasília, Distrito Federal, Brasil

Rev Bras Ortop 2023;58(4):e571–e579.

Endereço para correspondência João Pedro Leite Lima, médico residente em Ortopedia e Traumatologia do Hospital Regional de Sobradinho, endereço: Quadra 12 Conjuto B Lote 38 Sobradinho, DF, 73010-120, Brasil (e-mail: joaopedroleitelima@hotmail.com).

Resumo

Objetivo Analisar os resultados e os dados clínicos e epidemiológicos do tratamento das pseudoartroses infectadas da tíbia pelo método de Ilizarov associado ao curativo de Orr.

Métodos Para analisar os dados de n = 43 pacientes com diagnóstico de pseudoartrose infectada da tíbia foram aplicados métodos estatísticos descritivos e inferenciais e os resultados ósseos e funcionais foram avaliados de acordo com os critérios de avaliação de Paley. As variáveis qualitativas foram apresentadas por distribuição de frequências absolutas e relativas. As variáveis quantitativas foram apresentadas pelo teste de DAgostino-Pearson.

Resultados Foi encontrado que 37 (86,04%) eram do sexo masculino, 6 (13,95%) femininos. A faixa etária mais frequente entre os pacientes foi de 50 a 59 anos (25.6%), p-valor = 0.8610. O tempo de tratamento é maior no tratamento trifocal (23.8 meses) quando comparado com o Bifocal (15.6 meses), p-valor =0.0010* (altamente significante). Os resultados ósseos excelentes representaram 72,09%, 23,25% foram de resultados considerados bons. Os resultados funcionais considerados excelentes foram 55,81%, os resultados bons foram 6,97%, resultados regulares foram 27,90. O curativo com gaze vaselinada (curativo de Orr) mostrou-se eficaz, alcançando assim a cicatrização das feridas com cobertura de partes moles em todos os pacientes avaliados.

Conclusões O método de Ilizarov proporcionou uma mudança substancial no tratamentos das infecções ósseas, especialmente das pseudoartroses infectadas. A versatilidade deste método se transformou em uma ferramenta eficaz, permitindo a cura do processo infeccioso, bem como correção das possíveis deformidades e do encurtamento.

Palavras-chave
- pseudoartrose
- tíbia
- resultado do tratamento
- técnica de Ilizarov

Trabalho desenvolvido no Hospital Regional de Sobradinho, Brasília, Distrito Federal, Brasil.

recebido
10 de Setembro de 2022
aceito
12 de Abril de 2023

DOI https://doi.org/10.1055/s-0043-1770974.
ISSN 0102-3616.

© 2023. 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 This study aims to analyze outcomes and clinical and epidemiological data of infected tibial pseudarthrosis using the Ilizarov method and the Orr dressing.

Methods Data from n = 43 patients diagnosed with infected tibial pseudarthrosis were analyzed by descriptive and inferential statistical methods. In addition, Paley's assessment criteria evaluated bone and functional outcomes. Qualitative variables were presented as the distribution of absolute and relative frequencies. The presentation of quantitative variables followed the D'Agostino-Pearson test.

Results Thirty-seven (86.04%) subjects were males, and six (13.95%) were females. The most frequent age group among patients was 50 to 59 years old (25.6%), with a p-value = 0.8610. The treatment time was longer for the trifocal treatment (23.8 months) when compared to the bifocal treatment (15.6 months), with a p-value = 0.0010* (highly significant). Excellent bone outcomes represented 72.09% of the sample; 23.25% of outcomes were good. Functional outcomes were excellent in 55.81%, good in 6.97%, and regular in 27.90% of subjects. The Orr dressing (using Vaseline gauze) proved effective, achieving wound healing with soft tissue coverage in all patients evaluated.

Conclusions The Ilizarov method resulted in a substantial change in the treatment of bone infections, especially infected pseudarthrosis. The versatility of this method has turned it into an effective tool, allowing the healing of the infectious process and the correction of potential deformities and shortening.

Keywords

- Ilizarov technique
- pseudoarthrosis
- tibia
- treatment outcome

Introdução

As pseudoartroses são um dos problemas mais importantes enfrentados por cirurgiões ortopédicos em todo o mundo no tratamento de fraturas dos ossos tubulares longos. Além da dificuldade de consolidação, problemas graves como deformidade, infecção e discrepância dos membros acompanham o quadro clínico.[1]

As fraturas podem evoluir com retardo ou não consolidação. As pseudoartroses são definidas como a falta de consolidação de uma fratura, com evidências clínicas e/ou radiológicas que o processo de cicatrização da fratura finalizou, e sua consolidação será altamente improvável.[2]

Há a necessidade de um tratamento que estimule a consolidação óssea, trate a infecção e resolva os problemas de discrepância de comprimento e deformidades angulares.[3] Em 1951, em Kurgan, na Rússia, Gavriil Abramovich Ilizarov iniciou o uso da fixação externa e desenvolveu, com grande êxito, seu método para o tratamento de várias lesões ortopédicas e traumatológicas.[4]

A possibilidade de alongar o osso de forma segura e previsível, pela tração gradual segundo o princípio proposto por Ilizarov, permitiu o alongamento ósseo sob nova visão biológica, bem como o desenvolvimento de uma nova técnica denominada de osteossíntese de compressão-afastamento.[5]

Este trabalho, portanto, busca analisar os resultados e os dados clínicos e epidemiológicos do tratamento das pseudoartroses infectadas da tíbia tratadas pelo método de Ilizarov associado ao curativo de Orr.

Métodos

Este trabalho teve a aprovação do comitê de ética sob o número: 53773621.3.0000.5553.

Foram avaliados, retrospectivamente, 43 prontuários médicos de pacientes com diagnóstico de pseudoartrose infectada da tíbia do Hospital Regional de Sobradinho, Distrito Federal, no período de julho de 2012 a dezembro de 2019. Os critérios de inclusão relacionam-se aos casos de pseudoartroses da tíbia infectadas tratadas pelo método de Ilizarov ao menos seis meses após a retirada do fixador, em pacientes maiores de 18 anos, homens e mulheres, que possuíam todos os dados disponíveis no prontuário. Foram utilizados como critérios de exclusão os casos de pseudoartroses não infectadas, de pseudoartroses da tíbia tratadas por outros métodos e de pseudoartrose congênita na tíbia, bem como pacientes menores de 18 anos e com dados insuficientes no prontuário.

Os dados foram coletados dos prontuários eletrônicos por meio de planilhas, em um formulário de coleta desenvolvido pelo próprio pesquisador, e os resultados ósseos e funcionais foram avaliados de acordo com os critérios de avaliação de Paley et al.[6] (►**Tabelas 1** e **2**).

Para analisar dados de n = 43 pacientes com diagnóstico de pseudoartrose infectada da tíbia, foram aplicados métodos estatísticos descritivos e inferenciais. As variáveis qualitativas serão apresentadas por distribuição de frequências absolutas e relativas. As variáveis quantitativas foram apresentadas por medidas de tendência central e de variação e tiveram a normalidade avaliada pelo teste de

Tabela 1 Critérios de avaliação dos resultados ósseos de Paley et al

Resultados ósseos	Obtenção de união óssea	Ausência de infecção	Deformidade angular menor que 7°	Discrepância de comprimento inferior a 2,5cm na tíbia
Excelente	Todos os critérios acima			
Bom	Consolidação óssea, mais quaisquer dois dos outros critérios			
Regular	União óssea, mais um dos outros critérios			
Ruim	Não se obteve a consolidação óssea, ou ocorreu refratura, ou não alcançou nenhum dos outros critérios			

Tabela 2 Critérios de avaliação dos resultados funcionais de Paley *et al*.

Resultados funcionais	Claudicação significativa	Rigidez em equino de tornozelo	Distrofia de tecidos moles	Dor e inatividade
Excelente	Indivíduo ativo com nenhum dos quatro critérios			
Bom	Indivíduo ativo com um ou dois dos critérios			
Regular	Indivíduo ativo com três critérios ou com os quatro			
Ruim	Indivíduo inativo, independentemente dos outros critérios			

D'Agostino-Pearson $D^* = \frac{D-\mathrm{E}\{D\}}{s(D)}$, os testes de Qui-quadrado de aderência $x^2 = \sum_{i=1}^{k} \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$, teste t Student $t = \frac{Z}{\sqrt{V/\nu}}$ e a correlação linear de Person $t = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$ também foram utilizados.[7] Foi previamente fixado erro alfa em 5% para rejeição de hipótese nula, e o processamento estatístico foi realizado nos programas BioEstat versão 5.3 e STATA release 17.[8]

Técnica cirúrgica e tratamento ambulatorial

Cada paciente foi avaliado clínica e radiologicamente antes do procedimento cirúrgico. Os aparelhos de Ilizarov foram montados durante o per-operatório de acordo com o tamanho do segmento, verificando comprimento e largura necessários. As incisões geralmente foram realizadas nas topografias das cicatrizes cirúrgicas prévias.

Os materiais implantados, quando presentes, foram removidos. Incisão anterior ou anteromedial foi realizada para ressecção do tecido ósseo inviável. Considera-se inviável o tecido necrótico ou a borda óssea menor do que 2/3 do diâmetro normal. As amostras ressecadas foram encaminhadas para estudo histopatológico.

A montagem dos fixadores externos de Ilizarov foi realizada seguindo o padrão da escola italiana,[5] utilizando fios de Kirschner 1.8 milímetros, juntamente com pinos de Schanz cônicos de 6 milímetros. Os fixadores foram estendidos até o pé para minimizar deformidade em equino nos alongamentos ósseos maiores que 4 centímetros ou nos casos de falhas ósseas metafisárias distais. Foram realizadas corticotomias com serra de Gigli (técnica americana).

O tipo de reconstrução óssea é utilizado conforme o tamanho da falha óssea a ser reconstruída. Foi utilizado transporte bifocal nas falhas ósseas menores que 4 cm e transporte ósseo trifocal nas falhas ósseas maiores que 4 cm. Nas falhas ósseas acima de 10 cm, foi utilizado o transporte ósseo tetrafocal ou a reconstrução com fíbula; em um paciente, foi realizada a tibialização da fíbula.

A ferida operatória localizada no local da ressecção do tecido ósseo inviável sempre foi mantida aberta, o tamanho da ferida variou de acordo com o tamanho da ressecção óssea, podendo ser menores que 4 cm nos transportes bifocais e

Tabela 3 Caraterização de n = 43 pacientes com diagnóstico de pseudoartrose infectada da tíbia

Características gerais		Frequência	χ^2
Categorias	**n = 43**	**%**	**p-valor**
Faixa etária			**0.8610**
20 a 29 anos	7	16.3	
30 a 39 anos	9	20.9	
40 a 49 anos	7	16.3	
50 a 59 anos	11	25.6	
60 anos ou mais	9	20.9	
Sexo			**<0.0001***
Feminino	6	14.0	
Masculino	37	86.0	
Motivo do trauma			**<0.0001***
Arma de fogo	2	4.7	
Atropelamento	3	7.0	
Motocicleta	16	37.2	
Queda própria altura	1	2.3	
Não especificado	21	48.8	
Lateralidade			**0.7604**
Direita	20	46.5	
Esquerda	23	53.5	

*Teste Qui-quadrado de aderência a proporções esperadas iguais.

Tabela 4 Detalhes do tratamento e presença de complicações em n = 43 pacientes com diagnóstico de pseudoartrose infectada da tíbia

Tratamento e complicações		Frequência	χ^2
Caracterização	**n = 43**	**%**	**p-valor**
Tempo do tratamento em meses			**0.0063***
11 meses ou menos	9	20.9	
12 a 23 meses	19	44.2	
24 a 35 meses	12	27.9	
36 meses ou mais	3	7.0	
Tipo de tratamento			**<0.0001***
Bifocal	20	46.5	
Trifocal	20	46.5	
Tetrafocal	2	4.7	
Tibialiazação da fíbula	1	2.3	
Complicação			**<0.0001***
Fratura do regenerado	2	4.7	
Osteólise/soltura do pino	1	2.3	
Infecção no trajeto do pino	38	88.3	
Refratura	2	4.7	

*Teste Qui-quadrado de aderência a proporções esperadas iguais.

maiores que 4 cm nos trifocais, até mesmo maiores que 10 cm nas ressecções maiores. Os curativos foram feitos com gazes umedecidas com óleo de girassol. Esses curativos profundos são trocados semanalmente no ambulatório de ortopedia, seguindo a técnica proposta por Orr.[9] Não foram utilizados procedimentos adicionais, como cirurgias plásticas.

No pós-operatório, os pacientes geralmente receberam alta hospitalar nas primeiras 48 horas, com prescrições de medicamentos antimicrobianos e analgésicos, via oral, para uso na primeira semana seguindo protocolo hospitalar pré-estabelecido. Após o tratamento cirúrgico de ressecção, os antibióticos foram descontinuados, ou mesmo não utilizados, ficando a antibioticoterapia reservada apenas para os casos de infecção relacionadas aos trajetos dos pinos e fios.

Os pacientes foram orientados a manterem o membro elevado e a utilizarem órtese elástica para dorsiflexão passiva para o tornozelo. Estimula-se a descarga de peso a partir da terceira semana após a cirurgia. Além disso, o tratamento fisioterápico é amplamente recomendado, porém, muitas vezes, ele é bastante prejudicado ou negligenciado devido a fatores socioeconômicos.

O transporte ósseo é iniciado entre a 2ª e a 3ª semana após a cirurgia. Foi utilizada a velocidade de 0,5 milímetros ao dia para a construção de cada regenerado, dividida em duas etapas manipulações diárias.

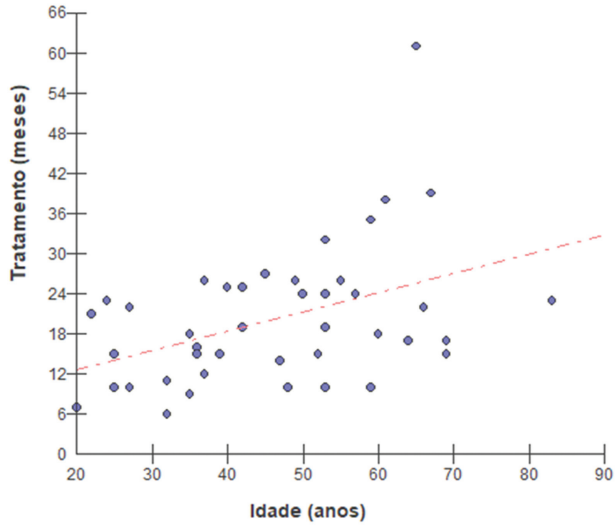


Fig. 1 Correlação entre Idade do paciente (anos) e Tempo de tratamento (meses) de n = 43 pacientes com diagnóstico de pseudoartrose infectada da tíbia.

Quando alcançado o fechamento da ferida por segunda intenção e a finalização do transporte ósseo, um novo procedimento cirúrgico para enxertia de osso esponjoso autólogo retirado da crista ilíaca foi realizado nos focos das pseudoartroses.

Após a enxertia, uma avaliação radiológica foi feita mensalmente para verificar a união no local de pseudoartrose e a

Tabela 5 Resultados funcionais após o tratamento de n = 43 pacientes com diagnóstico de pseudoartrose infectada da tíbia

Avaliação dos resultados funcionais		Frequência	χ^2
Características	**n = 43**	**%**	**p-valor**
Claudicação			**0.3602**
Sim	18	41.9	
Não	25	58.1	
Deformidade em equino			**<0.0001***
Sim	5	11.6	
Não	38	88.4	
Distrofia			**<0.0001***
Sim	2	4.7	
Não	41	95.3	
Dor/inatividade			**<0.0001***
Sim	4	9.3	
Não	39	90.7	
Discrepância menor que 1,5cm			**0.0008***
Sim	33	76.7	
Não	10	23.3	

*Teste Qui-quadrado de aderência a proporções esperadas iguais.

Tabela 6 Tempo de tratamento conforme avaliação dos resultados funcionais de n = 43 pacientes com diagnóstico de pseudoartrose infectada da tíbia

		Tempo de tratamento (mês)		
	n	Média	DP	p-valor
Motivo do trauma				**0.2876**
Arma de fogo	2	16.0	14.1	
Atropelamento	3	23.7	4.0	
Queda de motocicleta	16	19.3	12.8	
Queda da própria altura	1	25.0	—	
Não especificado	21	20.9	8.9	
Tipo de tratamento				**0.0100***
Bifocal	20	15.6	6.4	
Trifocal	20	23.8	11.6	
Tetrafocal	2	33.5	2.1	
Tibialiazação da fíbula	1	21.0	—	
Claudicação				**0.0469****
Sim	18	24.2	12.1	
Não	25	17.6	7.6	
Deformidade em equino do pé				**0.4272**
Sim	5	23.8	10.7	
Não	38	19.9	10.2	
Distrofia				**n/a**
Sim	2	37.0	2.8	
Não	42	19.5	9.7	
Dor/inatividade				**0.1509**
Sim	4	37.3	19.3	
Não	39	18.6	7.2	

*Teste t de *Student* (Bifocal x Trifocal)
**Teste t de *Student* (Claudicação x Não claudicação)

consolidação dos regenerados, como também das possíveis complicações. O fixador foi removido quando a completa dinamização do aparelho foi alcançada, quando a pseudoartrose estava consolidada, quando os regenerados estavam corticalizados em pelo menos três dos quatro lados, quando não havia dor à palpação óssea e quando os pacientes descarregaram carga total sobre o membro afetado. Após a retirada do aparelho, foram utilizadas órteses protetoras do tipo bota durante pelo menos um mês, para evitar casos de refratura.

Resultados

O presente estudo analisou dados de n = 43 pacientes com diagnóstico de pseudoartrose infectada da tíbia. A ►**Tabela 3** apresenta a caracterização dos pacientes tratados, sendo a faixa etária entre 50-59 anos a mais frequente com 25,6%, o sexo masculino com 86% e a tíbia esquerda a mais acometida em 53,5%, devido a acidentes motociclísticos em 37,2%.

O tempo de tratamento, como mostra a ►**Tabela 4**, pode ser estimado pela seguinte equação: **Tempo de tratamento = 6.7 + Idade * 0.2895,** a qual indica que a correspondência é diretamente proporcional (►**Fig. 1**), 44,2% foram tratados entre 12-23 meses, em 46,5% o tipo de tratamento foi o transporte ósseo bifocal e 46,5% trifocal, 88,3% apresentaram infecção no trajeto do pino.

A ►**Tabela 5** descreve a avaliação dos resultados funcionais após o tratamento, observando-se que 58,1% dos pacientes não apresentavam claudicação e 95,3% não apresentaram distrofia. A ►**Tabela 6**, por sua vez, mostra a caracterização do tempo de tratamento, o qual é maior quando o paciente tem claudicação (24.2 meses) em comparação a quando o paciente não claudica (17.6 meses), sendo p-valor =0.0469* (estatisticamente significante), conforme apresentado na ►**Fig. 2**.

Em relação aos resultados da anatomia patológica, foi possível localizar os resultados em apenas 8 dos 43 pacientes avaliados, sendo estas 8 amostras positivas para osteomielite. As culturas costumeiramente não foram solicitadas, já que foi optado por não utilização de antibióticos após o tratamento de ressecção óssea e reconstrução.

Os desfechos ósseos e funcionais foram avaliados retrospectivamente, por meio da análise das informações contidas nos prontuários médicos de todos os pacientes após o término do tratamento, por meio dos critérios de Paley et al.[6] (►**Tabela 1**).

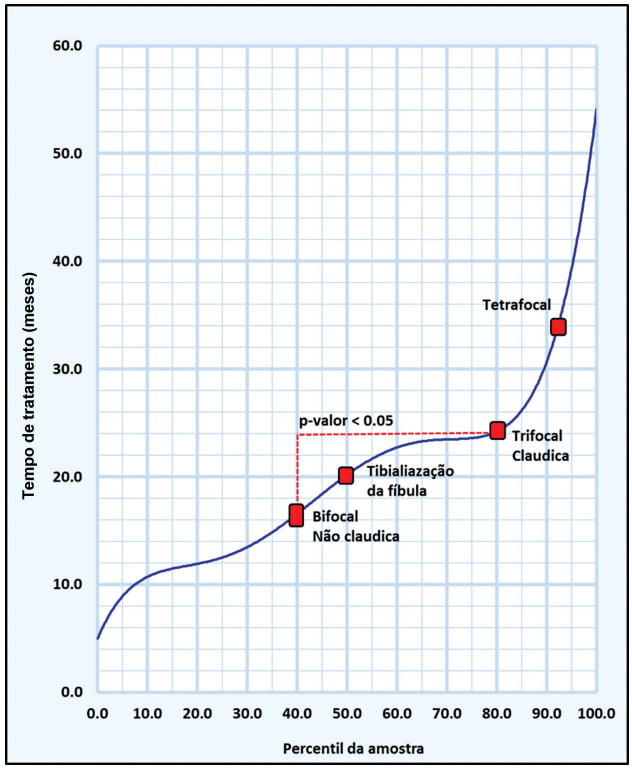


Fig. 2 Tempo de tratamento conforme tipo de tratamento e claudicação em n = 43 pacientes com diagnóstico de pseudoartrose infectada da tíbia.

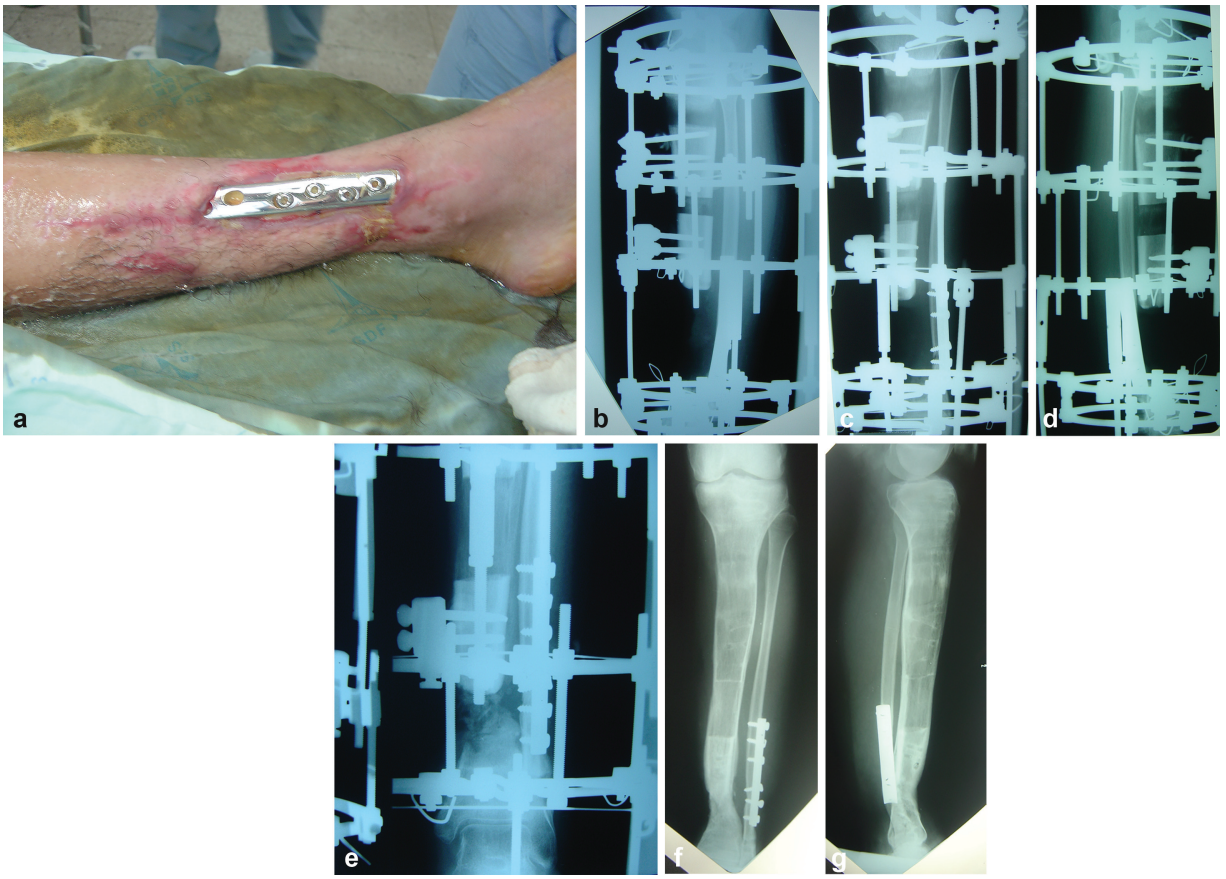


Fig. 3 (**a**) Homem com pseudoartrose de tíbia direita esquerda com exposição do material de síntese; (**b**) Radiografia após retirada do material, ressecção óssea e montagem do fixador de Ilizarov objetivando transporte ósseo trifocal; (**c, d**) Radiografia mostra transporte ósseo; (**e**) Radiografia mostra o estado próximo ao término do transporte; (**f, g**) Fratura consolidada.

Neste estudo, 72,09% dos pacientes obtiveram resultados ósseos excelentes (►**Fig. 3**) e 23,25% apresentaram resultados considerados bons. Nenhum paciente obteve resultado ósseo regular e 4,65% tiveram resultados ósseos ruins. Todos os pacientes obtiveram a cura da infecção óssea e consolidação da pseudoartrose, os resultados regulares e ruins foram relacionados a deformidades ou discrepâncias residuais, além de casos de refratura.

Quanto aos resultados funcionais (►**Tabela 2**), o presente estudo encontrou o seguinte cenário: 55,81% dos pacientes apresentaram resultados funcionais excelentes (►**Fig. 4**); 6,97% tiveram resultados bons; 27,90%, regulares; e, por fim, 9,30% apresentaram resultados ruins.

Em relação às complicações ocorridas durante o tratamento, foi observado que, em algum momento do tratamento, em todos os pacientes, ocorreram infecções relacionadas aos pinos de Schanz e aos fios de Kirschner, sendo que, em um deles, houve a soltura do pino e, portanto, a necessidade de um procedimento adicional para debridamento cirúrgico do trajeto e fixação de um novo pino. Em um outro paciente, esse processo infeccioso levou à instabilidade do bloco distal do fixador, e isso foi resolvido com novo procedimento de revisão do aparelho.

Dois pacientes incorreram com refratura após retirada do fixador e foram tratados conservadoramente com aparelhos gessados e órteses do tipo bota. Um paciente apresentou fratura do regenerado ósseo e foi tratado com órtese imobilizadora do tipo bota, evoluindo com consolidação óssea sem deformidades.

Ao avaliar os desfechos de partes moles, todos os pacientes foram tratados sem necessidade de procedimentos adicionais, tais como retalhos ou enxertos cutâneos. O curativo com gazes umedecidas com vaselina líquida ou com óleo de girassol (curativo na técnica de Orr)[9] foi o recurso utilizado; alcançou-se, assim, a cicatrização por segunda intenção das feridas com cobertura de partes moles em todos os pacientes avaliados.

Discussão

Ilizarov postulou novos conceitos biológicos e técnicas de um sistema de fixação externa que revolucionou o tratamento das pseudoartroses. Por meio desse sistema, é possível, com osteossíntese mínima, corrigir deformidades, erradicar infecções, equalizar membros e eliminar falhas ósseas, concomitantemente, manter a função articular e permitir carga corpórea precoce.[6]

Em relação aos dados epidemiológicos idade, sexo e lateralidade, este estudo foi corroborado por outro estudo[3] que incluiu 20 pacientes portadores de pseudartrose unilateral infectada da tíbia tratados pelo método de Ilizarov, no qual 16 pacientes eram homens e quatro eram mulheres, com média de idade de 32 anos (17-74). Quanto ao lado



Fig. 4 (**a**) Homem no pós-operatório imediato do fixador de Ilizarov para tratamento de pseudoartrose infectada; (**b, c**) Paciente durante o tratamento; (**d, e, f, g**) Resultado funcional após retirada do fixador de Ilizarov.

acometido, nove (45%) foram do lado direito e 11 (55%), do lado esquerdo.

Em relação as opções e o tempo de tratamento, no presente estudo, os transporte ósseos bifocal e trifocal foram os recursos mais utilizados e o tempo médio de tratamento foi de 20,34 meses. Um estudo indiano[9] utilizou o transporte bifocal em 85% dos pacientes, diferentemente do estudo de americano,[5] onde 10 pacientes receberam tratamento monofocal de compressão-distração, o tratamento bifocal foi realizando em 7 pacientes e em três deles, o tratamento bifocal foi combinado com a ressecção do infectado osso.

Esses dados diferem de outros trabalhos,[6,10] uma vez que um encontrou um tempo médio de consolidação de 12,57 meses, e o outro apresentou tempo médio de acompanhamento de 40,8 meses. Outros autores,[11] no entanto, observaram que 85% dos pacientes foram tratados por transporte bifocal.

Em relação aos resultados ósseos deste estudo, observaram-se dados semelhantes aos encontrados por Maini et al.,[12] os quais obtiveram 70% de resultados excelentes, 10% bons, 0% regular e 20% ruins. Esse mesmo cenário foi encontrado por McNally et al.,[11] que apresentaram 60% de resultados excelentes, 15% bons, 25% regulares e 0% ruim, e isso diverge de outro estudo,[13] no qual obtiveram 22% de excelentes resultados, 36,34% bons, 22% regulares e 18,18% ruins.

Outros dois trabalhos apresentaram resultados comparáveis,[6,14] sendo que o primeiro alcançou os seguintes resultados ósseos: 60,87% excelentes, 26,09% bons, 8,7% regulares e 4,35% ruins. Já o segundo obteve como resultados excelentes 50%, os bons foram 29%, os regulares, 3,6%, e os ruins, 17,4%.

Os resultados funcionais nesse estudo foram os seguintes: 55,81% excelentes, 6,97% bons, 27,90% regulares e 9,30% ruins. Esse cenário se assemelha a outro trabalho,[14] que obteve 55% de excelentes resultados, 30% de bons, 5% de regulares e 10% de ruins.

Esses dados diferem de outros quatro estudos,[6,13,15,16] os quais apresentaram as seguintes conclusões: o primeiro



Fig. 5 (**a**) Exemplo de curativo com gaze vaselinada de Orr; (**b**) Homem no intra-operatório do fixador de Ilizarov para transporte ósseo tetrafocal em tandem; (**c**) Radiografia do pós-operatório imediato do fixador de Ilizarov para transporte tetrafocal; (**d**) Algumas semanas após início do transporte ósseo e trocas do curativo de Orr; (**e**) Paciente após término do transporte, retirada do fixador de Ilizarov e trocas do curativo de Orr; (**f**) Radiografia após retirada do fixador de Ilizarov e transporte tetrafocal.

alcançou 26,7% de resultados funcionais excelentes, 40% bons, 10% regulares e 28,3% ruins; o segundo encontrou 5,56% excelentes, 22,22% bons, 33,33% regulares e 38,89% ruins; já o terceiro obteve 25% excelentes, 39,2% bons, 14,3% regulares e 2,15% ruins; o quarto, por fim, apresentou 64% excelentes, 28% bons, 4% regulares e 4% ruins.

Existem complicações e intercorrências inerentes e habituais ao uso de fixador externo, que são infecção nos trajetos dos pinos e fios, contraturas articulares, lesões vasculonervosas e perda da estabilidade do aparelho. Entretanto, existem certas complicações próprias aos transportes ósseos das pseudoartroses.[17]

A consolidação prematura e o retardo na ossificação do regenerado são complicações oriundas da falta de equilíbrio em relação ao ritmo e à periodicidade do alongamento. Outras complicações são a deformidade angular e a fratura do regenerado, que ocorrem, na maioria das vezes, por retirada precoce do aparelho, como também por quedas do paciente durante ou após o tratamento.[18]

Em relação às complicações ocorridas durante o tratamento, foi observado que, em algum momento, todos os pacientes apresentaram infecções relacionadas aos pinos de Schanz e aos fios e de Kirchner. Essa observação é corroborada por outro estudo,[18] o qual concluiu que a infecção superficial no trajeto dos pinos e/ou fios pode chegar a até 100% dos casos e sempre está presente em alguma fase do tratamento.

Ao avaliar os desfechos de partes moles, todos os pacientes foram tratados sem necessidade de procedimentos adicionais, tais como retalhos ou enxertos cutâneos. O curativo com gaze vaselinada (curativo de Orr) foi o recurso utilizado, alcançando assim a cicatrização das feridas com cobertura de partes moles em todos os pacientes avaliados.

O cirurgião de guerra H. Winnett Orr[9] desenvolveu o tratamento da osteomielite aguda por meio da drenagem e um de curativo asséptico que deve ser colocado dentro e ao redor da ferida, o qual não deve ser retirado ou trocado por várias semanas. Geralmente, dois ou quatro curativos são suficientes para garantir a cicatrização; enquanto isso, o membro é mantido imobilizado com aparelho gessado e os curativos são trocados por meio de uma janela feita no gesso.

Esse curativo com tamponamento com gaze vaselinada é usado desde a Primeira Guerra Mundial (►**Fig. 5**). A vaselina sólida impregna as gazes e não permite que haja a penetração dos brotos de neoformação vascular nas margens delas, entretanto, ao mesmo tempo, permite o escoamento das secreções. O crescimento do tecido vai empurrando gradativamente o tamponamento para fora e, quando atingir o nível da pele, ocorre o recobrimento da ferida pelo epitélio proveniente das bordas do próprio ferimento.[19]

Conclusão

O método de Ilizarov proporcionou uma mudança substancial no tratamento das infecções ósseas, especialmente das pseudoartroses infectadas, e a versatilidade desse método o transformou em uma ferramenta eficaz, uma vez que permite a cura do processo infeccioso, bem como a correção das possíveis deformidades e dos encurtamentos dos membros.

Os dados epidemiológicos e os resultados ósseos e funcionais deste trabalho foram corroborados por grande parte da literatura e demonstram a eficácia do método, na qual foi obtida a resolução do processo infecioso, a consolidação óssea, além de fornecer uma razoável recuperação funcional aos indivíduos avaliados.

As complicações são inerentes ao tratamento, devido ao período muitas vezes prolongado até a obtenção da cura, e devem ser compreendidas e manejadas adequadamente pelo médico assistente e pelo paciente, de forma a buscar minimizá-las ao máximo.

O manejo das partes moles também é um fator importante a ser levado em consideração. O curativo com gaze vaselinada

mostrou-se uma opção eficaz e barata no tratamento das partes moles, uma vez que elimina a necessidade de procedimentos cirúrgicos adicionais, bem como gera economia e menor desgaste físico e emocional aos pacientes.

Suporte Financeiro
A presente pesquisa não recebeu nenhum financiamento específico de gências de financiamento dos setores público, comercial ou sem fins lucrativos.

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

Referências

1 Oztürkmen Y, Doğrul C, Karli M. [Results of the Ilizarov method in the treatment of pseudoarthrosis of the lower extremities]. Acta Orthop Traumatol Turc 2003;37(01):9–18
2 Catena RS, Targa WH, Bongiovanni JC, Nery CAS, Laredo Filho J, Catena A. C. Tratamento da pseudoartrose traumática infectada da diáfise da tíbia pelo método de Ilizarov. Rev Bras Ortop 1998;33 (08):583–587
3 Borges JL, Lopes Júnior O, Kim JH, Milani C. Tratamento da pseudartrose infectada da tíbia pelo método de Ilizarov: técnica do encurtamento agudo com subseqüente alongamento. Rev Bras Ortop 2007;42(09):278–284
4 Silva WN, Catagni M. Pseudoartrose de úmero: tratamento com a técnica de Ilizarov. Rev Bras Ortop 1996;31(08):633–637
5 Ilizarov GA, Ledyaev VI. The replacement of long tubular bone defects by lengthening distraction osteotomy of one of the fragments. 1969. Clin Orthop Relat Res 1992; (280):7–10
6 Paley D, Catagni MA, Argnani F, Villa A, Benedetti GB, Cattaneo R. Ilizarov treatment of tibial nonunions with bone loss. Clin Orthop Relat Res 1989; (241):146–165
7 Ayres M, Ayres M Junior, Ayres DL, Santos AAS. Bioestat 5.3: aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas. Belém: IDSM, 2007
8 Statacorp. 2021Stata statistical software: release 17. College Station, TX: StataCorp LLC. Available from: https://www.stata.com/support/faqs/resources/citing-software-documentation-faqs/
9 Orr HW. The treatment of acute osteomyelitis by drainage and rest. 1927. Clin Orthop Relat Res 2006;451(451):4–9
10 Skroch GP, Abagge M, Rodrigues MB, Cousseau VA, Dias JM Junior, Yoshiyasu GA. Tratamento da pseudoartrose infectada de tíbia pelo método de Ilizarov. Rev Bras Ortop 1996;31(08):649–654
11 McNally M, Ferguson J, Kugan R, Stubbs D. Ilizarov Treatment Protocols in the Management of Infected Nonunion of the Tibia. J Orthop Trauma 2017;31(Suppl 5):S47–S54
12 Maini L, Chadha M, Vishwanath J, Kapoor S, Mehtani A, Dhaon BK. The Ilizarov method in infected nonunion of fractures. Injury 2000;31(07):509–517
13 Meleppuram JJ, Ibrahim S. Experience in fixation of infected nonunion tibia by Ilizarov technique - a retrospective study of 42 cases. Rev Bras Ortop 2016;52(06):670–675
14 Dendrinos GK, Kontos S, Lyritsis E. Use of the Ilizarov technique for treatment of non-union of the tibia associated with infection. J Bone Joint Surg Am 1995;77(06):835–846
15 Madhusudhan TR, Ramesh B, Manjunath K, Shah HM, Sundaresh DC, Krishnappa N. Outcomes of Ilizarov ring fixation in recalcitrant infected tibial non-unions - a prospective study. J Trauma Manag Outcomes 2008;2(01):6
16 Lewallen DG, Edwards CC, Epps CH. Complications of Orthopaedic Surgery. 3rd. Philadelphia: J.B. Lippincott; 1994
17 Mercadante MT. Clínica ortopédica: fixadores externos. Rio de Janeiro: Medsi; 2000
18 Blum ALL. Tratamento da pseudartrose por falha óssea infectada no fêmur pelo método de Ilizarov [tese]. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo; 2004
19 Hungria Filho JS. Infecções osteoarticulares: tratamento racional baseado na patologia. São Paulo: Sarvier; 1992

Efetividade da teleconsulta no primeiro atendimento ortopédico eletivo comparada ao padrão presencial

Telemedicine Effectiveness in the First Elective Orthopedic Care Compared to a Standard Face-to-face Visit

Jair Moreira Dias Júnior[1] Adriano Fernando Mendes Júnior[2]

[1] Médico Ortopedista, Chefe do Serviço de Ortopedia e Traumatologia do Hospital Universitário da Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, MG, Brasil
[2] Médico Ortopedista, Supervisor do Programa de Residência Médica em Ortopedia e Traumatologia do Hospital Universitário da Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, MG, Brasil

Endereço para correspondência Jair Moreira Dias Jr, MD, Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Universidade Federal de Juiz de fora, Rua Dr. Antônio Carlos, 384, Centro, Juiz de Fora, MG, 36025-010, Brasil (e-mail: jaircris@yahoo.com).

Rev Bras Ortop 2023;58(4):e580–e585.

Resumo

Objetivo O objetivo do estudo foi comparar se os diagnósticos das doenças ortopédicas realizados por teleconsulta (TC) são os mesmos dos atendimentos presenciais.
Método Estudo primário, observacional, prospectivo, analítico, com dados colhidos de maio a junho de 2021, com participantes provenientes da rede municipal local que foram encaminhados ao ambulatório de ortopedia de referência e oferecida participação no estudo com duas avaliações: a primeira por teleatendimento e a segunda de forma presencial. Cada participante foi atendido por dois diferentes profissionais, e cada um emitiu um diagnóstico. Os profissionais do atendimento presencial não conheciam os diagnósticos prévios. Os diagnósticos emitidos foram comparados para avaliar o grau de semelhança. Ainda, foi aferido o tempo para realização dos atendimentos e o grau de satisfação do profissional participante.
Resultados Foram avaliados 43 pacientes e 07 profissionais participaram, totalizando 44 TC e 43 atendimentos presenciais. O índice de semelhança do diagnóstico foi de 81,4%. A TC teve um tempo menor para realização (média de 4,8 minutos), que o presencial. A satisfação dos profissionais foi menor na TC nos quatro critérios avaliados, sendo, respectivamente, 79,1, 23,3, 46,6 e 37,2.
Conclusão A TC tem concordância no diagnóstico superior a 80% em comparação ao atendimento presencial. Já a realização do teleatendimento teve menor tempo de duração e os profissionais se consideraram menos satisfeitos em relação ao atendimento presencial.

Palavras-chave
- cooperação e adesão ao tratamento
- diagnóstico
- ortopedia
- teleconsultas

Trabalho desenvolvido Serviço de Ortopedia e Traumatologia, Hospital Universitário da Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, MG, Brasil.

recebido
04 de Março de 2022
aceito
18 de Julho de 2022

DOI https://doi.org/10.1055/s-0042-1756324.
ISSN 0102-3616.

© 2022. Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. All rights reserved.
This is an open access article published by Thieme under the terms of the Creative Commons Attribution-NonDerivative-NonCommercial-License, permitting copying and reproduction so long as the original work is given appropriate credit. Contents may not be used for commercial purposes, or adapted, remixed, transformed or built upon. (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

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

Abstract

Objective The study aimed to compare whether the diagnoses of orthopedic diseases at telemedicine (TM) consultations are the same as those established at face-to-face visits.

Method Primary, observational, prospective, analytical study, with subjects from the local municipal network who were referred to the orthopedics outpatient clinic from May to June 2021. Subjects underwent two assessments: a telemedicine (TM) consultation and a face-to-face (FF) visit. Two different physicians attended to the patients and established a diagnosis. The physician performing the FF visit was not aware of the previous diagnoses. We compared the diagnoses obtained at both modalities to assess the degree of similarity. In addition, we determined the time required for consultations and the degree of satisfaction of the physicians.

Results We evaluated 43 patients and seven physicians, totaling 44 TM and 43 FF visits. The diagnostic similarity index was 81.4%. TM consultations were shorter (mean time, 4.8 minutes) than FF visits. Physicians were less satisfied with TM in the four criteria evaluated (respective scores of 79.1, 23.3, 46.6, and 37.2).

Conclusion TM consultations have a diagnoses agreement higher than 80% compared with FF visits. On the other hand, TM consultations were faster, and physicians were less satisfied with them in comparison with FF visits.

Keywords

- treatment adherence and compliance
- diagnosis
- orthopedics
- teleconsultation

Introdução

A melhora da comunicação audiovisual nas duas últimas décadas, sobretudo com uso generalizado de "smartphones" e maior acesso à internet de alta velocidade,[1] permitiram a expansão da telemedicina.[2,3] Em 2020, a pandemia do COVID-19 tornou o afastamento social uma necessidade e impulsionou sistemas de saúde para implantação de atendimentos remotos. A promulgação da lei federal n° 13989 de 15 de abril de 2020–que dispõe sobre o uso da telemedicina durante a crise da COVID-19–reconhece a importância da tele saúde como instrumento de proteção do cidadão.[4]

Estudos demonstram que as taxas de satisfação da telemedicina são comparáveis aos dos atendimentos presenciais, e pacientes que realizaram atendimentos virtuais têm mais chances de voltar a procurá-los.[5] Buvik et al.[6] em estudo com pacientes ortopédicos que receberam TC e atendimentos presenciais, demonstraram que 99% dos pacientes avaliados classificou a TC como muito satisfatória ou satisfatória. Ainda, para 86% deles o teleatendimento seria a forma preferida de atendimento futuro. Há também impacto econômico com redução de custos.[7]

A assistência remota por meios digitais (tele saúde) é crescente e a ferramenta é descrita como segura, eficiente e econômica.[7] Por outro lado, os profissionais da saúde e usuários que estão pouco habituados com esta tecnologia, descrevem o método com limitações devido a incapacidade na realização da semiologia, falta de regras comerciais estabelecidas, insegurança com a implementação acelerada, desconforto para utilização e desta ferramenta.[8]

O objetivo do estudo foi avaliar a concordância no diagnóstico da primeira consulta dos atendimentos eletivos em ortopedia realizados por tele consulta, comparada ao atendimento presencial. Os autores hipotetizam que há alta concordância no diagnóstico entre as modalidades de atendimento.

Material e Métodos

Estudo primário, observacional, prospectivo, analítico. Protocolo foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa

Participantes elegíveis eram adultos, com idade até 75 anos, que buscavam atendimento ortopédico eletivo de primeira consulta, na instituição proponente, com encaminhamento da rede municipal. Não foram incluídas demandas de emergência, urgência, ou para seguimento de fraturas. Após agendamento do atendimento, via central de marcação, a equipe administrativa do hospital convidava para o estudo; após concordância, era solicitado preencher termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE), captação de dados demográficos (►**Anexo 1**, material suplementar, disponível apenas on-line), verificação da disponibilidade de equipamento para o acesso remoto e familiarização com as ferramentas digitais para chamadas de vídeo. Os pacientes necessitavam possuir um celular que realizasse vídeo chamada utilizando o aplicativo *Microsoft Teams* (Redmond, Washington).

Cada participante seria atendido nas duas modalidades: primeiro tele consulta (TC) e em outro momento o atendimento presencial (AP). Ambos seriam realizados por ortopedista, distinto entre as modalidades para que não conhecesse o diagnóstico antes do segundo atendimento. O local da TC foi sala de atendimento ambulatorial convencional com desktop de acesso à internet de alta velocidade com câmera (Ecam X, HK REXSO COM TECH), microfone e caixas de som (multilaser flat3w RMS) instalados, prontos para chamada de vídeo. Os atendimentos foram realizados na plataforma *Microsoft Teams* (Redmond, Washington). A

distribuição da (TC) e (AP), foi realizada por uma secretária da instituição por conveniência, de forma a não possibilitar que o mesmo ortopedista realizasse a avaliação do mesmo participante por TC e AP.

Desfechos e padronização dos dados

O desfecho primário foi a concordância entre o diagnóstico da TC x AP (considerado o padrão-ouro), utilizando como dado o diagnóstico descritivo ou o CID-10. Como desfechos secundários: tempo para realização e grau de satisfação do profissional na realização dos atendimentos. A análise do diagnóstico descritivo foi realizada pelo pesquisador principal, por semelhança relativa e não absoluta, e.g. dor no joelho e gonalgia, ou lombalgia e transtorno do disco intervertebral, foram considerados o mesmo diagnóstico. Em casos de divergência desta análise, outros dois pesquisadores seriam requisitados para avaliar o diagnóstico e definirem esta concordância.

Tele consulta

Não houve padronização da TC e cada ortopedista a conduziu de acordo com seu conhecimento e experiência, e teve total liberdade para solicitar manobras ao paciente que julgasse conveniente. Iniciava TC com a vídeo chamada com um link no programa *Microsoft Teams* (Redmond, Washington), criado pelo autor principal e compartilhado com o participante. A TC teve início com a gravação (recurso da plataforma e permitido pelo participante) conduzida com anotação em formulário próprio (►**Anexo 2**, material suplementar, disponível apenas on-line), constando história clínica, exame físico, testes especiais, exames complementares (se disponíveis), diagnóstico por extenso e CID-10 compatível, qual tratamento indicado, registro do tempo do atendimento, ou seja, o tempo de gravação. Os tratamentos não seriam realizados neste momento, apenas seu registro. Ao final, o profissional preenchia questionário de satisfação, adaptado de Buvik et al.,[5] com avaliação de quatro critérios da sua percepção: cooperação do paciente para coleta de informação, exame /avaliação, facilidade em transmitir informações ao paciente e tratamento. A cada critério foi atribuído uma escala Likert em cinco níveis de avaliação (muito bom, bom, nem bom nem ruim, ruim e muito ruim) (►**Anexo 3**, material suplementar, disponível apenas on-line). As perguntas sobre avaliação e tratamento incluíram o critério adicional "não aplicável", pois houve entendimento que o profissional não conseguindo realizá-lo, teria opção de assinalar esta opção. Os níveis foram pontuados de 1 a 5. Finalizada a TC, o usuário era encaminhado para AP com ortopedista distinto e sem conhecimento do seu problema.

Atendimento Presencial

O atendimento presencial foi realizado com mesmos passos que TC, preenchendo formulários (►**Anexos 2 e 3**, material suplementar, disponível apenas on-line). Nesta etapa também era realizado o rito convencional de uma consulta presencial, com encaminhamento para tratamento, este sem efeito sobre o presente estudo.

Proteção de dados e anonimato

Os participantes tiveram sua privacidade garantida nas informações fornecidas e gravações. Os sujeitos da pesquisa não foram identificados de forma personalizada na tabulação dos dados, dispostos em uma planilha do programa *Microsoft Excel* 2013.

Cálculo do tamanho amostral

O tamanho amostral foi calculado utilizando o software G*Power 3.1, com o objetivo de testar a correlação entre o diagnóstico médico feito por TC e AP. Foram utilizados dados disponíveis na literatura quanto à efetividade do teleatendimento como ferramenta diagnóstica baseado no estudo publicado por Buvik 2016, além da exequibilidade do estudo, o que propiciou avaliação do tamanho do efeito como elevado ($w = 0{,}50$). Considerando teste bicaudal, 95% de confiança, 80% de poder, o cálculo direcionou para a necessidade de 44 participantes.

Análise Estatística

A análise descritiva foi realizada pelo cálculo das frequências absolutas (n) e relativas (%) das variáveis qualitativas e pela média ± desvio-padrão das variáveis quantitativas. Utilizou-se o teste t de Student pareado para testar diferenças no tempo de atendimento e o teste de Wilcoxon para testar diferenças na percepção dos médicos entre o AP vs. TC. O tamanho do efeito foi calculado pelo d de Cohen. O teste Qui-Quadrado de Aderência foi utilizado para avaliar o percentual de concordância absoluta do diagnóstico realizado entre a consulta presencial vs. tele consulta. Para testar a relação entre variáveis, utilizou-se o teste de correlação de Spearman. As análises foram feitas no software estatístico IBM SPSS versão 20.0 (IBM Corp., Armonk, NY), sendo adotado o valor de $p < 0{,}05$ para significância estatística.

Resultados

A casuística inicial do estudo foi de 44 participantes, sendo 27 do sexo feminino, com idade entre 18 e 73 anos e média de idade de 48 anos, 34 deles apresentavam nível de escolaridade até ensino médio e 16 com emprego em atividade. Uma paciente foi excluída da análise, pois não realizou o atendimento presencial em função de hospitalização por covid-19, totalizando 43 indivíduos para análise estatística (►**Tabela 1**).

Os diagnósticos mais frequentes foram gonartrose e lombalgia, tanto na TC quanto no AP (►**Figs. 1** e **2**, respectivamente). Utilizando como critério de avaliação a concordância para o diagnóstico, semelhança na forma do descritivo ou código CID-10 ou combinação, a concordância foi de 81,4% (35 de 43 diagnósticos) ($X^2 = 16{,}953$; $p < 0{,}001$) (►**Fig. 3**).

Observou-se diferença estatisticamente significante no tempo de atendimento, sendo menor na TC quando comparado ao AP ($14{,}0 \pm 5{,}7$ vs. $18{,}8 \pm 7{,}1$ minutos, respectivamente; $p < 0{,}001$; $d = 0{,}75$). O tamanho do efeito observado sugere que a diferença média de 4,8 minutos no tempo de atendimento, sob o ponto de vista prático é relevante (►**Fig. 4**).

A satisfação dos profissionais foi menor nos 4 critérios avaliados para a TC. O critério 1 que avaliou a cooperação do

Tabela 1 Características demográficas da amostra (n = 43)

Variável	Média ± DP n (%)
Sexo	
Feminino	27 (62,8%)
Masculino	16 (37,2%)
Idade (anos)	48,1 ± 13,3
Situação funcional	
Aposentado	10 (23,4%)
Trabalhador em Atividade	16 (37,3%)
Desempregado	6 (14,0%)
Auxílio INSS	6 (14,0%)
Outro	5 (11,6%)
Motivo do Atendimento	
Encaminhamento Atenção Básica	33 (76,7%)
Manutenção/Acompanhamento HU	7 (16,3%)
Outros	3 (7,0%)

paciente recebeu 79,1 pontos de 100 (Z = -2,282; p = 0,004), o critério 2 que tratou da capacidade de avaliar / examinar o paciente ficou com 23,3 (Z = -5,442; p < 0,001), o 3 que mediu a capacidade de transmitir informação ao paciente recebeu 46,6 (Z = -4,915; p < 0,001) e, por fim, o 4 avaliou a capacidade de tratar o paciente ficou 37,2 (Z = -5,334; p < 0,001). Ressaltando que foram a soma dos resultados "bom" e "muito bom", tendo significância estatística (►**Figs. 3–6**)

Discussão

A avaliação do diagnóstico de enfermidade ortopédica por TC demonstrou uma concordância de 81,4% comparada ao atendimento presencial na casuística. Este valor está em consonância com Cotrel et al.,[9] que observaram 83% de concordância no diagnóstico fisioterápico comparando TC e AP. Ainda, o resultado sugere efetividade da TC comparada ao AP, apoiando o uso do método para aqueles pacientes com barreiras geográficas e com dificuldades de locomoção e que, da mesma forma, necessitam atendimento especializado.[9]

A TC foi mais rápida que o AP na nossa série, divergindo com outros da literatura, com duração da TC sendo mais longa,[10] ou, no mínimo, semelhante.[5] Este dado pode ser utilizado em

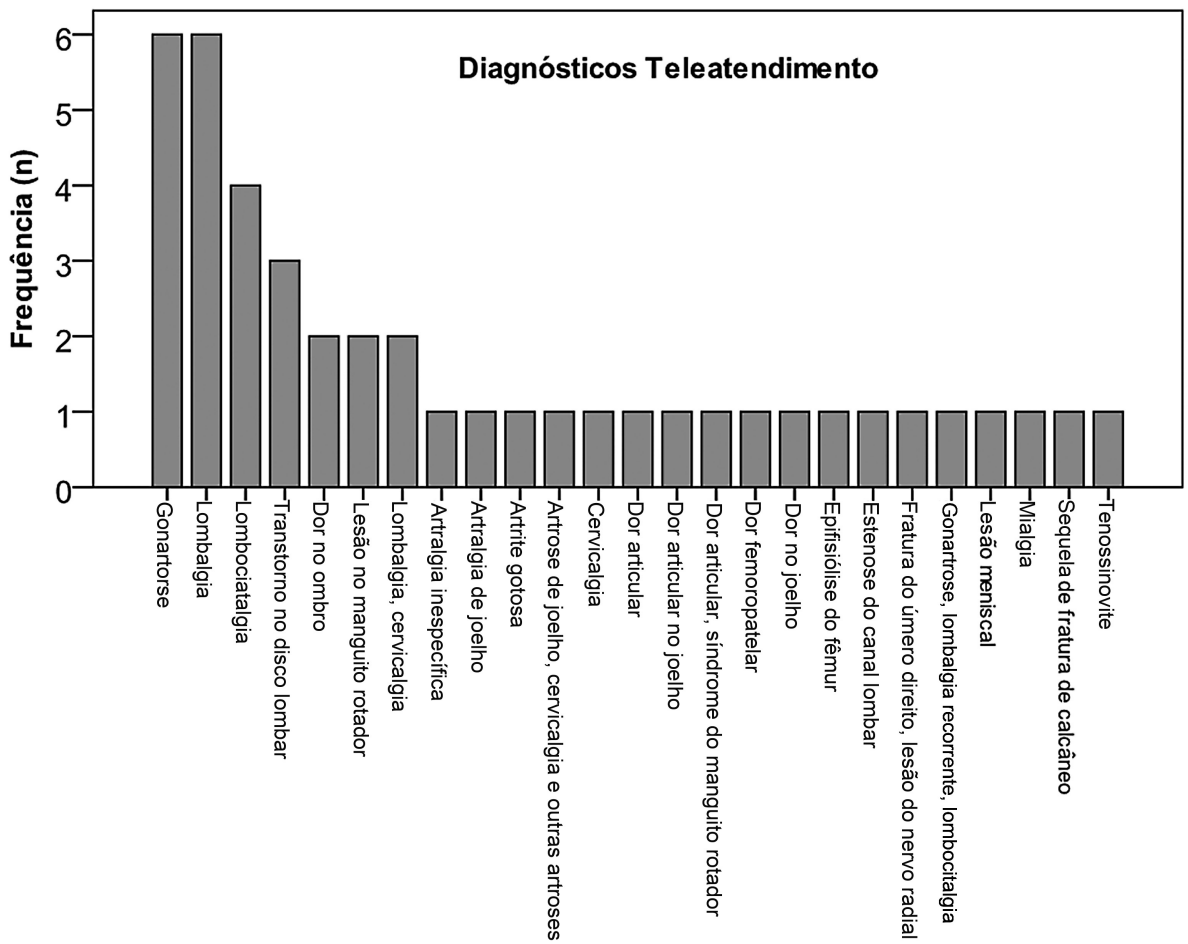


Fig. 1 Gráfico de frequência dos diagnósticos realizados na consulta presencial vs. Teleconsulta (n = 43).

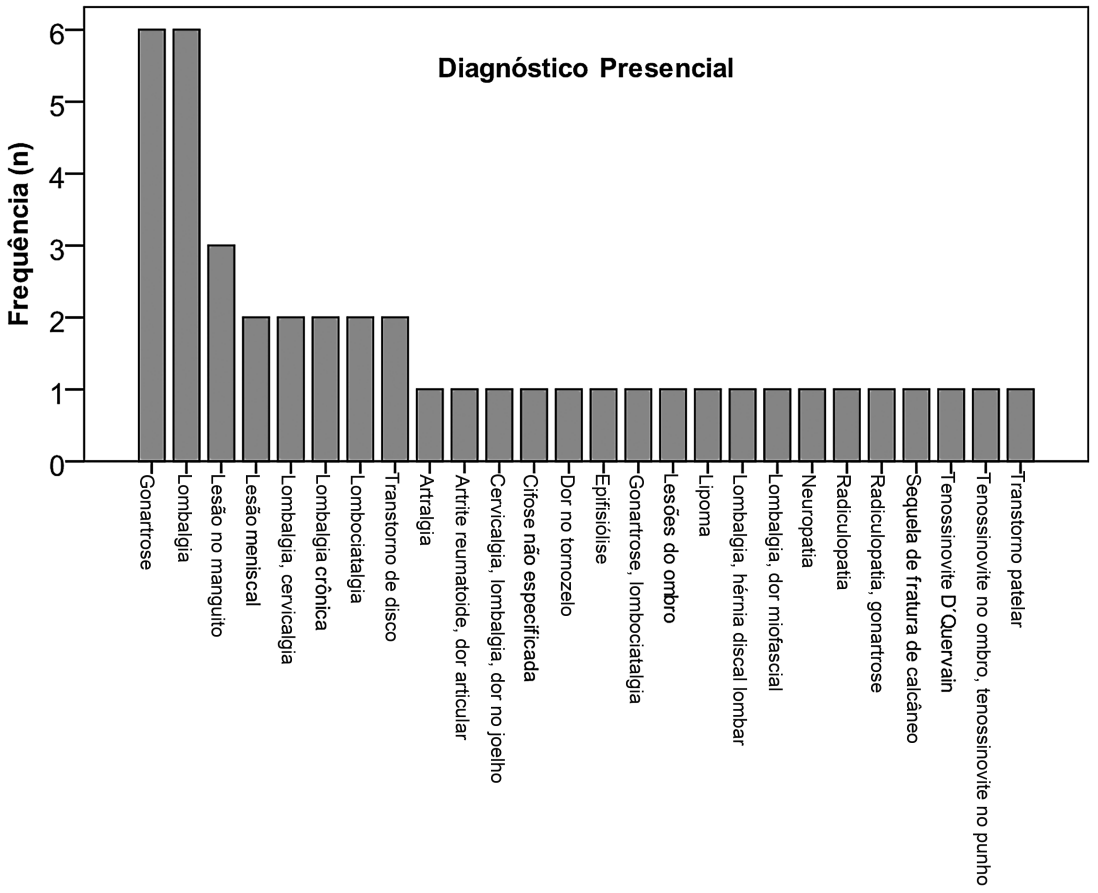


Fig. 2 Gráfico de frequência dos diagnósticos realizados na consulta presencial vs. Teleconsulta (n = 43).

estudos futuros sobre programação da implantação do teleatendimento em centros de referência para doenças musculoesqueléticas.

Nesse estudo foram identificados grau de satisfação menor, na percepção dos profissionais, nos quatro critérios avaliados, comparando com o AP. Com maior destaque para o critério da capacidade de avaliar o paciente/ realização de um exame físico, que recebeu 23,3 pontos na escala likert seguido pelo critério capacidade do profissional em oferecer o tratamento com 37,2. E para que um método de trabalho seja implantado e possa ser utilizado, habitualmente, os envolvidos devem se sentir confortáveis e satisfeitos com a sua utilização.

Esta insatisfação, menor até do que já era esperado previamente, já que a assistência ortopédica a distância apresenta esta limitação, o de não oferecer a capacidade de realização do exame físico por contato direto corroborada ao local escolhido pelo paciente e o manuseio livre do equipamento de som e vídeo, em todos os casos os "smartphones", não acoplados em pontos fixo e estável e numa distância padrão, podem ter influência direta nestes resultados.

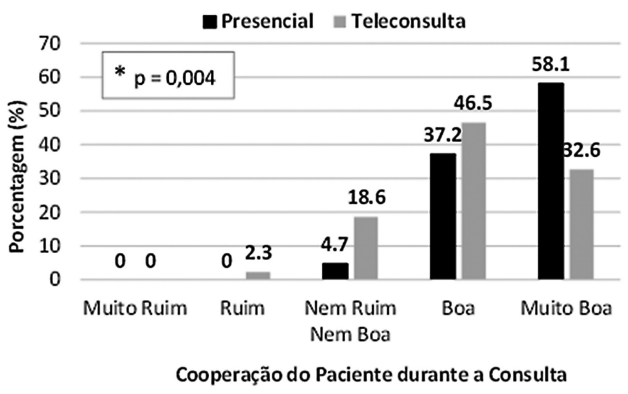


Fig. 3 Percepção do médico em relação a cooperação do paciente durante a consulta presencial e na teleconsulta. *Diferença estatisticamente significante, $p < 0,05$.

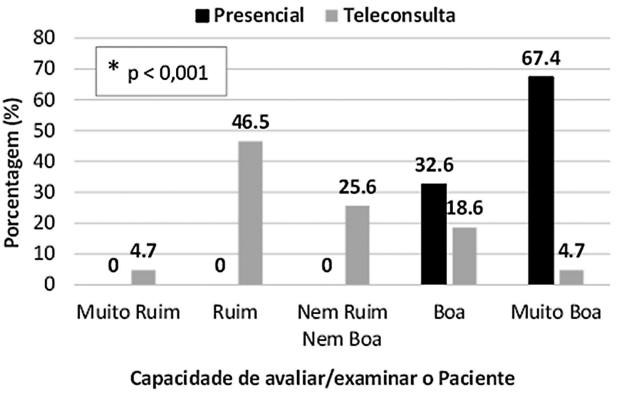


Fig. 4 Percepção do médico em relação a capacidade de avaliar / examinar o paciente durante a consulta presencial e na teleconsulta. *Diferença estatisticamente significante, $p < 0,05$.

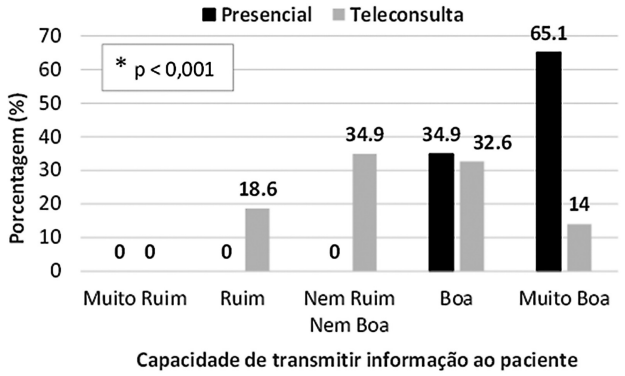


Fig. 5 Percepção do médico em relação a capacidade de transmitir informação ao paciente durante a consulta presencial e na teleconsulta. *Diferença estatisticamente significante, $p < 0,05$.

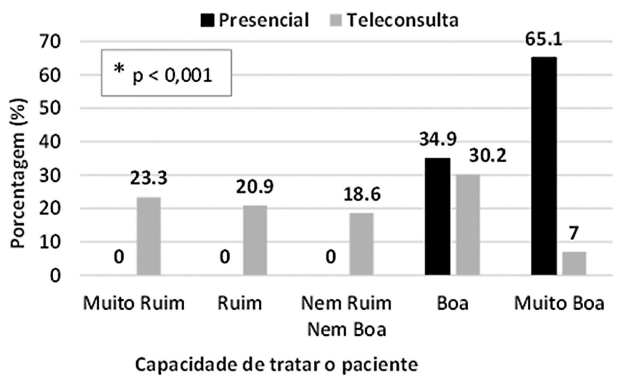


Fig. 6 Percepção do médico em relação a capacidade de tratar o paciente durante a consulta presencial e na teleconsulta. *Diferença estatisticamente significante, $p < 0,05$.

Este grau de insatisfação dos profissionais é conflitante com os encontrados na literatura que demonstram alto grau de satisfação tanto dos ortopedistas, quanto dos pacientes na TC, com 98% das consultas remotas avaliadas como "bom" ou "muito bom"[5]. Brennan et al.,[11] que avaliaram a avaliaram a TC, para avaliar e tratar pacientes em um departamento de emergência, relataram uma média de 3,8 (1 = não muito satisfeito, 5 = muito satisfeito) de satisfação dos médicos em fazer diagnósticos e realizar o tratamento neste grupo de pacientes concluindo que a TC é uma técnica satisfatória, baseando-se em autoavaliações dos pacientes e profissionais que utilizaram do método.

A TC é potencialmente benéfica ao usuário do sistema de saúde, pois eliminando barreiras geográficas, amplia-se a possibilidade de acesso a saúde. Entretanto a adoção tem sido limitada devido logística, plataformas de tecnologia, provedores da saúde, profissionais e pacientes.[7] A pandemia acelerou a adoção da TC,[3] e esta velocidade não programada poderia explicar a insatisfação demonstrada nos resultados encontrados.

O estudo é pioneiro em língua portuguesa para avaliação da TC em ortopedia, e demonstrou que a ferramenta é factível de implantação. A diferença na concordância dos diagnósticos entre as ferramentas pode ser mais bem avaliada com mais treinamento aos avaliadores, utilização do ambiente adequado e equipamento de áudio e vídeo fixos e bem posicionados, e familiarizados à plataforma podem melhorar a performance e satisfação, bem como uniformização da amostra com um diagnóstico sindrômico semelhante tem potencial para aumentar o índice de concordância.

A limitação deste estudo se deveu pela falta de avaliação do grau de satisfação do paciente que poderia ter contribuído no resultado e com falta de experiência dos profissionais com o método e que futuros estudos devem tratar.

Conclusão

Em comparação ao atendimento presencial, a teleconsulta é uma ferramenta com concordância no diagnóstico de 81,4%, e com menor tempo de duração, entretanto, os profissionais que a executaram manifestaram opinião de se sentirem menos satisfeitos na sua realização.

Fontes de Suporte
Este estudo não recebeu nenhum suporte financeiro de fontes públicas, comerciais ou sem fins lucrativos.

Conflito de Interesses
Os autores não declararam nenhum potencial conflito de interesse com respeito à pesquisa, autoria ou publicação deste artigo.

Referências

1 Tachakra S, Wang XH, Istepanian RS, Song YH. Mobile e-health: the unwired evolution of telemedicine. Telemed J E Health 2003;9 (03):247–257
2 Baker J, Stanley A. Telemedicine technology: a review of services, equipment, and other aspects. Curr Allergy Asthma Rep 2018;18 (11):60
3 Makhni MC, Riew GJ, Sumathipala MG. Telemedicine in orthopaedic surgery: challenges and opportunities. J Bone Joint Surg Am 2020;102(13):1109–1115
4 Brasil. Diário oficial da união. Lei 13989 de 15 de abril de 2020. Dispõe sobre o uso da telemedicina durante a crise causada pelo coronavírus. Brasilia: DOU, 2020. (Publicado em 16/04/2020. Edição:73, Seção:1, Página 1)
5 Buvik A, Bugge E, Knutsen G, Småbrekke A, Wilsgaard T. Quality of care for remote orthopaedic consultations using telemedicine: a randomised controlled trial. BMC Health Serv Res 2016;16(01):483
6 Buvik A, Bugge E, Knutsen G, Småbrekke A, Wilsgaard T. Patient reported outcomes with remote orthopaedic consultations by telemedicine: A randomised controlled trial. J Telemed Telecare 2019;25(08):451–459
7 Haider Z, Aweid B, Subramanian P, Iranpour F. Telemedicine in orthopaedics and its potential applications during COVID-19 and beyond: A systematic review. J Telemed Telecare 2022;28(06):291–403
8 Buvik A, Bergmo TS, Bugge E, Smaabrekke A, Wilsgaard T, Olsen JA. Cost- Effectiveness of telemedicine in remote orthopedic consultations: randomized controlled trial. J Med Internet Res 2019;21(02): e11330
9 Cottrell MA, O'Leary SP, Swete-Kelly P, et al. Agreement between telehealth and in-person assessment of patients with chronic musculoskeletal conditions presenting to an advanced-practice physiotherapy screening clinic. Musculoskelet Sci Pract 2018;38:99–105
10 Nakagawa K, Kvedar J, Yellowlees P. Retail outlets using telehealth pose significant policy questions for health care. Health Aff (Millwood) 2018;37(12):2069–2075
11 Brennan JA, Kealy JA, Gerardi LH, et al. Telemedicine in the emergency department: a randomized controlled trial. J Telemed Telecare 1999;5(01):18–22

Momento da cirurgia e parâmetros fisiológicos pré-operatórios como fatores preditivos clínicos de desfechos cirúrgicos em fraturas e luxações traumáticas subaxiais da coluna cervical

Timing of Surgery and Pre-operative Physiological Parameters as Clinical Predictors of Surgical Outcomes in Traumatic Subaxial Cervical Spine Fractures and Dislocations

Aman Khanna[1] Hari Menon[1] Vijay Chaudhary[1] Pratik Sidhdhapuria[1] Kandarp Patel[1] Chandan Narang[1]

[1] Ortopedista e Traumatologista, Departamento de Ortopedia, New Civil Hospital Surat, Gujarat, Índia

Rev Bras Ortop 2023;58(4):e586–e591.

Endereço para correspondência Aman Khanna, Departamento de Ortopedia, New Civil Hospital Surat, Gujarat – 395001, India (e-mail: dramankhanna91@gmail.com).

Resumo

Objetivo Avaliar os fatores de risco e os desfechos em indivíduos submetidos ao tratamento cirúrgico de lesões subaxiais da coluna cervical em relação ao momento da cirurgia e aos parâmetros fisiológicos pré-operatórios dos pacientes.

Métodos O estudo incluiu 26 pacientes com fraturas e luxações subaxiais da coluna cervical. Dados demográficos, investigação radiológica apropriada e parâmetros fisiológicos, como frequência respiratória, pressão arterial, frequência cardíaca, pressão parcial de oxigênio (PaO_2) e escalas de disfunção da *American Spine Injury Association* (ASIA), foram documentados. No período pré-operatório, os pacientes foram divididos em dois grupos. O grupo instável (I) continha pacientes com parâmetros fisiológicos anormais e o grupo estável (E) era composto por pacientes com parâmetros fisiológicos dentro da faixa de normalidade. Os pacientes foram ainda subdivididos em grupos de tratamento precoce e tardio de acordo com o momento da cirurgia como $I_{precoce}$, I_{tardio}, $E_{precoce}$ e E_{tardio}. Todos os pacientes foram chamados para consultas de acompanhamento em 1, 6 e 12 meses.

Resultados Cinquenta e seis por cento dos pacientes do grupo E apresentaram melhora neurológica em um grau ASIA e desfecho bom independentemente do

Palavras-chave
- vértebras cervicais
- duração da cirurgia
- fatores de risco
- estudos prospectivos

Estudo desenvolvido no Departamento de Ortopedia, New Civil Hospital Surat, Gujarat, Índia.

recebido
14 de Fevereiro de 2022
aceito
05 de Maio de 2023

DOI https://doi.org/10.1055/s-0043-1772240.
ISSN 0102-3616.

© 2023. 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

momento da cirurgia. Os desfechos em pacientes do grupo I com parâmetros fisiológicos instáveis e submetidos à intervenção cirúrgica precoce foram maus.
Conclusão Este estudo conclui que a intervenção cirúrgica precoce em pacientes com instabilidade fisiológica teve forte associação como fator de risco no desfecho final em termos de mortalidade e morbidade. Além disso, não foi possível estabelecer nenhuma associação positiva de melhora em pacientes com estabilidade fisiológica em relação ao momento da cirurgia.

Abstract

Objective To evaluate the risk factors and outcomes in patients surgically treated for subaxial cervical spine injuries with respect to the timing of surgery and preoperative physiological parameters of the patient.
Methods 26 patients with sub-axial cervical spine fractures and dislocations were enrolled. Demographic data of patients, appropriate radiological investigation, and physiological parameters like respiratory rate, blood pressure, heart rate, PaO2, and ASIA impairment scale were documented. They were divided pre-operatively into 2 groups. Group U with patients having abnormal physiological parameters and Group S including patients having physiological parameters within normal range. They were further subdivided into early and late groups according to the timing of surgery as U_{early}, U_{late}, S_{early} and S_{late}. All the patients were called for follow-up at 1, 6 and 12 months.
Results 56 percent of patients in Group S had neurological improvement by one ASIA grade and a good outcome irrespective of the timing of surgery. Patients in Group U having unstable physiological parameters and undergoing early surgical intervention had poor outcomes.
Conclusion This study concludes that early surgical intervention in physiologically unstable patients had a strong association as a risk factor in the final outcome of the patients in terms of mortality and morbidity. Also, no positive association of improvement in physiologically stable patients with respect to timing of surgery could be established.

Keywords
- cervical vertebrae
- operative time
- risk factors
- prospective studies

Introdução

O fardo da incapacidade e reabilitação da lesão da medula espinhal é imenso e aumenta com o advento e a maior disponibilidade de veículos de alta velocidade nos países em desenvolvimento.[1,2] No entanto, o papel e o momento da intervenção cirúrgica de lesões graves ainda são controversos.[3–9]

A lesão primária da medula espinhal causada por compressão decorrente de luxação ou ruptura é irreversível. Essa lesão ainda leva à compressão progressiva e contínua, provocando hipoperfusão do segmento acometido, o que aumenta o edema e a contusão medular. Estudos pré-clínicos sugeriram uma correlação direta entre o período de compressão da medula e a extensão do dano estrutural medular irreversível.[10] Esse achado levou os cirurgiões de coluna a oferecer a intervenção cirúrgica precoce para mitigar os danos e promover a recuperação neurológica de tais pacientes.[3,11] A descompressão cirúrgica precoce visa atenuar uma cascata de mecanismos secundários, incluindo isquemia que, em última análise, leva à perda permanente da função da coluna vertebral.[4,12] Apesar do uso mundial da descompressão precoce em pacientes com fratura-luxação cervical subaxial como padrão terapêutico, seu papel na melhora neurológica e diminuição da mortalidade/morbidade ainda é controverso.[3,4,7,11,13,14] Também houve um esforço recente para estabelecer a importância da extensão da descompressão da medula espinhal nos desfechos neurológicos, o que sugeriu viés em estudos que indicam a superioridade da intervenção precoce nestes indivíduos.[6,15]

Diversos fatores influenciam o desfecho, como segmento acometido, causa da lesão, comprimento do segmento medular com edema, parâmetros fisiológicos pré-operatórios, necessidade de inotrópicos e pontuações da *Subaxial Injury Classification and Severity Scale* (SLIC) e *American Spine Injury Association* (ASIA).[4,6,11,14–18] Há uma lacuna nos dados dos desfechos cirúrgicos e funcionais das fraturas e luxações subaxiais da coluna cervical em termos de perfil fisiológico pré-operatório do paciente e tempo cirúrgico. Além disso, houve uma diferença considerável nos estudos realizados no mundo em desenvolvimento e no mundo desenvolvido com relação aos desfechos cirúrgicos e funcionais, incapacidade e mortalidade.[7,8,19,20] Isso pode ser devido à escassez de recursos, infraestrutura de saúde

esporádica, desconsideração da reabilitação agressiva em pacientes com incapacidades permanentes, falta de financiamento de pesquisa e priorização de outras doenças transmissíveis e curáveis em relação às lesões da medula espinhal nos países em desenvolvimento.[7,8,21] Neste estudo, nosso objetivo foi avaliar os fatores de risco associados às fraturas e luxações subaxiais da coluna cervical em termos de parâmetros fisiológicos pré-operatórios do paciente e tempos cirúrgicos.

Materiais e Métodos

Este é um estudo observacional prospectivo de 26 pacientes com fraturas e luxações subaxiais da coluna cervical que foram submetidos a cirurgia em um hospital terciário entre maio de 2017 e maio de 2019. Após a aprovação ética institucional, todos os pacientes participantes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido e, a seguir, foram incluídos no estudo (Protocolo n° 184/18).

Os critérios de inclusão foram: 1) Idade do paciente superior a 18 anos; 2) Internação até 7 dias após a lesão; 3) Pacientes com fratura luxação subaxial da coluna cervical submetidos à cirurgia. Os critérios de exclusão foram: 1) Pacientes com traumatismo craniano e escala de coma de Glasgow inferior a 8/15; 2) Classificação de lesão cervical subaxial inferior a 4; 3) Fraturas patológicas; 4) Pacientes com acompanhamento incerto. Vinte e seis pacientes que preencheram estes critérios foram incluídos no estudo, sendo 24 homens e duas mulheres. Todos os pacientes foram avaliados minuciosamente e seu histórico detalhado e dados demográficos, radiológicos e clínicos foram obtidos. Quatro parâmetros fisiológicos (frequência respiratória, frequência cardíaca, pressão arterial e pressão parcial de oxigênio [PaO_2]) foram documentados no período pré-operatório. A frequência respiratória superior a 24 movimentos por minuto (mpm), a frequência cardíaca inferior a 60 batimentos por minuto (bpm), a pressão arterial inferior a 90 mm Hg (sistólica) ou 60 mm Hg (diastólica) mm Hg e a $PaO_2 < 94$ mm Hg nas últimas 24 horas receberam arbitrariamente uma pontuação de 2 cada e pacientes com pontuação acima de 4 foram designados para o grupo instável (I). Pacientes com pontuação menor ou igual a 4 foram designados para o grupo estável (E). Além disso, esses grupos foram subdivididos em precoces ($I_{precoce}$, $E_{precoce}$) e tardios (I_{tardio}, E_{tardio}) com relação ao momento da cirurgia. Os pacientes submetidos à cirurgia dentro de 72 horas foram incluídos nos grupos precoces e os demais nos grupos tardios.[19,20,22]

A média de idade dos pacientes foi de 42 anos; o indivíduo mais jovem tinha 18 anos e o mais velho, 68 anos. Os acidentes automotivos em alta velocidade foram a causa mais comum de lesões, seguidos pela queda de altura (►**Tabela 1**). A maioria dos pacientes foi levada ao hospital nas primeiras 72 horas após a lesão.

Os parâmetros fisiológicos foram registrados no momento da internação, no período pré-operatório e diariamente no período pós-operatório. A avaliação neurológica foi utilizou a escala de disfunção ASIA e foi realizada no pré-operatório, no pós-operatório e durante o acompanhamento. Todos os pacientes foram submetidos à avaliação radiológica, incluindo radiografia e ressonância magnética (RM) da coluna cervical para determinação do nível de lesão medular, compressão da medula espinhal, edema medular, contusões e estado dos discos intervertebrais. O nível C5-C6 (n = 10, 38,4%) foi o mais comumente acometido nesta série, com lesões em dez pacientes (►**Tabela 1**); na sequência, os segmentos mais acometidos foram C4-C5 (n = 7, 27,0%), C6-C7 (n = 5, 19,2%) e C3-C4 (n = 4, 15,4%). O estado neurológico pré-operatório foi registrado e classificado com base na pontuação ASIA (ASIA A, 16 casos; ASIA B, três casos; ASIA C, quatro casos; ASIA D, três casos) e SLIC (SLIC 4, um caso; SLIC 5, sete casos; SLIC 6, nove casos; SLIC 7, três casos; SLIC 8, dois casos; SLIC 9, dois casos).

Tabela 1 Achados pré-operatórios

Características	Número (Porcentagem)
Número de pacientes	26
Sexo	
Masculino	24
Feminino	2
Modo de lesão	
1. Acidente automotivo em alta velocidade	11
2. Queda de altura	9
3. Outro	6
Nível da lesão	
1. C3-C4	10 (38,4%)
2. C4-C5	7 (27%)
3. C5-C6	5 (19,2%)
4. C6-C7	4 (15,4%)
Parâmetros fisiológicos	
1. Grupo instável	17 (65,38%)
2. Grupo estável	9 (34,62%)

Outras lesões além das subaxiais da coluna cervical também foram documentadas e os exames radiológicos relevantes foram feitos. Um paciente teve fratura bilateral do calcâneo e dois tiveram fraturas associadas de ossos longos. Os pacientes atendidos dentro de 8 horas após a lesão receberam metilprednisolona.

Todos os pacientes foram encaminhados para cirurgia o mais rápido possível e submetidos à redução sob anestesia geral seguida de cirurgia por abordagem anterior. A abordagem anterior-posterior-anterior foi utilizada para redução e fixação dos segmentos de lesão em casos de fraturas e luxações irredutíveis. A abordagem padrão de Smith-Robinson foi usada para discectomia/corpectomia anterior e fusão. A abordagem posterior foi feita de forma padrão, pela linha média.

A recuperação dos pacientes foi acompanhada em unidade de terapia intensiva (UTI). Todos os pacientes usaram

Tabela 2 Escala de disfunção ASIA no período pré-operatório e aos 12 meses de acompanhamento (n = 26)

	Escala ASIA aos 12 meses de acompanhamento						
Escala ASIA no período pré-operatório	**ASIA A**	**ASIA B**	**ASIA C**	**ASIA D**	**ASIA E**	**Morte**	**Total**
ASIA A	0	2	0	0	0	14	16
ASIA B	0	2	0	0	0	1	3
ASIA C	0	0	1	2	0	1	4
ASIA D	0	0	0	1	2	0	3
ASIA E	0	0	0	0	0	0	0
Total	0	4	1	3	2	16	26

ASIA, *American Spine Injury Association.*

colar cervical por 3 meses e foram submetidos a reabilitação física agressiva no pós-operatório. As consultas de acompanhamento ocorreram em 1, 3, 6 e 12 meses. A recuperação neurológica foi determinada por ASIA e radiografias avaliaram a fusão e o posicionamento dos implantes. A associação estatística foi calculada por meio de regressão logística binária com intervalo de confiança de 95%. A mortalidade foi considerada uma variável dependente e o momento da cirurgia e os parâmetros fisiológicos foram considerados variáveis independentes.

Resultados

Todos os pacientes foram encaminhados para cirurgia assim que possível após as investigações radiológicas e de rotina necessárias. Dos 26 pacientes, as luxações e fraturas de 24 pacientes puderam ser reduzidas sob anestesia geral no centro cirúrgico; a seguir, esses pacientes foram submetidos à discectomia/corpectomia anterior e fusão. Dois casos de fraturas e luxações não passíveis de redução exigiram abordagem anterior-posterior-anterior. O tempo cirúrgico médio foi de 1,5 horas (90 minutos) nos procedimentos anteriores e 3 horas nas abordagens anterior-posterior-anteriores. A perda sanguínea média durante a cirurgia foi de 150 mL.

Todos os pacientes foram monitorados na UTI e usaram colar cervical por 6 semanas. Além disso, todos os pacientes receberam profilaxia para trombose venosa profunda. A fisioterapia pós-operatória foi agressiva e os familiares foram ensinados a cuidar dos paraplégicos. A princípio, a reabilitação agressiva foi destinada a ajudar os pacientes e familiares a entenderem a necessidade de manobras de deslocamento de peso para prevenção úlceras de pressão. Os pacientes também foram ensinados a realizar o autocateterismo vesical. A integração social e profissional do paciente foi abordada durante os acompanhamentos.

Os pacientes foram agrupados de acordo com o momento da cirurgia e os parâmetros fisiológicos pré-operatórios; 15 pacientes foram agrupados em $I_{precoce}$, dois em I_{tardio}, cinco em $E_{precoce}$ e quatro em E_{tardio}. Dois pacientes com ASIA A melhoraram em um grau em 1 ano de acompanhamento. Catorze pacientes com ASIA A foram a óbito em 1 ano de acompanhamento, dos quais 13 pertenciam ao grupo I. Dois pacientes com ASIA C e dois com ASIA D também apresentaram melhora de um grau em 1 ano de acompanhamento (►**Tabela 2**).

Pacientes com parâmetros fisiológicos instáveis submetidos à cirurgia em até 72 horas tiveram evolução mesmo sob cuidados intensivos hospitalares e acompanhamento de 1 ano ($p = 0{,}016$). Quinze pacientes do grupo $I_{precoce}$ foram submetidos à descompressão e fixação nas primeiras 72 horas após a admissão e apresentavam parâmetros fisiológicos instáveis; dentre eles, 14 foram a óbito (►**Tabela 3**). Por outro lado, os pacientes fisiologicamente estáveis e que não necessitaram de suporte mecânico e ventilatório pré-operatório apresentaram desfecho melhor, independentemente de a cirurgia ter sido realizada dentro de 72 horas ou mais tarde. Não observamos uma associação positiva entre os grupos de cirurgia precoce ou tardia e os parâmetros fisiológicos estáveis no pré-operatório. Além disso, ao analisar estatisticamente vários fatores preditivos clínicos pelo método de regressão logística binária, o momento da cirurgia não foi significativo na previsão do desfecho ($p = 0{,}067$). Dos 26 pacientes, 14 necessitaram de ventilação mecânica pós-operatória. Onze pacientes faleceram de parada respiratória ou pneumonia adquirida pelo ventilador. Um paciente desenvolveu escaras profundas e, mais tarde, teve infecções sistêmicas e foi a óbito. Doze pacientes faleceram durante o atendimento hospitalar e quatro pacientes foram a óbito durante o período de acompanhamento de 1 ano.

Tabela 3 Desfechos de mortalidade nos quatro grupos ($I_{precoce}$, I_{tardio}, $E_{precoce}$, E_{tardio}

	$I_{precoce}$	I_{tardio}	$E_{precoce}$	E_{tardio}	**Total**
Total (porcentagem)	15 (57,69%)	2 (7,69%)	5 (19,23%)	4 (15,38%)	26 (100%)
Mortalidade	14 (53,84%)	1 (3,84%)	1 (3,84%)	0	16 (61,53%)
Vivos	1 (3,84%)	1 (3,84%)	4 (15,38%)	4 (15,38%)	10 (38,46%)

Discussão

A lesão medular por luxação subaxial da fratura cervical completa ou incompleta é uma lesão avassaladora para o paciente, a família e o país devido à incapacidade permanente que provoca apesar dos recentes avanços nas técnicas cirúrgicas e instrumentais e nos protocolos agressivos de reabilitação.[1,2,7]

Apesar da conscientização do público geral sobre os cuidados primários, muitos pacientes foram levados para o pronto-socorro sem imobilização cervical. Isso é sugerido pelo alto número de pacientes com lesões completas neste estudo em comparação a trabalhos feitos em outras partes do mundo. Assim, há margem para a conscientização da importância da retirada do paciente do local da lesão e da imobilização adequada durante o transporte.[7,8,12,23]

O papel do momento da cirurgia na luxação subaxial da fratura da coluna cervical sempre foi controverso; alguns estudos recomendam a cirurgia precoce e tardia, mas pouquíssimos são prospectivos e randomizados.[4–6,11,14,21,24,25] Neste estudo, os desfechos foram bons nos casos de lesões incompletas da medula espinhal, enquanto pacientes com lesões cervicais completas apresentaram alta taxa de mortalidade e morbidade. Isso indica que uma abordagem agressiva na seleção de pacientes com lesão completa e parâmetros fisiológicos instáveis para procedimentos cirúrgicos precoces pode não ser justificada.[7–9,11] Diversos fatores de risco foram avaliados em relação às lesões da medula espinhal, como duração da lesão, descompressão cirúrgica incompleta, comprimento do segmento com edema à RM, segmento da lesão e idade.[3,15,17,18,23,24] No entanto, poucos estudos correlacionaram os parâmetros fisiológicos pré-operatórios, a necessidade de inotrópicos e suporte mecânico à cirurgia e os desfechos em luxações de fratura subaxial da coluna cervical. Vários estudos avaliaram o momento da descompressão, mas os diversos vieses decorrentes de diferenças na metodologia, ferramentas de avaliação, número de pacientes inscritos e longos períodos de acompanhamento contestam sua eficácia. A influência do momento da cirurgia no tratamento de lesões agudas da medula espinhal tem sido controversa, pois não há nenhum estudo randomizado adequado a esse respeito por causa das preocupações éticas de randomização desses pacientes e negar-lhes a cirurgia precoce. Em 2019, Aarabi et al.[11] concluíram que o momento da descompressão não influenciou a melhora neurológica; estes autores, porém, identificaram a duração da lesão intramedular como principal fator preditivo clínico para o desfecho cirúrgico. Setenta por cento dos pacientes foram submetidos à cirurgia depois de 1 semana no estudo conduzido por Dhakal et al.,[8] mas quase metade deles apresentou melhora neurológica apesar do atraso na cirurgia, indicando a importância de outros fatores além do momento do tratamento cirúrgico. Um estudo conduzido por Gupta et al.[3] em centro de trauma de nível 1 favorece a descompressão precoce, mas também relatou maior taxa de mortalidade em pacientes com lesão motora completa; além disso, o acompanhamento médio desses pacientes foi inferior a 1 ano. Outro estudo de Admasu et al.[7] em uma instituição com limitação de recursos concluiu que o tratamento precoce agressivo não trazia vantagem significativa e atravessou uma linha tênue ao defender a seleção adequada de pacientes ao lidar com lesões cervicais completas. Este estudo, porém, teve limitações por ser retrospectivo. Analisamos neste estudo observacional prospectivo que pacientes com parâmetros fisiológicos instáveis no pré-operatório que foram submetidos à cirurgia precoce tiveram desfechos ruins e alta taxa de mortalidade. Os pacientes com parâmetros fisiológicos estáveis tiveram melhores desfechos e maior sobrevida. Isso sugere que a cirurgia precoce em um paciente já comprometido e fisiologicamente instável pode levar causar males secundários que podem se tornar irreversíveis e provocar óbito. Portanto, a seleção do paciente para descompressão e fixação precoces deve ser cuidadosa, especialmente em locais com recursos limitados, como a Índia, onde há escassez de leitos de UTI pós-operatória e intensivistas para tratamento desses indivíduos.

Os objetivos da luxação subaxial da fratura da coluna cervical são a estabilização da coluna cervical para permitir a mobilização e reabilitação precoces. Outros objetivos são a descompressão precoce da medula para dar ao paciente todas as chances de recuperação neurológica e tentar atenuar o impacto secundário para a medula espinhal. Esses objetivos devem ser cuidadosamente ponderados em relação ao perfil fisiológico do paciente para reduzir as taxas de complicação e mortalidade. A ausência de randomização deste estudo, bem como o pequeno número de participantes tetraplégicos e paraplégicos, impuseram algumas limitações ao estudo.

Conclusões

Este estudo conclui que procedimentos cirúrgicos precoces de grande porte em pacientes instáveis fisiológicos com fratura subaxial traumática da coluna cervical foram significativamente associados, como fatores de risco, ao desfecho dos pacientes em termos de mortalidade e morbidade. Além disso, pacientes com lesão incompleta e parâmetros fisiológicos estáveis, independentemente do momento da cirurgia, tiveram bons desfechos em termos de recuperação neurológica e mortalidade. Os objetivos da cirurgia subaxial da coluna cervical devem ser ponderados em relação ao perfil fisiológico do paciente antes da recomendação irrestrita da cirurgia precoce, que pode não oferecer nenhum benefício; em vez disso, o procedimento precoce pode estar associado ao aumento das taxas de mortalidade e complicações.

Contribuições dos Autores

Cada autor contribuiu individual e significativamente para o desenvolvimento deste artigo: AK – Investigador principal do estudo e autor. HM – Cirurgião e coautor. VC – Atendimento aos pacientes incluídos no estudo e edição do manuscrito. PS, KP e CN – Cuidados dos pacientes.

Suporte Financeiro

Não houve financiamento de agências de fomento do setor público, comercial ou sem fins lucrativos.

Conflito de Interesses

Os autores não têm conflito de interesses a declarar.

Referências

1 Ning GZ, Wu Q, Li YL, Feng SQ. Epidemiology of traumatic spinal cord injury in Asia: a systematic review. J Spinal Cord Med 2012; 35(04):229–239
2 Rahimi-Movaghar V, Sayyah MK, Akbari H, et al. Epidemiology of traumatic spinal cord injury in developing countries: a systematic review. Neuroepidemiology 2013;41(02):65–85
3 Gupta DK, Vaghani G, Siddiqui S, et al. Early versus delayed decompression in acute subaxial cervical spinal cord injury: A prospective outcome study at a Level I trauma center from India. Asian J Neurosurg 2015;10(03):158–165
4 Vaccaro AR, Hulbert RJ, Patel AA, et al; Spine Trauma Study Group. The subaxial cervical spine injury classification system: a novel approach to recognize the importance of morphology, neurology, and integrity of the disco-ligamentous complex. Spine 2007;32 (21):2365–2374
5 Grassner L, Wutte C, Klein B, et al. Early Decompression (< 8 h) after Traumatic Cervical Spinal Cord Injury Improves Functional Outcome as Assessed by Spinal Cord Independence Measure after One Year. J Neurotrauma 2016;33(18):1658–1666
6 Oner C, Rajasekaran S, Chapman JR, et al. Spine Trauma-What Are the Current Controversies? J Orthop Trauma 2017;31(Suppl 4): S1–S6
7 Admasu AK, Buno E. Short-Term Outcome in Subaxial Spine Injury Patients Operated on in a Resource-Limited Setting, Addis Ababa, Ethiopia. World Neurosurg 2018;113:e702–e706
8 Dhakal GR, Bhandari R, Dhungana S, et al. Review of Subaxial Cervical Spine Injuries Presenting to a Tertiary-Level Hospital in Nepal: Challenges in Surgical Management in a Third World Scenario. Global Spine J 2019;9(07):713–716
9 Ter Wengel PV, De Witt Hamer PC, Pauptit JC, van der Gaag NA, Oner FC, Vandertop WP. Early Surgical Decompression Improves Neurological Outcome after Complete Traumatic Cervical Spinal Cord Injury: A Meta-Analysis. J Neurotrauma 2019;36(06):835–844
10 Carlson GD, Gorden CD, Oliff HS, Pillai JJ, LaManna JC. Sustained spinal cord compression: part I: time-dependent effect on long-term pathophysiology. J Bone Joint Surg Am 2003;85(01):86–94
11 Aarabi B, Akhtar-Danesh N, Chryssikos T, et al. Efficacy of Ultra-Early (< 12 h), Early (12-24 h), and Late (>24-138.5 h) Surgery with Magnetic Resonance Imaging-Confirmed Decompression in American Spinal Injury Association Impairment Scale Grades A, B, and C Cervical Spinal Cord Injury. J Neurotrauma 2020;37(03):448–457
12 Zaveri G, Das G. Management of Sub-axial Cervical Spine Injuries. Indian J Orthop 2017;51(06):633–652
13 Jug M, Kejžar N, Vesel M, et al. Neurological Recovery after Traumatic Cervical Spinal Cord Injury Is Superior if Surgical Decompression and Instrumented Fusion Are Performed within 8 Hours versus 8 to 24 Hours after Injury: A Single Center Experience. J Neurotrauma 2015;32(18):1385–1392
14 Hadley MN, Walters BC. The case for the future role of evidence-based medicine in the management of cervical spine injuries, with or without fractures. J Neurosurg Spine 2019;31(04): 457–463
15 Aarabi B, Olexa J, Chryssikos T, et al. Extent of Spinal Cord Decompression in Motor Complete (American Spinal Injury Association Impairment Scale Grades A and B) Traumatic Spinal Cord Injury Patients: Post-Operative Magnetic Resonance Imaging Analysis of Standard Operative Approaches. J Neurotrauma 2019;36(06):862–876
16 Cao BH, Wu ZM, Liang JW. Risk Factors for Poor Prognosis of Cervical Spinal Cord Injury with Subaxial Cervical Spine Fracture-Dislocation After Surgical Treatment: A CONSORT Study. Med Sci Monit 2019;25:1970–1975
17 Malik SA, Murphy M, Connolly P, O'Byrne J. Evaluation of morbidity, mortality and outcome following cervical spine injuries in elderly patients. Eur Spine J 2008;17(04):585–591
18 Pourtaheri S, Emami A, Sinha K, et al. The role of magnetic resonance imaging in acute cervical spine fractures. Spine J 2014;14(11):2546–2553
19 Tuli S, Tuli J, Coleman WP, Geisler FH, Krassioukov A. Hemodynamic parameters and timing of surgical decompression in acute cervical spinal cord injury. J Spinal Cord Med 2007;30(05): 482–490
20 Berney SC, Gordon IR, Opdam HI, Denehy L. A classification and regression tree to assist clinical decision making in airway management for patients with cervical spinal cord injury. Spinal Cord 2011;49(02):244–250
21 Premkumar DT, Pathiarasakumar D. A study on functional outcome following surgical fixation for subaxial cervical spine injuries. Int J Orthop Sci 2018;4(2i):590–595
22 Ruiz IA, Squair JW, Phillips AA, et al. Incidence and Natural Progression of Neurogenic Shock after Traumatic Spinal Cord Injury. J Neurotrauma 2018;35(03):461–466
23 Qiu Z, Wang F, Hong Y, et al. Clinical Predictors of Neurological Outcome within 72 h after Traumatic Cervical Spinal Cord Injury. Sci Rep 2016;6:38909
24 Schüller-Weidekamm C. [Cervical spine injury. Diagnosis, prognosis and management]. Radiologe 2008;48(05):480–487
25 Jug M, Kejžar N, Cimerman M, Bajrović FF. Window of opportunity for surgical decompression in patients with acute traumatic cervical spinal cord injury. J Neurosurg Spine 2019;•••:1–9. [published online ahead of print, 2019 Dec 27]

Lombalgia em estudantes e professores de medicina durante a pandemia: Estudo de coorte retrospectivo*

Low Back Pain in Medical Students and Professors During the Pandemic: Retrospective Cohort Study

Arthur Fiorotto de Mattos[1] Natália Fortuny de Lima[1] Marcelo Wajchenberg[2] Delio Eulalio Martins[2]

[1] Estudante de Graduação em Medicina, Universidade Anhembi Morumbi, São Paulo (SP), Brazil
[2] Membro do Centro de Excelência em Coluna, Programa Locomotor, Hospital Israelita Albert Einstein, São Paulo, SP, Brazil

Endereço para correspondência Arthur Fiorotto de Mattos, Universidade Anhembi Morumbi, Rua Dr. Almeida Lima, 1.134, Mooca, 01310-200, São Paulo, SP, Brazil (e-mail: arthurfiorotto@gmail.com).

Rev Bras Ortop 2023;58(4):e592–e598.

Resumo

Objetivo Este estudo teve como objetivo determinar a prevalência de lombalgia antes e durante a pandemia, comparando os dois períodos.

Métodos Foi aplicado um questionário contendo questões sobre a presença de lombalgia, características sociodemográficas e hábitos que poderiam estar relacionados à essa dor.

Resultados Entre as 978 respostas obtidas, a prevalência de lombalgia durante a pandemia foi de 69,94%, o que representou um aumento significativo em relação aos valores do período pré-pandêmico (57,37%). Foi encontrada alta prevalência de lombalgia entre todos os grupos, principalmente entre as mulheres. Alguns fatores foram associados à incidência de lombalgia, como ter problemas de coluna previamente diagnosticados e sedentarismo.

Conclusões A prevalência de lombalgia aumentou significativamente durante a pandemia nos grupos estudados.

Palavras-chave
- dor lombar
- estudantes
- pandemias
- prevalência
- fatores de riscos

Abstract

Objective This study aimed to determine the prevalence of low back pain before and during the pandemic, comparing both periods.

Methods A questionnaire was administered, containing questions about the presence of low back pain, sociodemographic characteristics and environmental factors that could be related to such pain.

Results Among the 978 responses obtained, the prevalence of low back pain during the pandemic was 69.94%, which represented a significant increase over values from the pre-pandemic period (57.37%). A high prevalence of low back pain was found between all

Keywords
- low back pain
- students
- pandemics
- prevalence
- risk factors

* *Estudo desenvolvido na Universidade Anhembi Morumbi, São Paulo, Brasil.*

recebido
25 de Junho de 2022
Aceito, após revisão
08 de Novembro de 2022

DOI https://doi.org/10.1055/s-0043-1771482.
ISSN 0102-3616.

© 2023. 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

groups, especially among women. Some factors were associated with the incidence of low back pain, such as having previously diagnosed spinal problems and sedentary lifestyle.
Conclusions The prevalence of low back pain increased significantly during the pandemic in the studied groups.

Introdução

Aproximadamente 80% da população, em algum momento da vida, sofrerá um episódio breve e agudo de lombalgia.[1,2] Geralmente, a lombalgia é dividida em dois tipos: específica e inespecífica, onde a inespecífica não tem causa aparente e representa até 90% dos casos.[3] A lombalgia, além de limitar diversas atividades diárias e prejudicar a qualidade de vida, também é um dos principais fatores responsáveis por absenteísmo laboral e diminuição da produtividade no ambiente de trabalho.[4]

Na literatura são descritos vários fatores de risco que podem desempenhar um papel crucial na etiologia da lombalgia, como ser do gênero feminino, ter sobrepeso, história prévia de problemas de coluna, histórico familiar de problemas de coluna, tempo sentado prolongado e estilo de vida sedentário,[5–8] ou mesmo fatores psicológicos, como ansiedade e estresse.[8,9] Devido à grande carga horária dos cursos de medicina, alunos e professores frequentemente estão expostos a vários desses fatores de risco, como estresse e sedentarismo, e longas jornadas em hospitais e clínicas, que podem contribuir para uma maior prevalência de lombalgia quando comparados para a população em geral.[10] Além disso, a presença de dor lombar pode afetar a produtividade e a participação dos alunos nas aulas, o que pode impactar sua futura carreira médica.[10]

Um estudo realizado no Brasil com 629 estudantes de medicina revelou que a lombalgia recorrente esteve presente em 81% deles.[11] Outro estudo, realizado com 1.243 estudantes de medicina de uma faculdade francesa, relatou prevalência de lombalgia de 72,1%.[12] Apesar da limitação que a dor musculoesquelética representa para adolescentes e jovens adultos, faltam dados sobre lombalgia em estudantes de medicina.[13]

Da mesma forma, poucos estudos investigaram a presença de lombalgia em professores,[14] e essa carência é ainda maior quando se trata de professores do curso de medicina, que também estão expostos a diversos fatores de risco para a presença de lombalgia, como movimentos repetitivos ao escrever, ficar em pé por longos períodos de tempo e uso diário do computador.[15] Em um estudo realizado com professores de uma escola primária na Etiópia, foi encontrada uma prevalência de lombalgia de 74,8%, que estava relacionada a alguns fatores de risco, como ficar muito tempo em pé, falta de sono e sedentarismo.[16]

Durante a pandemia de COVID-19, as aulas presenciais foram canceladas, obrigando as universidades a adotarem um modelo de ensino à distância. No entanto, essa mudança favoreceu alguns aspectos relacionados à prevalência de lombalgia, como ficar muito tempo sentado, inatividade física e maior estresse psicológico, o que poderia aumentar a prevalência de lombalgia em alunos e professores nesse período atípico. O objetivo deste estudo foi determinar a prevalência de lombalgia em estudantes e professores do curso de medicina de três universidades brasileiras durante a pandemia e compará-la com o período pré-pandêmico, além de identificar fatores de risco associados ao desenvolvimento dessa dor.

Materiais e métodos

Aprovação Ética

O protocolo foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa da instituição, em 04 de outubro de 2020 (CAAE n° 38595320.9.0000.5492).

Questionário e participantes

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa das instituições afiliadas dos autores, e o consentimento foi obtido de todos os participantes. Foi realizado um estudo de coorte retrospectivo por meio da aplicação de um questionário a estudantes e professores de medicina de três escolas médicas brasileiras localizadas em diferentes estados do país. Os critérios de inclusão foram que os participantes deveriam ser estudantes ou professores de medicina das três universidades participantes. Foram excluídos do estudo os participantes que discordassem na assinatura do termo de consentimento, aqueles que não fossem alunos ou professores de medicina das universidades participantes e mulheres em período gestacional. O questionário foi distribuído entre dezembro de 2020 e março de 2021 e abordou questões sobre características sociodemográficas (como gênero, idade e etnia), presença de lombalgia antes e durante a pandemia, quantificação da intensidade dessa lombalgia, histórico familiar de doenças e cirurgias da coluna vertebral e diversos fatores comportamentais que podem estar associados à prevalência de lombalgia nessa população, além do impacto nas atividades diárias e no estado emocional.

Análise estatística

Tendo em vista o total aproximado de 3.000 alunos de medicina e 200 professores nessas três universidades, adotamos um nível de confiança de 95% e margem de erro de 5%, calculando uma amostra de 341 alunos e 132 professores. E como as três universidades estão localizadas em estados diferentes e podem apresentar discrepâncias regionais, com o objetivo de analisar subgrupos por instituição de ensino, mantendo um nível de confiança de 95% e margem de erro de 5%, a amostra por instituição deveria ser de no mínimo 278 alunos e 60 professores.

A análise descritiva dos resultados foi realizada para caracterização dos participantes da pesquisa. Para descrever os

Tabela 1 Número de participantes de cada universidade, por turma

	Universidade 1 n (%)	Universidade 2 n (%)	Universidade 3 n (%)	Total (n%)
Estudantes do 1° ao 4° ano	295 (35.49%)	250 (30.08%)	286 (34.43%)	831(100%)
Estudantes do 5° ao 6° ano	19 (31.66%)	35 (58.33%)	6 (10.01%)	60 (100%)
Professores	70 (80.45%)	10 (11.49%)	7 (8.06%)	87 (100%)

resultados, foram utilizados a frequência absoluta e percentual para variáveis categóricas. Para comparar a proporção de lombalgia antes e durante a pandemia nos diferentes grupos, foi utilizado o teste de McNemar. Para investigar possíveis fatores associados à lombalgia durante a pandemia, foi utilizada regressão logística univariada, estimando-se odds ratio (OR) como medida de efeito, com intervalo de confiança (IC) de 95%. Posteriormente, as variáveis que apresentaram associação pelo menos moderada ($P < 0,25$) com a variável de interesse foram selecionadas por meio do teste qui-quadrado. Essas variáveis foram incluídas no modelo multivariado, estimando-se o odds ratio ajustado, considerando possíveis interações entre elas. A qualidade do modelo multivariado foi avaliada por meio do teste de Hosmer e Lemeshow. Para todas as análises, apenas $P < 0,05$ foi considerado estatisticamente significativo.

Resultados

No total, 978 indivíduos responderam ao questionário. Dentre eles, 831 eram alunos do 1° ao 4° ano, 60 alunos do 5° e 6° ano (internato médico) e 87 professores (►**Tabela 1**).

Prevalência de Lombalgia

Quando questionados sobre a presença de lombalgia antes e durante a pandemia, os percentuais de respostas afirmativas aumentaram entre professores e alunos do 1° ao 4° ano, e diminuíram entre os alunos do 5° ao 6° ano. Entre os professores, 28,74% que não tinham lombalgia passaram a sentir dor durante a pandemia ($P < 0,001$). Da mesma forma, 20,10% dos alunos do 1° ao 4° ano que não apresentavam lombalgia antes da pandemia passaram a queixar-se de lombalgia ($P < 0,001$). Durante a pandemia, apenas para o grupo de alunos do 5° e 6° ano não houve aumento da prevalência de lombalgia ($P = 1,000$).

Para alunos do 1° ao 4° ano, a prevalência de lombalgia aumentou de 54,75% antes da pandemia para 71,48% durante a pandemia ($P < 0,001$). Entre os alunos do 5° e 6° ano, a prevalência não se alterou significativamente, registando-se 66,67% antes e 65% durante a pandemia ($P = 1.000$). Por fim, entre os professores, a prevalência aumentou de 31,03% antes para 58,62% durante a pandemia ($P < 0,001$) (►**Tabela 2**).

Fatores de risco associados

Alunos do 1° ao 4° ano tiveram significativamente mais chance de ter lombalgia quando comparados aos professores (OR: 1,77, IC 95%: 1,12-2,77; $P = 0,013$). Entre os participantes da pesquisa que não têm dor nas costas, 60,2% são mulheres, enquanto entre os participantes que têm, 79,97% são mulheres, sendo que os homens têm chances significativamente menores de ter dor lombar quando comparados às mulheres (OR: 0,38, 95% CI: 0,28-0,51; $P < 0,001$). Também foi observado que aqueles previamente diagnosticados com algum problema de coluna tiveram chances significativamente maiores de dor lombar quando comparados àqueles que não possuíam diagnóstico (OR: 3,56, IC 95%: 2,4-5,43; $P < 0,001$). Além disso, indivíduos com histórico familiar de problemas na coluna também foram significativamente mais propensos a ter dor lombar (OR: 1,78, IC 95%: 1,35-2,36; $P < 0,001$). Os entrevistados da universidade 2 foram menos propensos a ter lombalgia quando comparados com as outras instituições (OR: 0,56, IC 95%: 0,4-0,77; $P < 0,001$).

Em relação à postura ao sentar-se, aqueles que sempre sentam corretamente, os que sentam corretamente a maior parte do tempo e mesmo os que sentam corretamente com menos frequência tiveram chances significativamente

Tabela 2 Frequência de lombalgia em cada grupo, comparando antes e durante a pandemia

	Professores n (%)	Estudantes do 1° ao 4° ano n (%)	Estudantes do 1° ao 4° ano n (%)	Geral n (%)
Apresentava dor nas costas antes da pandemia?				
Não	60 (68.97%)	376 (45.25%)	20 (33.33%)	456 (46.63%)
Sim	27 (31.03%)	455 (54.75%)	40 (66.67%)	522 (53.37%)
Apresentava dor nas costas durante a pandemia?				
Não	36 (41.38%)	237 (28.52%)	21 (35.00%)	294 (30.06%)
Sim	51 (58.62%)	594 (71.48%)	39 (65.00%)	684 (69.94%)

menores de ter lombalgia quando comparados aos que nunca sentam corretamente (ORs de 0,11; 0,32 e 0,65 e P < 0,001; P < 0,001 e P = 0,012, respectivamente). Considerando o consumo de tabaco, café e bebidas alcoólicas, nenhum deles foi estatisticamente significativo para a prevalência de lombalgia entre nenhum dos grupos (P = 0,915; P = 0,274 e P = 0,255, respectivamente).

As horas de sono também afetaram significativamente as chances de sentir dor lombar. Aqueles que dormiam de 6 a 9 horas por dia antes da pandemia tinham menor chance de dor lombar quando comparados aos que dormiam menos (OR: 0,61, IC 95%: 0,45-0,83; P = 0,002). Da mesma forma, indivíduos que dormiam de 6 a 9 horas por dia durante a pandemia também tiveram menor chance de dor lombar (OR: 0,41, IC 95%: 0,26-0,63; P < 0,001). Além disso, indivíduos que dormiam mais de 9 horas por dia durante a pandemia também tiveram menores chances de apresentar dor lombar (OR: 0,54, IC 95%: 0,3-0,96; P = 0,038). Aqueles que se exercitaram durante a pandemia tiveram chances significativamente menores de ter dor lombar quando comparados aos que não praticaram atividades físicas (OR: 0,57, IC 95%: 0,42-0,76; P < 0,001). Para todas as outras variáveis, não há evidências suficientes de que as chances de indivíduos com tais características sejam significativamente diferentes em comparação com as características definidas como linha de base a 5% de significância.

No modelo logístico múltiplo, apenas ser do gênero masculino (OR ajustado: 0,47, IC 95%: 0,33-0,66; P < 0,001), sentar-se sempre corretamente (OR ajustado: 0,11, IC 95%: 0,04-0,3; P < 0,001), sentar-se corretamente a maior parte do tempo (OR ajustado: 0,31, IC 95%: 0,19-0,49; P < 0,001), sentar-se corretamente com menos frequência (OR ajustado: 0,59, IC 95%: 0,4-0,86; P = 0,006), ser da universidade 2 (OR ajustado: 0,54, IC 95%: 0,35-0,83; P = 0,005), estudar/trabalhar entre 1 a 4 horas por dia durante a pandemia (OR ajustado: 0,49, IC 95%: 0,24-0,97; P = 0,046) e dormir de 6 a 9 horas por dia durante a pandemia (OR ajustado: 0,4, IC 95%: 0,23-0,66; P < 0,001) se destacaram como fatores de proteção para lombalgia. Por

Tabela 3 Fatores associados à lombalgia

Variável	Dor lombar				OR	IC (95%)	*p* Valor
	Não n (%)		Sim n (%)				
Grupo							
Professores	36	12,24%	51	7,46%	1	–	–
Estudantes (1° ao 4° ano)	237	80,61%	594	86,84%	1,77	1,12-2,77	0,013*
Estudantes (5° ao 6° ano)	21	7,14%	39	5,70%	1,31	0,67-2,61	0,436
Gênero							
Feminino	177	60,20%	547	79,97%	1	–	–
Masculino	117	39,80%	137	20,03%	0,38	0,28-0,51	<0,001*
Universidade							
1	100	34,01%	284	41,52%	1	–	–
2	114	38,78%	181	26,46%	0,56	0,4-0,77	<0,001*
3	80	27,21%	219	32,02%	0,96	0,68-1,36	0,834
Problema de coluna anterior							
Não	263	89,46%	482	70,47%	1	–	–
Sim	31	10,54%	202	29,53%	3,56	2,4-5,43	<0,001*
Histórico familiar de problemas na coluna							
Não	177	60,20%	314	45,91%	1	–	–
Sim	117	39,80%	370	54,09%	1,78	1,35-2,36	<0,001*
Senta-se corretamente							
Não	66	22,45%	255	37,28%	1	–	–
Quase nunca	129	43,88%	323	47,22%	0,65	0,46-0,91	0,012*
Quase sempre	80	27,21%	98	14,33%	0,32	0,21-0,47	<0,001*
Sim	19	6,46%	8	1,17%	0,11	0,04-0,25	<0,001*
Horas diárias de sono antes da pandemia							
Menos de 6 horas	74	25,17%	242	35,38%	1	–	–
6-9 horas	216	73,47%	434	63,45%	0,61	0,45-0,83	0,002*
Mais de 9 horas	4	1,36%	8	1,17%	0,61	0,19-2,34	0,433

(*Continued*)

Tabela 3 (*Continued*)

Variável	Dor lombar				OR	IC (95%)	*p* Valor
	Não n (%)		Sim n (%)				
Horas diárias de sono durante a pandemia							
Menos de 6 horas	26	8,84%	127	18,57%	1	–	–
6-9 horas	233	79,25%	464	67,84%	0,41	0,26-0,63	<0,001*
Mais de 9 horas	35	11,90%	93	13,60%	0,54	0,3-0,96	0,038*
Consumo de álcool							
Não	104	35,37%	270	39,47%	1	–	–
Sim	190	64,63%	414	60,53%	0,84	0,63-1,11	0,227
Consumo de café							
Não	76	25,85%	202	29,53%	1	–	–
Sim	218	74,15%	482	70,47%	0,83	0,61-1,13	0,242
Fumante							
Não	283	96,26%	661	96,64%	1	–	–
Sim	11	3,74%	23	3,36%	0,9	0,44-1,93	0,767
Exercício físico antes da pandemia							
Não	88	29,93%	213	31,14%	1	–	–
Sim	206	70,07%	471	68,86%	0,94	0,7-1,27	0,707
Exercício físico durante a pandemia							
Não	84	28,57%	282	41,23%	1	–	–
Sim	210	71,43%	402	58,77%	0,57	0,42-0,76	<0,001*

Abreviações: IC, intervalo de confiança; OR, odds ratio.
* = estatisticamente significativo.

outro lado, ainda no modelo logístico múltiplo, apenas ter problemas de coluna previamente diagnosticados (OR ajustado: 3,79, IC 95%: 2,42-6,14; $P < 0,001$) e histórico familiar de problemas de coluna (OR ajustado: 1,82, IC 95%: 1,32-2,52; $P < 0,001$) se destacaram como fatores de risco. A ►**Tabela 3** resume fatores importantes e sua associação com dor lombar.

Além disso, 41,2% dos participantes com lombalgia relataram que a dor afeta o desempenho nas atividades relacionadas à faculdade. Além disso, 52,3% dos participantes que relataram ter lombalgia indicaram que ela prejudica a concentração. Também, 59,6% deles relataram que a dor alterava significativamente seu humor, causando ansiedade, tristeza ou raiva. Fora isso, 37,9% dos que referiram lombalgia também relataram que a dor dificulta permanecer sentado por mais de 30 minutos. Assim, fica evidente que a lombalgia nesses indivíduos certamente é capaz de prejudicar sua vida acadêmica e diária.

Quando questionados sobre a intensidade de sua dor em uma escala de 1 a 10, antes da pandemia, as intensidades de dor mais comuns relatadas eram entre 4 e 5. Durante a pandemia, no entanto, as intensidades de dor mais comuns relatadas eram entre 6 e 7. Embora tenha havido apenas um leve aumento na intensidade da dor, devido à maior exposição a fatores de risco, a pandemia poderia ter piorado a intensidade da dor lombar desses indivíduos.

Discussão

O objetivo deste estudo foi investigar a presença de lombalgia em estudantes e professores de medicina de três universidades localizadas em diferentes regiões do Brasil.

Houve aumento significativo da prevalência de lombalgia em todos os grupos estudados, exceto nos alunos do 5° e 6° ano. Isso provavelmente ocorreu porque esses alunos continuaram com o horário normal, mesmo com a pandemia, pois nessa fase do curso de medicina, basicamente só estão em hospitais. A prevalência geral de dor lombar, considerando todos os participantes, aumentou de 53,37% antes da pandemia para 69,94% durante a pandemia. Considerando apenas os alunos do 1° ao 4° ano, a prevalência de lombalgia era de 54,75% antes e 71,48% durante a pandemia. Fica evidente que, durante a pandemia, a rotina acadêmica dos alunos do 5° e 6° anos não foi tão alterada quando comparada à rotina dos alunos e professores do 1° ao 4° ano, o que pode explicar a prevalência inalterada de lombalgia nesse grupo, pois não houve exposição aumentada a fatores de risco relacionados à lombalgia.

Além disso, a prevalência de lombalgia é maior entre as mulheres do que entre os homens, corroborando achados de outros autores.[17–19] Além disso, em nosso estudo, a existência de história familiar de problemas na coluna esteve relacionada à prevalência de lombalgia. O mesmo resultado foi obtido por Alshagga et al.[20] e Ilic et al.,[21] que encontraram

relação positiva entre histórico familiar de distúrbios musculoesqueléticos e prevalência de dor lombar.

Em relação ao uso de tabaco, vários estudos indicam que fumar pode ser um fator de risco para lombalgia.[22–24] Porém, em nosso estudo não foi possível determinar essa associação, como em outro estudo realizado no Brasil com 629 estudantes de medicina em período não pandêmico.[11] Além disso, a prática de exercícios físicos mostrou-se protetora contra o aparecimento de lombalgia, corroborando o estudo de Sihawong et al.[25]

Ter um sono de boa qualidade, em nosso estudo, também foi um fator de proteção contra o aparecimento de lombalgia, indo de encontro a outro estudo que encontrou tendência de pior lombalgia em indivíduos com sono de má qualidade.[26] Por outro lado, embora sentar corretamente tenha sido um fator de proteção contra lombalgia, De Carvalho et al.,[27] em sua meta-análise, não encontraram relação significativa entre as posições sentada e a presença de lombalgia em comparação com as posições em pé, concluindo que mais estudos são necessários para melhor elucidar essa questão. Vale ressaltar que sentar-se corretamente foi avaliado de acordo com a percepção de cada entrevistado e precisa ser visto com cautela.

Os participantes da instituição número 2 apresentaram menor probabilidade de ter lombalgia quando comparados às demais instituições. Comparando a exposição aos fatores de risco entre os indivíduos das três universidades participantes, os indivíduos da instituição número 2 relataram maior engajamento em exercícios durante a pandemia (77,96% relataram praticar, ante 65,88% e 48,17% nas outras duas instituições) e melhor qualidade do sono (92,54% relataram dormir mais de 6 horas por noite, contra 75,5% na instituição número 1, por exemplo). Isso pode refletir menor exposição a fatores de risco relacionados à lombalgia.

Considerando o alto índice de indivíduos que relataram prejuízo em suas atividades universitárias devido à presença de lombalgia (28,83%), fica evidente que essa condição pode impactar o desempenho acadêmico desses professores e alunos.

As principais limitações deste estudo são inerentes ao modelo de coorte retrospectivo. Além disso, os dados referentes aos docentes devem ser analisados com cautela, pois o número de participantes desse grupo ficou abaixo do esperado, com exceção dos docentes da universidade 1. No entanto, há uma prevalência muito alta de lombalgia em estudantes de medicina e professores, indicando a necessidade de implementar estratégias preventivas para minimizar o problema.

Conclusão

A prevalência de lombalgia é alta entre estudantes e professores de medicina, aumentando ainda mais no período da pandemia, exceto entre alunos do 5° e 6° ano. Antecedentes familiares e pessoais de problemas de coluna, gênero feminino e má postura ao sentar foram fatores de risco, enquanto atividade física e sono de boa qualidade foram fatores de proteção para o aparecimento de lombalgia. Além disso, considerando a escassez de dados sobre os reais impactos dessa alta prevalência de lombalgia nesses grupos, ainda são necessários estudos mais específicos sobre o assunto.

Contribuições dos autores

Cada autor contribuiu individual e significativamente para o desenvolvimento deste artigo. AFM (0000-0002-9419-7777)*: curadoria de dados (igual), investigação (igual), metodologia (igual), redação-rascunho original (igual) e redação-revisão e edição (igual); NFL (0000-0002-3874-4588)*: curadoria de dados (igual), investigação (igual), metodologia (igual), redação-rascunho original (igual) e redação-revisão e edição (igual); MW (0000-0003-1961-6537)*: conceituação (igual), metodologia (igual), administração do projeto (igual), supervisão (igual), redação-rascunho original (igual) e redação-revisão e edição (igual); e DEM (0000-0001-5510-3507)*: conceituação (lead), curadoria de dados (igual). Investigação (igual), metodologia (igual), administração do projeto (igual), supervisão (igual), redação-rascunho original (igual) e redação-revisão e edição (igual). *ORCID (Open Researcher and Contributor ID).

Suporte Financeiro

Nenhuma fonte de financiamento que pudesse influenciar os resultados foi recebida.

Conflitos de Interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Referências

1 Vlaeyen JWS, Maher CG, Wiech K, et al. Low back pain. Nat Rev Dis Primers 2018;4(01):52
2 Furtado RN, Ribeiro LH, Abdo BdeA, Descio FJ, Martucci CE Jr, Serruya DC. [Nonspecific low back pain in young adults: associated risk factors]. Rev Bras Reumatol 2014;54(05):371–377
3 Elias HE, Downing R, Mwangi A. Low back pain among primary school teachers in Rural Kenya: Prevalence and contributing factors. Afr J Prim Health Care Fam Med 2019;11(01):e1–e7
4 Krismer M, van Tulder MLow Back Pain Group of the Bone and Joint Health Strategies for Europe Project. Strategies for prevention and management of musculoskeletal conditions. Low back pain (non-specific). Best Pract Res Clin Rheumatol 2007;21(01): 77–91
5 Han TS, Schouten JS, Lean ME, Seidell JC. The prevalence of low back pain and associations with body fatness, fat distribution and height. Int J Obes Relat Metab Disord 1997;21(07):600–607
6 Park SM, Kim HJ, Jeong H, et al. Longer sitting time and low physical activity are closely associated with chronic low back pain in population over 50 years of age: a cross-sectional study using the sixth Korea National Health and Nutrition Examination Survey. Spine J 2018;18(11):2051–2058
7 Alzahrani H, Mackey M, Stamatakis E, Zadro JR, Shirley D. Author Correction: The association between physical activity and low back pain: a systematic review and meta-analysis of observational studies. Sci Rep 2020;10(01):5987
8 Ganesan S, Acharya AS, Chauhan R, Acharya S. Prevalence and Risk Factors for Low Back Pain in 1,355 Young Adults: A Cross-Sectional Study. Asian Spine J 2017;11(04):610–617
9 Currie SR, Wang J. More data on major depression as an antecedent risk factor for first onset of chronic back pain. Psychol Med 2005;35(09):1275–1282

10 Vujcic I, Stojilovic N, Dubljanin E, Ladjevic N, Ladjevic I, Sipetic-Grujicic S. Low Back Pain among Medical Students in Belgrade (Serbia): A Cross-Sectional Study. Pain Res Manag 2018; 2018:8317906
11 Tavares C, Salvi CS, Nisihara R, Skare T. Low back pain in Brazilian medical students: a cross-sectional study in 629 individuals. Clin Rheumatol 2019;38(03):939–942
12 Amelot A, Mathon B, Haddad R, Renault MC, Duguet A, Steichen O. Low Back Pain Among Medical Students: A Burden and an Impact to Consider!. Spine 2019;44(19):1390–1395
13 Aggarwal N, Anand T, Kishore J, Ingle GK. Low back pain and associated risk factors among undergraduate students of a medical college in Delhi. Educ Health (Abingdon) 2013;26(02): 103–108
14 Zamri EN, Hoe VCW, Moy FM. Predictors of low back pain among secondary school teachers in Malaysia: a longitudinal study. Ind Health 2020;58(03):254–264
15 Kraemer K, Moreira MF, Guimarães B. Musculoskeletal pain and ergonomic risks in teachers of a federal institution. Rev Bras Med Trab 2021;18(03):343–351
16 Kebede A, Abebe SM, Woldie H, Yenit MK. Low Back Pain and Associated Factors among Primary School Teachers in Mekele City, North Ethiopia: A Cross-Sectional Study. Occup Ther Int 2019;2019:3862946
17 Bento TPF, Genebra CVDS, Maciel NM, Cornelio GP, Simeão SFAP, Vitta A. Low back pain and some associated factors: is there any difference between genders? Braz J Phys Ther 2020;24(01):79–87
18 Bento TPF, Cornelio GP, Perrucini PO, Simeão SFAP, de Conti MHS, de Vitta A. Low back pain in adolescents and association with sociodemographic factors, electronic devices, physical activity and mental health. J Pediatr (Rio J) 2020;96(06):717–724
19 Bansal D, Asrar MM, Ghai B, Pushpendra D. Prevalence and Impact of Low Back Pain in a Community-Based Population in Northern India. Pain Physician 2020;23(04):E389–E398
20 Alshagga MA, Nimer AR, Yan LP, Ibrahim IA, Al-Ghamdi SS, Radman Al-Dubai SA. Prevalence and factors associated with neck, shoulder and low back pains among medical students in a Malaysian Medical College. BMC Res Notes 2013;6:244
21 Ilic I, Milicic V, Grujicic S, Zivanovic Macuzic I, Kocic S, Ilic MD. Prevalence and correlates of low back pain among undergraduate medical students in Serbia, a cross-sectional study. PeerJ 2021;9: e11055
22 Shiri R, Karppinen J, Leino-Arjas P, Solovieva S, Viikari-Juntura E. The association between smoking and low back pain: a meta-analysis. Am J Med 2010;123(01):87.e7–87.e35
23 Shiri R, Falah-Hassani K, Heliövaara M, et al. Risk Factors for Low Back Pain: A Population-Based Longitudinal Study. Arthritis Care Res (Hoboken) 2019;71(02):290–299
24 Citko A, Górski S, Marcinowicz L, Górska A. Sedentary Lifestyle and Nonspecific Low Back Pain in Medical Personnel in North-East Poland. BioMed Res Int 2018;2018:1965807
25 Sihawong R, Janwantanakul P, Jiamjarasrangsi W. A prospective, cluster-randomized controlled trial of exercise program to prevent low back pain in office workers. Eur Spine J 2014;23(04):786–793
26 Gerhart JI, Burns JW, Post KM, et al. Relationships between sleep quality and pain-related factors for people with chronic low back pain: tests of reciprocal and time of day effects. Ann Behav Med 2017;51(03):365–375
27 De Carvalho D, Greene R, Swab M, Godwin M. Does objectively measured prolonged standing for desk work result in lower ratings of perceived low back pain than sitting? . A systematic review and meta-analysis. Work 2020;67(02):431–440

O uso endovenoso de ácido tranexâmico na artroplastia total de joelho sem uso de torniquete*

Intravenous Use of Tranexamic Acid in Total Knee Arthroplasty with no Tourniquet

Filipe Steimbach Cavalli[1] Vinicius Cenci Guarienti[2] Fabio Alan Cavali[3] Osmar Valadão Lopes Junior[4] Lucas Giachini Antonietti[1] Lucas da Costa Nobre Dalboni[2]

[1] Médico Residente de Ortopedia e Traumatologia do Hospital Policlínica Pato Branco, Pato Branco, Paraná, Brasil
[2] Médico Ortopedista e Traumatologista do Hospital Policlínica Pato Branco, Pato Branco, Paraná, Brasil
[3] Médico Ortopedista e Traumatologista do Instituto de Ortopedia e Traumatologia (IOT), Joinville, Santa Catarina, Brasil
[4] Médico Ortopedista e Traumatologista, Instituto de Ortopedia e Traumatologia (IOT), Passo Fundo, Rio Grande do Sul, Brasil

Endereço para correspondência Filipe Steimbach Cavalli, Médico Residente em Ortopedia e Traumatologia, Rua Pedro Ramires de Mello, 361 - Centro, 85501-250, Pato Branco, PR, Brasil (e-mail: filipecavalli@unochapeco.edu.br).

Rev Bras Ortop 2023;58(4):e599–e603.

Resumo

Objetivo: Identificar a necessidade de transfusão sanguínea e intercorrências inerentes ao pós-operatório de pacientes submetidos à artroplastia total de joelho (ATJ), a partir de manejos realizados sem o uso de torniquete e com administração de ácido tranexâmico endovenoso intra-operatório.

Métodos: Trata-se de um estudo observacional retrospectivo, a partir da observação de 49 prontuários médicos de pacientes submetidos à ATJ em pré e pós-operatório. Foi utilizado o teste t pareado para fazer comparações das modificações de hemoglobina (HB) e hematócrito (HT) e o teste t independente com correção de Welch para comparar as modificações de HB e HT entre os sexos. As associações de idade e dias de internação no pós-operatório com as modificações de HB e HT foram testadas pela correlação de Spearman. O nível de significância adotado foi $p < 0,05$.

Resultados: Os pacientes apresentaram idade média de $71,9 \pm 6,7$ anos. A maioria da amostra foi composta por mulheres (73,5%) e o lado direito (59,2%) foi o mais acometido. Apenas um participante necessitou de transfusão de sangue e três participantes apresentaram intercorrências durante o seguimento pós-operatório. Nenhum paciente apresentou evento tromboembólico. A mediana da duração da internação no pós-operatório foi de dois dias (IIQ= 1,0). Verificaram-se reduções nas dosagens de HB e HT entre o pré e pós-operatório, e pacientes do sexo feminino apresentaram maior redução de HB.

Palavras-chave
- ácido tranexâmico
- artroplatia do joelho
- torniquete

* *Trabalho desenvolvido no Departamento de Ortopedia e Traumatologia do Hospital Policlínica Pato Branco, Pato Branco, Paraná, Brasil.*

recebido
26 de Junho de 2022
aceito
27 de Fevereiro de 2023

DOI https://doi.org/10.1055/s-0043-1771484.
ISSN 0102-3616.

© 2023. 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: ATJ com uso de ácido tranexâmico e sem uso de torniquete não acarretou complicações pós-operatórias ou necessidade de transfusão sanguínea significativas.

Abstract

Objective: To identify blood transfusion requirements and postoperative complications in patients undergoing total knee arthroplasty (TKA) with no tourniquet and intraoperative intravenous administration of tranexamic acid.
Methods: This retrospective observational study analyzed 49 preopeative and postoperative medical records of patients undergoing TKA. A paired t-test compared changes in hemoglobin (HB) and packed cell volume (PCV), and an independent t-test with Welch correction compared HB and PCV changes between genders. A Spearman correlation test determined associations between age and days of postoperative hospitalization with HB and PCV changes. The significance level adopted was $p<0.05$.
Results: The patients' mean age was 71.9 $\pm$ 6.7 years; most subjects were women (73.5%). The right side (59.2%) was the most affected. Only one participant required a blood transfusion, while three subjects had complications during the postoperative follow-up. No patient had a thromboembolic event. The median length of postoperative hospital stay was 2 days (interquartile range [IQR] = 1.0). There were reductions in HB and PCV levels between the pre-operative and postoperative period, and female patients had a higher HB reduction.
Conclusion: TKA with tranexamic acid and no tourniquet did not cause significant postoperative complications or require blood transfusions.

Keywords
- tranexamic acid
- arthroplasty, replacement, knee
- tourniquet

Introdução

O envelhecimento populacional e a crescente demanda por qualidade de vida são fatores que tem aumentado a indicação de artroplastia total de joelho (ATJ). Aproximadamente 4% das patologias da população brasileira estão relacionadas à osteoartrose, sendo o joelho a segunda articulação mais acometida, representando 37% dos casos.[1,2] Trata-se de um dos procedimentos ortopédicos com maior sucesso na ortopedia com mais de 95% de sobrevida do implante após 15 anos, ademais, apresenta significativa melhora na qualidade de vida do paciente.[3,4]

A ATJ (►**Fig. 1**) é um procedimento cirúrgico geralmente utilizado para o tratamento de osteoartrite de joelho e com considerável perda sanguínea durante a cirurgia, em média de 1.000 mililitros (ML), o que aumenta relativamente a necessidade de transfusão sanguínea. Para tanto, o manejo é frequentemente realizado com o auxílio de um torniquete com alta pressão ao redor da perna durante todo ou parte do procedimento, criando assim um campo cirúrgico mais limpo e restringindo a vazão sanguínea. Salienta-se que o torniquete para ATJ é usado rotineiramente por mais de 90% dos cirurgiões no Reino Unido, Estados Unidos e na Europa



Fig. 1 Artroplastia total de joelho.

sendo considerada uma prática incontestada por um longo período.[5,6]

Paralelamente, estudo realizado por Ahmed et al.,[7] enfatiza que o uso de torniquete durante a cirurgia de ATJ é uma prática focada apenas em benefícios e pouco ponderada sobre danos em potencial. Além disso, apresenta riscos substanciais, que a partir de evidências, revela que o uso de torniquete aumenta o risco de tromboembolismo venoso pós-operatório e contribui para níveis elevados de dor, não apresentando vantagem relevante para os pacientes, sendo assim questionado seu uso nesse procedimento.

Ressalta-se a investigação de resultados a partir da indicação do uso de ácido tranexâmico (ATX) como estratégia para reduzir o sangramento de cirurgias de grande porte, como é o caso da ATJ, decorrente dos grandes riscos de infecções e reações imunes no processo de transfusão sanguínea. Desse modo, aponta-se o estudo de Guerreiro et al.,[8] revelando que o uso do AT em dose de 1,0g (concentração de 50mg/ml) apresenta diminuição do sangramento, além de minimizar a dor do paciente, melhorar a recuperação funcional e ganho de flexão, comprovando a grande contribuição no processo de recuperação pós-operatório.

A partir disso, a presente pesquisa tem como objetivo identificar a necessidade de transfusão sanguínea pós-cirúrgica em pacientes submetidos à ATJ, a partir de manejos realizados sem o uso de torniquete com administração de ácido tranexâmico endovenoso intra-operatório.

Métodos

Trata-se de um estudo observacional, retrospectivo. Dar-se-á a partir da observação de índices hematimétricos de pacientes submetidos à ATJ, em pré e pós-operatório. O estudo foi realizado em um hospital referência em Ortopedia e Traumatologia.

A amostra da pesquisa consiste na totalidade de procedimentos de ATJ realizados por um mesmo cirurgião ortopedista de joelho do corpo clinico do serviço de Ortopedia e Traumatologia deste hospital, entre os meses de janeiro/2020 a julho/2021, totalizando em 49 pacientes. Trata-se de uma pesquisa com amostra por conveniência, em que o pesquisador seleciona os elementos a que se tem acesso. Assim, justifica-se o fato de o grupo amostral deste estudo estar concentrado num mesmo local, viabilizando a pesquisa em termos logísticos e financeiros.

Os critérios de inclusão da amostra para esta pesquisa foram pacientes de ambos os sexos, que apresentaram osteoartrite de joelho com indicação de ATJ sem alterações de HB e HT e de discrasia sanguínea nos exames pré-operatórios. Os critérios utilizados para exclusão da amostra foram: evidências de infecção articular, coagulopatias congênitas ou adquiridas, coagulação intravascular ativa, vasculopatia oclusiva aguda, hipersensibilidade aos componentes do Transamin®, antecedentes de alergia grave ou moderada à transfusão de plasma e pacientes com grandes defeitos ósseos com necessidade de enxertia óssea.

O procedimento cirúrgico foi realizado com utilização de raquianestesia – 15mg de bupivacaína pesada e 60-80 mcg de morfina; aplicação endovenosa de 1g de ATX (4 ampolas de 5ml - 50mg/ml), diluídos em 250ml de soro fisiológico 0,9%; abordagem através de via de acesso parapatelar medial, seguindo com eversão e luxação lateral da patela, ressecção dos meniscos e ligamento cruzado anterior (LCA), corte femoral e tibial com guias específicos, instalação dos componentes protéticos e testes de sua funcionalidade. Após a cirurgia, os pacientes permaneceram internados na enfermaria para acompanhamento clínico-laboratorial pós-operatório.

O critério utilizado para determinar a necessidade de transfusão sanguínea no pós-operatório foi o valor de Hb inferior a 7mg/dL e/ou Ht inferior a 21%. No entanto, cabe ressaltar que o julgamento clínico adequado é imprescindível para determinar a necessidade de transfusão independente dos valores laboratoriais.

A coleta das amostras de sangue de todos os pacientes foi realizada no período intra-operatório antecedente à incisão e repetido após 24 horas do procedimento cirúrgico. O seguimento ambulatorial se deu com a primeira consulta 15 dias após a alta hospitalar, e a cada 30 dias posteriormente – num período de seis meses, com o intuito de realizar avaliação ortopédica de rotina e observar possíveis intercorrências (por exemplo, dor persistente, excesso de sangramento na ferida operatório, presença de eventos tromboembólicos, entre outras).

A normalidade dos dados foi verificada através do teste de Shapiro-Wilk e análise visual do histograma, o qual indicou uma distribuição paramétrica dos dados (com exceção dos dias de internação no pós-operatório). Medidas de tendência central e dispersão (média e desvio-padrão para variáveis com distribuição normal e mediana e intervalo interquartílico para variáveis sem distribuição normal) e medidas de frequência relativa e absoluta (variáveis categóricas) foram utilizadas para a descrição da amostra.

As comparações entre as condições pré e pós-operatório para as variáveis HB e HT foram realizadas pelo teste t pareado. As modificações de HB e HT entre o pé e pós-operatório foram calculadas da seguinte forma: valores pós – valores pré. Comparações das modificações de HB e HT entre os sexos foram realizadas através do teste t independente com correção de Welch para heterogeneidade de variâncias. A associação da idade e dos dias de internação no pós-operatório com as modificações de HB e HT foram testadas pela correlação de Spearman. Todas as análises foram realizadas utilizando o software estatístico STATA MP 14.1 (StataCorp, College Station, TX, EUA), com um nível de significância estabelecido em $p < 0,05$.

A presente pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) com dispensa de termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE).

Resultados

Foram obtidos dados de 49 pacientes submetidos à artroplastia total de joelho com idade média de $71,9 \pm 6,7$ anos. A maioria da amostra foi composta por mulheres (73,5%) e o lado direito (59,2%) foi o mais acometido (►**Tabela 1**). Apenas um (2,0%) participante necessitou de transfusão de sangue e três (6,1%) participantes apresentaram intercorrências

Tabela 1 Características da amostra

Idade (M ± DP)	71,9 ± 6,7
Sexo (n (%))	
Feminino	36 (73,5%)
Masculino	13 (26,5%)
Lado (n (%))	
Esquerdo	20 (40,8%)
Direito	29 (59,2%)
Transfusão (n (%))	
Não	48 (98,0%)
Sim	1 (2,0%)
Intercorrências (n (%))	
Não	46 (93,9%)
Sim	3 (6,1%)
Dias internado no pós-operatório (mediana (IIQ)	2,0 (1,0)

Abbreviations: **DP,** desvio-padrão; **IIQ,** intervalo interquartílico; **M,** média; **n,** número de participantes.

durante o seguimento pós-operatório (dois com dor persistente no sítio cirúrgico e um com sangramento excessivo na ferida operatória até o dia da alta hospitalar). Nenhum paciente apresentou evento tromboembólico. A mediana da duração da internação no pós-operatório foi de dois dias (IIQ= 1,0).

A ►**Tabela 2** apresenta as comparações das dosagens de HB e HT entre as condições pré e pós-operatório. Verificou-se reduções nas dosagens de HB ($t_{(48)}$= 20,6; $p < 0,01$; diferença média= -2,8 mg/dl) e HT ($t_{(48)}$= 18,7; $p < 0,01$; diferença média= -7,8 mg/dl) entre o pré e pós-operatório.

A ►**Fig. 2** apresenta as comparações das modificações de HB e HT entre o pré e pós-operatório entre os sexos. As mulheres apresentaram uma maior redução de HB ($t_{welch\ (18,8)}$= -2,6; p = 0,01; diferença média= -0,8 mg/dl) e HT ($t_{welch\ (19,7)}$= -2,8; p = 0,01; diferença média= -2,6 mg/dl) em comparação aos homens.

A ►**Tabela 3** apresenta as correlações entre a idade e quantidade de dias internados no pós-operatório com as modificações de HB e HT. Nenhuma associação significativa foi visualizada.

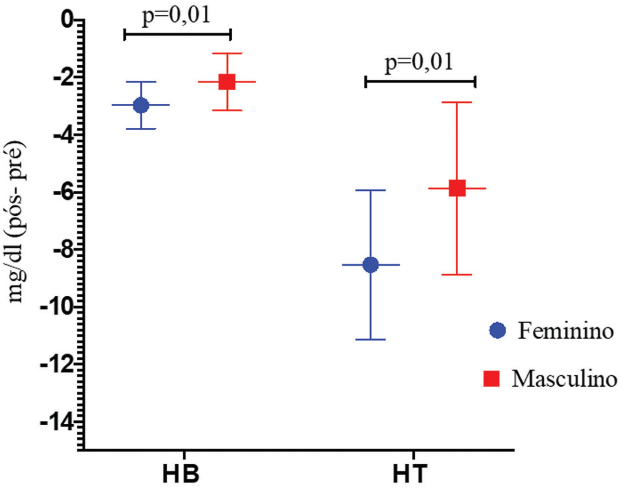


Fig. 2 Comparações das modificações de HB e HT entre os sexos (n = 49).

Tabela 3 Correlação entre idade, dias de internação no pós-operatório com as modificações de HB e HT

	Modificações de HB	Modificações de HT
	Rho (p)	Rho (p)
Idade (anos)	0,01 (1,00)	0,02 (0,95)
Internação pós operatório (dias)	-0,12 (0,95)	-0,11 (0,98)

Abbreviation: **Rho,** correlação de Spearman.

Discussão

Na literatura, trabalhos que analisam a perda sanguínea em artroplastia total do joelho apresentam resultados distintos, como é o caso do estudo de Barros et al.[9] ao evidenciarem que procedimentos de ATJ sem o uso de torniquete apresentaram uma variação de HB 2,04 e HT 6,82. Além disso, 33,33% dos pacientes foram submetidos à transfusão sanguínea. Sobretudo, no estudo dos autores não houve a utilização de ATX, conduta esta utilizada neste trabalho e que segundo Tan et al.,[10] é considerado um aliado essencial na redução do sangramento. Com efeito, no presente estudo o procedimento sem o uso de garrote associado ao uso ATX EV, demonstrou a necessidade de transfusão sanguínea em apenas um paciente (2,04%).

O estudo de Monteiro et al.,[11] corrobora com os resultados ao compararem procedimentos de ATJ, revelando que pacientes que receberam doses de ATX intravenoso apresentaram menor volume médio de sangue drenado do que os demais grupos (sem uso de ATX e com ATX tópico) com significância estatística. Ainda constataram que não foram

Tabela 2 Comparação entre as condições pré e o pós-operatório para a HB e HT

	Pré		Pós				
	M	DP	M	DP	Δ	t*	p*
HB (mg/dl)	13,8	1,0	11,0	1,3	-2,8	20,6	<0,01
HT (mg/dl)	40,9	3,4	33,1	4,1	-7,8	18,7	<0,01

Abbreviations: **DP,** desvio-padrão; **HB,** hemoglobina; **HT,** Hematócrito; **M,** média; Δ= diferença média (pós – pré). *: Teste t pareado.

observados efeitos adversos ou eventos tromboembólicos nos grupos que receberam o ATX.

Almeida et al.[12] apresenta resultados semelhantes, ao constatarem em uma amostra de 101 pacientes submetidos a ATJ (51 ATX e 50 placebo) que houve uma significante diferença estatística ($p < 0,05$) nos seguintes parâmetros: redução da hemoglobina, redução do hematócrito, perda sanguínea estimada e débito do dreno. Todos os valores foram menores no grupo do ácido tranexâmico, e somente pacientes do grupo placebo necessitaram de hemotransfusão.

Sobre o aspecto do uso do torniquete, este estudo denotou que a conduta cirúrgica sem a presença do mesmo não apresentou complicações pós-operatórias significativas (6,12%). Ahmed et al.,[7] ao construir uma revisão sistemática em diversos trabalhos na literatura sobre procedimentos de ATJ com e sem o uso de torniquete, observou que tais procedimentos com o uso de garrote possuem associação com maior índice de eventos adversos graves, maior tempo de internação hospitalar e maior escore médio de dor no primeiro dia pós-operatório, concluindo que não se justifica o uso rotineiro de garrote em ATJ.

Como todo estudo utilizando dados de prontuários médicos, ressalta-se que uma das limitações deste estudo são as informações ora coletadas, pois estão sujeitas a acuidade dos responsáveis pelo preenchimento das mesmas ou mesmo a ausência de inserção no prontuário.

Conclusão

Como esperado, reduções nas dosagens de HB e HT foram visualizadas entre o pré e o pós-operatório. No entanto, essas reduções não ocasionaram complicações pós-operatórias ou necessidade de transfusão sanguínea significativas.

Ressalta-se que os resultados dessa pesquisa não devem ser analisados de forma generalizada, pois se limitam a amostra estudada e ao modelo de estudo adotado. Contudo, apresentam hipóteses que poderão ser testadas em pesquisas futuras.

Suporte Financeiro
Este estudo não recebeu nenhum suporte financeiro de fontes públicas, comerciais, ou sem fins lucrativos.

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

Referências

1 Leão MG, Santos Santoro E, Lima Avelino R, Inoue Coutinho L, Campos Granjeiro R, Orlando N Junior. Avaliação da qualidade de vida em pacientes submetidos à ATJ em Manaus. Rev Bras Ortop 2014;49(02):194–201
2 Ferreira MC, Oliveira JCP, Zidan FF, Franciozi CES. Artroplastia total de joelho e quadril: a preocupante realidade assistencial do SUS brasileiro. Rev Bras Ortop 2017;53(04):432–440
3 Alves Júnior WM, Migon EZ, Zabeu JLA. Dor no joelho após ATJ - uma abordagem sistematizada. Rev Bras Ortop 2010;45(05):384–391
4 Matos LFC, Alves ALQ, Sobreiro AL, Giordano MN, de Albuquerque RSP, Carvalho ACP. Navegação na ATJ: existe vantagem? Acta Ortop Bras 2011;19(04):184–188
5 Gibbs V. Surgical tourniquet use in total knee replacement surgery: a survery of BASK members. Knee 2016;23(04):3–4
6 Zekcer A, del Priori R, Tieppo C, Silva RS, Severino NR. Estudo comparativo com uso do ATX tópico e intravenoso em relação à perda sanguínea na ATJ. Rev Bras Ortop 2017;52(05):589–595
7 Ahmed I, Chawla A, Underwood M, et al. Time to reconsider the routine use of tourniquets in total knee arthroplasty surgery. Bone Joint J 2021;103-B(05):830–839
8 Guerreiro JPF, Badaro BS, Balbino JRM, Danieli MV, Queiroz AO, Cataneo DC. Application of tranexamic acid in total knee arthroplasty. Open Orthop J 2017;11:1049–1057
9 de Barros MFFH, Ribeiro EJC, Dias RG. Variação sanguínea nas ATJ com e sem o uso de garrote. Rev Bras Ortop 2017;52(06):725–730
10 Tan J, Chen H, Liu Q, Chen C, Huang W. A meta-analysis of the effectiveness and safety of using tranexamic acid in primary unilateral total knee arthroplasty. J Surg Res 2013;184(02):880–887
11 Monteiro OM, Perrone RT, Almeida FN, Moura CP, Oliveira SG, Almeida GDB. Comparison of hemostasis with tranexamic acid in total knee arthroplasty. Acta Ortop Bras 2021;29(04):184–188
12 Almeida MDC, Albuquerque RP, Palhares GM, Almeida JPC, Barretto JM, Cavanellas N. Avaliação do uso do ATX em ATJ. Rev Bras Ortop 2018;53(06):761–767

Análise do comportamento mecânico da fixação do enxerto suíno em um bloco de poliuretano usando um parafuso de interferência PLA impresso em 3D*

Analysis of the Mechanical Behavior of Porcine Graft Fixation in a Polyurethane Block Using a 3D-printed PLA Interference Screw

Juliana Pereira de Oliveira[1] André Luigui Bezerra Santos[1] Camilo Partezani Helito[2] Rodrigo Nogueira de Codes[1] Lana Lacerda de Lima[3] Diego Ariel de Lima[3]

[1] Engenheiro, Departamento de Engenharia e Tecnologia, Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró, RN, Brasil
[2] Ortopedista e Traumatologista, Departamento de ortopedia e Traumatologia, Instituto de Ortopedia e Traumatologia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil
[3] Médico, Departamento de Ciências da Saúde, Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró, RN, Brasil,

Rev Bras Ortop 2023;58(4):e604–e610.

Endereço para correspondência Diego Ariel de Lima, MD, PhD, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Rua Francisco Mota, 572, Pres. Costa e Silva, Mossoró, RN, 59625-900, Brasil (e-mail: arieldelima.diego@gmail.com).

Resumo

Objetivo O interesse em utilizar a impressão 3D na área da saúde tem crescido ao longo dos anos, dadas as suas vantagens e o seu potencial na rápida fabricação de dispositivos e implantes personalizados com geometrias complexas. Assim, o objetivo do presente estudo foi comparar o comportamento de fixação mecânica de um parafuso de interferência impresso em 3D, produzido pela modelagem fundida de deposição do filamento de ácido polilático (PLA), com o de um parafuso de interferência de titânio.

Métodos Oito tendões suínos flexores profundos, de aproximadamente 8 mm de largura e 9 cm de comprimento, foram utilizados como enxerto e fixados em um bloco de poliuretano de 40 PCF em cada uma de suas extremidades. Um grupo foi fixado apenas com parafusos de interferência de titânio (grupo 1) e o outro apenas com parafusos PLA impressos em 3D (BR 20 2021 018283-6 U2) (grupo 2). Os testes foram realizados utilizando uma máquina de teste universal eletromecânica EMIC DL 10.000 no modo de tração axial.

Palavras-chave
- parafusos ósseos
- ácido láctico
- impressão tridimensional

* *Trabalho desenvolvido na UFERSA - Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, RN, Brasil.*

recebido
24 de Julho de 2022
aceito
18 de Outubro de 2022

DOI https://doi.org/10.1055/s-0043-1768620.
ISSN 0102-3616.

© 2023. Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. All rights reserved.
This is an open access article published by Thieme under the terms of the Creative Commons Attribution-NonDerivative-NonCommercial-License, permitting copying and reproduction so long as the original work is given appropriate credit. Contents may not be used for commercial purposes, or adapted, remixed, transformed or built upon. (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

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

Resultados O grupo 1 (titânio) obteve força máxima de 200 ± 7 N com deformação média do enxerto de 8 ± 2 mm, e a força máxima do grupo 2 (PLA) foi de 300 ± 30 N e deformação média do enxerto de 7 ± 3 mm. Ambos os parafusos de titânio e PLA forneceram boa fixação de enxerto no bloco de poliuretano, sem deslizamento ou deformação aparente. Em todas as amostras o teste culminou na ruptura do enxerto, com cerca de 20 mm de deformação em relação ao comprimento inicial.

Conclusão O parafuso PLA impresso em 3D proporcionou boa fixação, semelhante à de sua contraparte de titânio, produzindo resultados satisfatórios e promissores.

Abstract

Objective The interest in using 3D printing in the healthcare field has grown over the years, given its advantages and potential in the rapid manufacturing of personalized devices and implants with complex geometries. Thus, the aim of the present study was to compare the mechanical fixation behavior of a 3D-printed interference screw, produced by fused deposition modeling of polylactic acid (PLA) filament, with that of a titanium interference screw.

Methods Eight deep flexor porcine tendons, approximately 8 mm wide and 9 cm long, were used as graft and fixed to a 40 pounds-per-cubic-foot (PCF) polyurethane block at each of its extremities. One group was fixed only with titanium interference screws (group 1) and the other only with 3D-printed PLA screws (BR 20 2021 018283-6 U2) (group 2). The tests were conducted using an EMIC DL 10000 electromechanical universal testing machine in axial traction mode.

Results Group 1 (titanium) obtained peak force of 200 ± 7 N, with mean graft deformation of 8 ± 2 mm, and group 2 (PLA) obtained peak force of 300 ± 30 N, and mean graft deformation of 7 ± 3 mm. Both the titanium and PLA screws provided good graft fixation in the polyurethane block, with no slippage or apparent deformation. In all the samples, the test culminated in graft rupture, with around 20 mm of deformation in relation to the initial length.

Conclusion The 3D-printed PLA screw provided good fixation, similar to that of its titanium counterpart, producing satisfactory and promising results.

Keywords
- bone screws
- lactic acid
- printing, three-dimensional

Introdução

A reconstrução do ligamento do joelho, especialmente do ligamento cruzado anterior (LCA), está entre as cirurgias ortopédicas mais realizadas. Normalmente, esses ligamentos não são elegíveis para a sutura primária, exigindo a substituição do ligamento lesionado por um enxerto. Como tal, o tipo de enxerto e métodos de fixação têm sido extensivamente estudados.[1]

Há uma ampla gama de materiais disponíveis para fixar esses enxertos, com uma diferença significativa nas técnicas e custos de cirurgia. Na cirurgia, os parafusos de interferência são uma opção amplamente utilizada e aceita,[2–4], mas seu custo continua sendo um obstáculo considerável. Quando as políticas públicas de saúde são propostas, particularmente em países com poucos recursos de saúde, o custo dos materiais cirúrgicos ainda é um fator decisivo na sua seleção.[5]

A prototipagem rápida ou impressão 3D envolve um conjunto de tecnologias destinadas a construir protótipos físicos a partir de seus analógicos virtuais. O interesse em utilizar a impressão 3D na área da saúde tem aumentado ao longo dos anos, dadas suas vantagens e potencial na rápida produção de dispositivos e implantes personalizados com geometrias complexas. Com um aumento na impressão 3D, os custos operacionais diminuem, tornando essa tecnologia e seus produtos mais acessíveis.[6]

O ácido polilático (PLA) apresenta propriedades atraentes para uso biomédico devido à sua biocompatibilidade. O PLA é biodegradável, pois pode ser desintegrado por agentes biológicos, e bioabsorbável, pois o produto de sua degradação participa do processo metabólico do corpo humano. Entre as técnicas de fabricação utilizadas para peças PLA voltadas para aplicações biomédicas, a impressão 3D é uma das mais promissoras, principalmente pela possibilidade de produção de peças personalizadas e individualizadas, além de prototipagem detalhada e custos mais baixos, o que as tornaria mais acessíveis, como parafusos de interferência PLA impressos em 3D.[6,7]

Assim, o objetivo do presente estudo foi comparar o comportamento de fixação mecânica de um parafuso de interferência impresso em 3D, produzido por modelagem fundida de deposição de filamento PLA, com o de um parafuso de interferência de titânio.

Material e métodos

Fabricação de parafusos de interferência impressos em 3D

Um parafuso de interferência foi criado, semelhante a um parafuso de potência trapezoidal com rosca trapezoidal, com uma cavidade hexagonal cônica interna. Depois da modelagem 3D (.stl / Autodesk Fusion 360), um modelo 3D virtual foi criado, utilizando o software Ultimaker Cura, responsável pelas configurações do cortador de impressora e análise de parâmetros, no qual é possível obter antecipadamente uma amostra da peça impressa e mapear todo o seu processo de desenvolvimento.

O parafuso foi impresso em 3D (3DMax A1v2) usando o método de deposição de fusão (FDM) de filamento PLA, um termoplástico biodegradável natural de fontes renováveis. A presente solução está em conformidade com diretrizes biomateriais, como a ABNT NBR 15998 e 15743-7. O parafuso impresso (►**Fig. 1**), objeto de estudo, foi produzido de acordo com o modelo utilitário BR 20 2021 018283-6 U2, medindo 30 mm de comprimento, 9 mm de largura, com um passo de rosca de 2 mm, e os seguintes parâmetros foram utilizados na impressão:

- Temperatura da mesa: 60 °C.
- Temperatura do bocal: 200 °C.
- Velocidade de impressão: 50 mm/s.
- Altura da camada: 0,16 mm.
- Enchimento: 100%.
- Arranjo de fibras: concêntrico.
- O filamento PLA foi utilizado com as seguintes características: branco, diâmetro médio de 1,75 mm e 3,03 gramas/metro.

Bloco de poliuretano

Para a elaboração das amostras de teste, foi realizada uma cirurgia simulada, na qual foi aberto um buraco no bloco de poliuretano, representando o "túnel ósseo", permitindo a inserção do enxerto e a fixação com o parafuso de interferência, como ocorreria na prática.

De acordo com a ABNT NBR 15678:2020, que regula o material padrão para o teste mecânico de implantes e instrumentos ortopédicos, foi aplicada espuma de poliuretano unicelular rígida com as seguintes características:

- Dimensões: 100 mm x 100 mm x 30 mm.
- Cor: marrom.
- Densidade: 40 PCF – 0,96 g/cm^3.
- Buraco/túnel: 9 mm de diâmetro no eixo central da superfície de 100 mm x 100 mm, sobre toda a altura do bloco (30 mm).

Enxerto

Da forma parecida com a descrita no estudo biomecânico de Moré et al.,[8] usamos pernas de porco Landrace recentemente congeladas nos experimentos. Os tendões foram coletados em um matadouro. Oito pernas foram armazenadas a -20 °C e descongeladas 12 horas antes do teste. Cada tíbia foi dissecada e o tendão flexor profundo, de aproximadamente 8 mm de largura e 9 cm de comprimento, foi extraído para uso como enxerto.

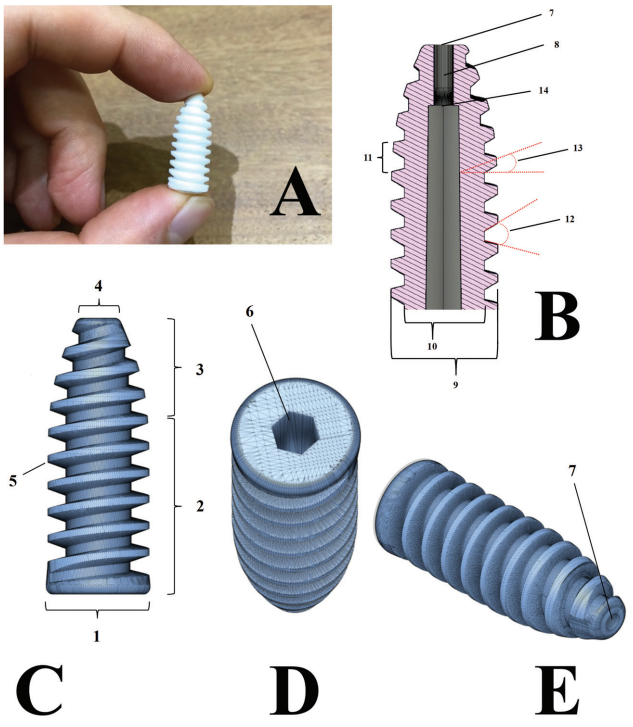


Fig. 1 A Parafuso de interferência PLA impresso em 3D, produzido de acordo com o modelo utilitário BR 20 2021 018283-6 U2. **B** Seção no plano coronal em relação ao eixo principal do parafuso de interferência em uma visão de perfil. **C** Visualização do perfil do parafuso de interferência. **D** Visão inferior oblíqua do parafuso de interferência. **E** Visão superior oblíqua do parafuso de interferência. 1. Base de parafusos circulares; 2. Zona paralela, de mesmo diâmetro, correspondente ao 2/3 proximal do comprimento do parafuso; 3. Zona cônica, correspondente ao 1/3 distal do comprimento do parafuso; 4. Ápice de parafuso; 5. Rosca externa em forma trapezoidal, semelhante a um parafuso de potência; 6. Cavidade interna cônica hexagonal, centrada no eixo longo, com comprimento correspondente aos 80% proximais do comprimento total do parafuso, para a montagem da chave; Cavidade interna cilíndrica de 1,5 mm de diâmetro; 8. Cavidade interna cilíndrica, com comprimento correspondente ao comprimento distal de 20% do comprimento total do parafuso, centrada no eixo longo, que se comunica com a cavidade interna cônica hexagonal (6), permitindo a passagem de um fio-guia por toda a extensão interna do parafuso; 9. Maior diâmetro da rosca do parafuso corresponde à largura do parafuso em seu proximal 2/3; 10. O diâmetro do rosca menor (10) equivale a 2/3 do diâmetro do parafuso principal (9); 11. Rosca, correspondente a 1/3 do diâmetro menor da rosca do parafuso (10); Ângulo de rosca de 12. 30° ; 13. Ângulo de alimentação de rosca de 6,5°; 14. Região mais distal da cavidade interna cônica hexagonal.

Preparação da amostra

As amostras foram divididas em dois grupos (►**Fig. 2**):

- (Grupo 1) grupo controle: o enxerto foi fixado nas extremidades dos blocos de poliuretano com parafusos de interferência metálica de 30 mm de comprimento e 9 mm de largura, feitos de liga de titânio ASTM F136 (Traumédica Ltda., Campinas, SP, Brazil);
- (Grupo 2) grupo PLA: o enxerto foi fixado nas extremidades dos blocos de poliuretano com parafusos impressos em 30 mm de comprimento e 9 mm de largura.

O comprimento médio do enxerto foi de 9 cm, 3 cm dentro de cada bloco e 3 cm "livre" entre os blocos. Os procedimentos

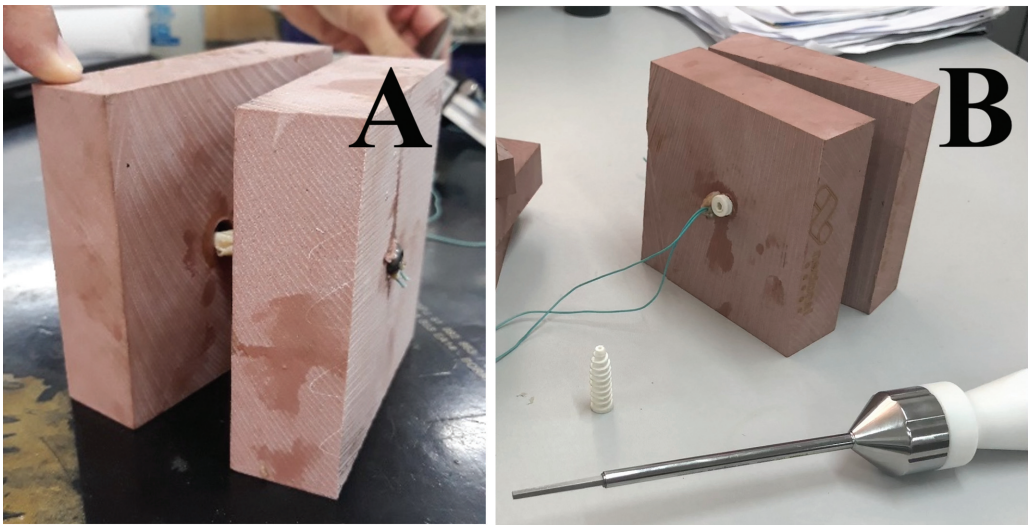


Fig. 2 As amostras. A - (Grupo 1) grupo controle: o enxerto foi fixado nas extremidades dos blocos de poliuretano com parafusos de interferência metálica de 30 mm de comprimento e 9 mm de largura, feitos de liga de titânio ASTM F136 (Traumédica); B - (Grupo 2) PLA: o enxerto foi fixado nas extremidades dos blocos de poliuretano com parafusos impressos em 30 mm de comprimento e 9 mm de largura.

de fixação foram realizados por um cirurgião ortopédico treinado. Todos os blocos de poliuretano continham um túnel de 9 mm de comprimento, feito pelo cirurgião no qual um enxerto de 8 mm foi inserido. Este procedimento criou um espaço de 1 mm entre o enxerto e a parede do túnel. O parafuso foi implantado com o auxílio de um fio Kirschner para evitar divergências e falsa trajetória. Ao final, as amostras de teste exibiram a seguinte configuração: parafuso – bloco – enxerto – bloco – parafuso (►**Fig. 3**).

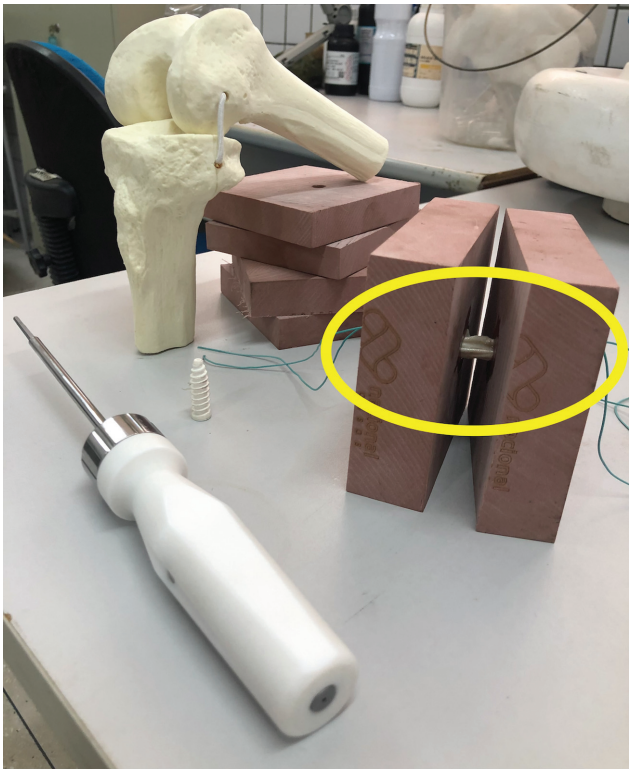


Fig. 3 As amostras de teste exibiram a seguinte configuração (círculo amarelo): parafuso – bloco – enxerto – bloco – parafuso.

Realização dos testes

Os testes foram realizados em uma máquina de teste universal eletromecânica EMIC DL 10000, utilizando sua tração axial para determinar a eficiência da fixação do enxerto com parafusos de interferência, e um computador para registrar os dados obtidos.

Nos testes, o comprimento experimental da amostra foi correlacionado por deformação (mm) em relação ao tempo (segundos), estipulado como 10 $mm\text{-}^2/s$, com tração aplicada até a ruptura do enxerto ou deslizamento do conjunto parafuso/enxerto. O aparelho montado na máquina de teste é mostrado na ►**Figura 4**.

Metodologia e análise de dados

As variáveis categóricas e numéricas foram tabuladas e analisadas usando o software Rr Mac OS X GUI 1.73 (7892 Catalina build). Análises com intervalo de confiança de 95% e valor de $p < 0{,}05$ foram consideradas estatisticamente significativos.

Resultados

Os dados obtidos nos testes foram o tempo, a deformação (mm) e a força (N) aos quais a amostra foi submetida. Com esses dados, foram feitos gráficos da razão Força (N)/deformação (mm) sofrida pela amostra fixada com o parafuso de titânio e com o parafuso PLA (►**Fig. 5**).

As amostras em que o enxerto foi fixado em suas extremidades com parafusos de interferência de titânio obtiveram força máxima de 200 ± 7 N, em deformação média do enxerto de 8 ± 2 mm. Com o aumento da deformação, a força diminuiu até que o enxerto se rompeu, com cerca de 20 ± 1 mm de deformação em relação ao comprimento inicial. O parafuso de titânio proporcionou boa fixação de enxerto no bloco de poliuretano, sem deslizamento ou deformação aparente. Em todas as amostras, o teste culminou na ruptura do enxerto.



Fig. 4 A amostra (parafuso – bloco – enxerto – bloco – parafuso) na máquina de teste (emic DL 10000 máquina de teste universal eletromecânica).

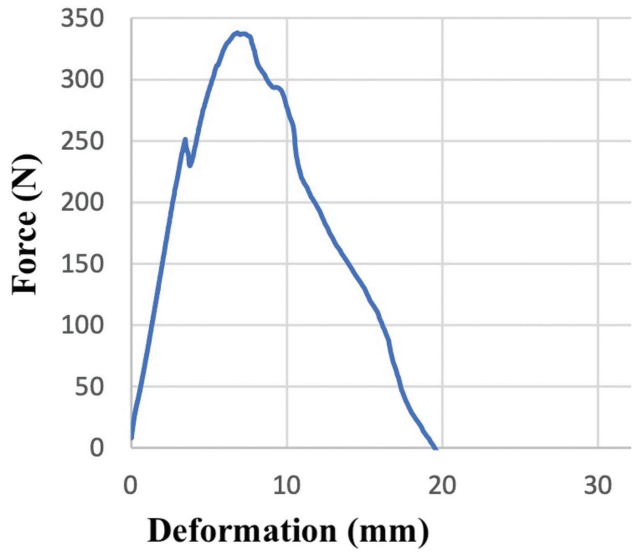


Fig. 5 Gráfico da relação força (N)/deformação (mm) sofrida pela amostra número 1 fixada com o parafuso PLA.

As amostras em que o enxerto foi fixado em suas extremidades com parafusos de interferência PLA obtiveram força máxima de 300 ± 30 N, em deformação média de 7 ± 3 mm. O aumento da deformação causou um declínio na força até que o enxerto se rompeu, com cerca de 19 ± 2mm de deformação em relação ao comprimento inicial. O parafuso PLA também apresentou boa fixação no bloco de poliuretano, sem deslizamento ou deformação aparente. Em todas as amostras, o teste culminou na ruptura do enxerto.

Discussão

O principal achado do presente estudo foi demonstrar que a fixação do parafuso PLA é semelhante à do parafuso de titânio, com pico de força máxima e deformação do enxerto semelhantes, excedendo, assim, a força do enxerto.

Durante os testes, tanto os parafusos de controle quanto os de PLA apresentaram boa fixação do enxerto de bloco, sem sinal de deslizamento até o final dos testes, com a força do enxerto sendo responsável pela interrupção dos testes. No entanto, os resultados obtidos não são suficientes para recomendar o uso do atual protótipo PLA para reconstrução do ligamento humano.

A força máxima de tração do LCA nativo é de aproximadamente 1.725 ± 270 N, menor do que o pico que ocorre durante atividades atléticas vigorosas.[9] Idealmente, um enxerto utilizado para a cirurgia de reconstrução do LCA deve, tanto quanto possível, recriar as propriedades anatômicas e biomecânicas do ligamento nativo, o que garante fixação segura e rápida integração biológica, diminuindo o tempo de recuperação e reduzindo a morbidade do local do doador.[10] Vários enxertos estão disponíveis para reconstrução do LCA, incluindo autoenxertos (osso do tendão patelar ósseo [BPTB], isquiotibiais [HS] etc.), aloenxertos e enxertos sintéticos.[11] O enxerto HS apresenta falha com uma carga média de 2.422 N quando comparado com 1.785 N para o enxerto BPTB.[12] Em outras palavras, não excedemos a carga necessária para a falha de um enxerto humano no presente estudo.

Moré et al.[8] realizaram um estudo biomecânico com um modelo suíno, utilizando um modelo profundo de tendão flexor de porco Landrace como enxerto. Esses enxertos foram, então, fixados na tíbia por 10 parafusos de interferência bioabsorvíveis (9×20 mm PLLA 70/30, Linvatec) e 10 parafusos de interferência metálica (Hexagon de 9×20 mm). O teste de carga-a-falha de ciclo único mostrou que a carga de ruptura não foi significativamente diferente entre os 2 tipos de parafusos ($607{,}11 \pm 97{,}49$ N e $628{,}41 \pm 234{,}93$ N para parafusos bioabsorvíveis e metálicos, respectivamente).[8]

Weiler et al.[13] compararam os tendões flexores como enxertos e observaram comportamento diferente entre parafusos metálicos e bioabsorbáveis, com carga até a falha de 507 N para o parafuso bioabsorvível e 419 N para sua contrapartida metálica. Os valores relatados por Weiler et al.[13] foram mais próximos dos do presente estudo.

Usando impressão 3D, Liu et al.[7] produziram um parafuso PLA poroso ortogonal bem-definido, posteriormente revestido com hidroxiapatita (HA) para melhorar sua osteocondutividade e carregado com células-tronco mesenquimais (MSCs). Este parafuso foi avaliado por testes *in vitro* e *in vivo*, em modelos de LCA de coelho. Este modelo apresentou crescimento ósseo significativo e formação de interface osso-enxerto dentro do túnel ósseo, demonstrando que a

fabricação de implantes cirúrgicos impressos em 3D pode ser viável, eficaz e econômica.

Após imergir um componente PLA em uma solução salina tamponada com fosfato, Medeiros[14] avaliou as mudanças em suas propriedades mecânicas, vida útil da fadiga e alterações químicas para aplicações biomédicas produzidas pela impressão 3D. Medeiros[14] concluiu que o PLA impresso apresentava propriedades relevantes de degradação hidrolítica como biomaterial, apresentando declínio na vida de fadiga e erosão granular devido à degradação. Isso permite que sua aplicação libere medicamentos e implantes, como membranas celulares condutoras na engenharia de tecidos, mas mais estudos sobre degradação enzimática e testes celulares são necessários para confirmação da eficácia desse biomaterial.

Feltz et al.[15] estudaram as propriedades mecânicas de placas tubulares impressas em 3D, um terço parafusos corticais, concluindo que as impressoras 3D podem imprimir materiais biocompatíveis para replicar projetos de implantes cirúrgicos de baixo custo. No entanto, materiais e estruturas atuais não se assemelham às propriedades dos implantes de aço inoxidável.

Carvalho et al.[16] estudaram a biocompatibilidade e a biodegradação do PLA, implantando o material no tecido celular subcutâneo na superfície lateral dos pescoços dos cavalos, e concluíram que o PLA é biocompatível e biodegradável, com potencial uso na medicina equina.

Kamiya et al.[17] mediram o desempenho financeiro-ambiental das peças PLA utilizando modelagem de deposição de fusão. Esses autores concluíram que as peças PLA impressas em 3D têm baixo impacto ambiental e bom desempenho econômico, demonstrando a usabilidade biomédica e comercial das peças PLA impressas em 3D.

Goes Filho[18] produziu e avaliou biomecanicamente implantes ortopédicos para fixação de fratura em PLA (placas e parafusos), utilizando deposição de camada de polímero fundido impressa em 3D para posterior aplicação experimental no fêmur do coelho. Em um teste de dobra de 4 pontos, a placa de 6 buracos obteve valores de 748 ± 62 N, enquanto a placa de bloqueio de 4 buracos, obteve 374 ± 29 N. O parafuso foi submetido ao teste de capacidade de retirada em espuma de poliuretano que simula osso cortical, obtendo um valor médio de 33 ± 6 N. A placa anatomicamente otimizada obteve 662 ± 220 N no teste de dobra e 193 ± 20N após irradiada com 40 KGy. Do ponto de vista da resistência mecânica ao teste de curva, Goes Filho[18] mostrou a viabilidade da produção de implantes ortopédicos para fraturas que receberam pouca carga mecânica, embora sejam necessários estudos *in vivo* para confirmar a eficácia da técnica de produção e do material utilizado. Esses achados foram semelhantes aos relatados por Lough et al.,[19] Tappa et al.[20] e MacLeod et al.[21]

A dependência esperada da biomecânica de fixação do enxerto no design da rosca geralmente difere entre parafusos polímeros e metálicos. Essas diferenças geralmente envolvem um desempenho de fixação distinto, o que não foi observado nos testes. Assim, muitos outros aspectos mecânicos e triológicos desempenham claramente papéis importantes nas interfaces, excluindo explicações simples para diferentes comportamentos de fixação.

No entanto, a principal limitação do presente estudo foi o enxerto selecionado para os testes. Usamos tecido animal como enxerto devido à sua fácil aquisição, mas um enxerto suíno não é tão forte quanto sua contraparte humana jovem. Como tal, não pudemos testar a força do complexo parafuso-poliuretano-enxerto. No entanto, a metodologia utilizada é um modelo útil para futuras pesquisas. Apesar dessas limitações, nossos resultados corroboram os relatados por estudos semelhantes. Em geral, os achados obtidos indicam que ambos os tipos de parafusos de interferência apresentam desempenho biomecânico semelhante em cargas baixas. No entanto, mais pesquisas são necessárias para determinar a relevância clínica desses achados.

Conclusão

O parafuso PLA impresso em 3D proporcionou boa fixação, semelhante à de sua contraparte de titânio, produzindo resultados satisfatórios e promissores.

Suporte Financeiro
O presente estudo não recebeu nenhum apoio financeiro de qualquer fonte pública, comercial ou sem fins lucrativos.

Conflito de interesses
Os autores não têm conflito de interesses para declarar.

Referências

1 Danieli MV, Padovani CR. Comparação entre parafuso de interferência e transcondilar na reconstrução do LCA. Acta Ortop Bras 2011;19(06):338–341
2 Harilainen A, Linko E, Sandelin J. Randomized prospective study of ACL reconstruction with interference screw fixation in patellar tendon autografts versus femoral metal plate suspension and tibial post fixation in hamstring tendon autografts: 5-year clinical and radiological follow-up results. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2006;14(06):517–528
3 Lemos MJ, Albert J, Simon T, Jackson DW. Radiographic analysis of femoral interference screw placement during ACL reconstruction: endoscopic versus open technique. Arthroscopy 1993;9(02): 154–158
4 Diego AL, Stemberg Martins V, Dias LJA, et al. Anatomic Outside-In Reconstruction of the Anterior Cruciate Ligament Using Femoral Fixation with Metallic Interference Screw and Surgical Staples (Agrafe) in the Tibia: An Effective Low-Cost Technique. Open Orthop J 2017;11:1154–1164
5 Zeng C, Lei G, Gao S, Luo W. Methods and devices for graft fixation in anterior cruciate ligament reconstruction. Cochrane Database Syst Rev 2018;2018(06):CD010730
6 Ejnisman L, Helito CP, Camargo AFF, Rocha BA, Baptista AM, Camargo OP. Three-dimensional printing in orthopedics: where we stand and where we are heading. Acta Ortop Bras 2021;29 (04):223–227
7 Liu A, Xue GH, Sun M, et al. 3D Printing Surgical Implants at the clinic: A Experimental Study on Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. Sci Rep 2016;6:21704
8 Moré ADO, Pizzolatti ALA, Fancello EA, Salmoria GV, Roesler CRM. Graft tendon slippage with metallic and bioabsorbable

interference screws under cyclic load: A biomechanical study in a porcine model. Rev Bras Eng Bioméd 2015;31(01):56–61
9 Scott WN, Insall JN. Surgery of the knee. New York, NY: Churchill Livingstone Elsevier; 2006
10 Cerulli G, Placella G, Sebastiani E, Tei MM, Speziali A, Manfreda F. ACL Reconstruction: Choosing the Graft. Joints 2013;1(01):18–24
11 Dhammi IK, , Rehan-Ul-Haq, Kumar S. Graft choices for anterior cruciate ligament reconstruction. Indian J Orthop 2015;49(02): 127–128
12 Dheerendra SK, Khan WS, Singhal R, Shivarathre DG, Pydisetty R, Johnstone D. Anterior cruciate ligament graft choices: a review of current concepts. Open Orthop J 2012;6:281–286
13 Weiler A, Hoffmann RF, Stähelin AC, Bail HJ, Siepe CJ, Südkamp NP. Hamstring tendon fixation using interference screws: a biomechanical study in calf tibial bone. Arthroscopy 1998;14(01):29–37
14 Medeiros CBS. Avaliação de peças de poli (ácido lático)(PLA) impressas para aplicações biomédicas [dissertação]. Natal: Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte; 2018
15 Feltz KP, MacFadden LN, Gieg SD, Lough CP, Bezold WA, Skelley NWM. Mechanical properties of 3D-printed orthopedic one-third tubular plates and cortical screws. J 3D Print Med 2022. Available from: https://www.futuremedicine.com/doi/abs/10.2217/3dp-2022-0007
16 Carvalho JRG, Conde G, Antonioli ML, et al. Biocompatibility and biodegradation of poly(lactic acid) (PLA) and an immiscible PLA/poly(ε-caprolactone) (PCL) blend compatibilized by poly(ε-caprolactone-b-tetrahydrofuran) implanted in horses. Polym J 2020;52:629–643
17 Kamiya TY, Maceno MMC, Kleina M. Methodology of Environmental and Financial Performance Evaluation in 3D Printing. In: SpringerBriefs in Applied Sciences and Technology; 2021. doi:10.1007/978-3-030-69695-5_2. Available from: https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-030-69695-5?noAccess=true#toc
18 Goes Filho PRS. Confecção e avaliação mecânica de implantes ortopédicos produzidos em poli (L-ácido lático) (PLLA) por impressoras 3D [dissertação]. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco; 2016
19 Corrigendum to. Corrigendum to "Mechanical Comparison of 3D-Printed Plates and Screws for Open Reduction and Internal Fixation of Fractures". Orthop J Sports Med 2022;10(05): 23259671221103840
20 Tappa K, Jammalamadaka U, Weisman JA, et al. 3D Printing Custom Bioactive and Absorbable Surgical Screws, Pins, and Bone Plates for Localized Drug Delivery. J Funct Biomater 2019; 10(02):17
21 MacLeod A, Patterson M, MacTear K, Gill HS. 3D printed locking osteosynthesis screw threads have comparable strength to machined or hand-tapped screw threads. J Orthop Res 2020;38 (07):1559–1565

Dedo em gatilho ou tenossinovite de De Quervain após tratamento cirúrgico da síndrome do túnel do carpo*

Trigger Finger or De Quervain Tenosynovitis after Surgical Treatment for Carpal Tunnel Syndrome

Caroline Mayara Kavalco[1] Letícia de Freitas Leonel[2] Fernanda Ruiz Andrade[1] Amanda Favaro Cagnolati[1] Luis Guilherme Rosifini Alves Rezende[1] Nilton Mazzer[3]

[1] Médico Residente, Programa de Cirurgia da Mão, Departamento de Ortopedia e Anestesiologia, Hospital das Clínicas, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo (HC-FMRP-USP), Ribeirão Preto, SP, Brasil
[2] Médico Residente, Programa de Ortopedia e Traumatologia, Departamento de Ortopedia e Anestesiologia, Hospital das Clínicas, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo (HC-FMRP-USP), Ribeirão Preto, SP, Brasil
[3] Médico Assistente, Divisão de Cirurgia da Mão, Departamento de Ortopedia e Anestesiologia, Hospital das Clínicas, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo (HC-FMRP-USP), Ribeirão Preto, SP, Brasil

Endereço para correspondência Luis Guilherme Rosifini Alves Rezende, MD, Departamento de Ortopedia e Anestesiologia, Hospital das Clínicas, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Campus Universitário, Ribeirão Preto, SP, 14049–900, Brasil (e-mail: lgrarezende@hcrp.usp.br).

Rev Bras Ortop 2023;58(4):e611–e616.

Resumo

Objetivo Avaliar o tratamento cirúrgico aberto da síndrome do túnel do carpo como fator de risco para o desenvolvimento das tenossinovites estenosantes formadoras do dedo em gatilho e da doença de De Quervain.

Materiais e Métodos Estudo retrospectivo com análise dos prontuários de pacientes submetidos a liberação cirúrgica aberta da síndrome do túnel do carpo entre 2010 e 2021 em hospital de níveis secundário e terciário. Os seguintes dados foram coletados: histórico patológico, tempo de acompanhamento após o tratamento cirúrgico da síndrome do túnel do carpo, desenvolvimento de dedo em gatilho ou tenossinovite de De Quervain, dedos acometidos, e tempo decorrido entre o fim da cirurgia e o aparecimento dos sintomas.

Palavras-chave
- síndrome do túnel do carpo
- dedo em gatilho
- doença de De Quervain

* *Trabalho desenvolvido no Departamento de Ortopedia e Anestesiologia, Hospital das Clínicas, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo (HC-FMRP-USP), Ribeirão Preto, SP, Brasil.*

recebido
25 de Janeiro de 2022
aceito
12 de Setembro de 2022

DOI https://doi.org/10.1055/s-0042-1757960.
ISSN 0102-3616.

© 2023. Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. All rights reserved.
This is an open access article published by Thieme under the terms of the Creative Commons Attribution-NonDerivative-NonCommercial-License, permitting copying and reproduction so long as the original work is given appropriate credit. Contents may not be used for commercial purposes, or adapted, remixed, transformed or built upon. (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

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

Resultados Foram avaliados 802 pacientes de ambos os sexos com média de idade de 50,1 (± 12,6) anos. O tempo médio de seguimento foi de 13 (± 16,4) meses. O tempo médio de desenvolvimento de dedo em gatilho foi de 61,4 meses, e o da doença de De Quervain, de 73,7 meses. A incidência de desenvolvimento da doença de De Quervain foi de 4,12% e a de dedo em gatilho, de 10,2%. Os dedos mais acometidos foram o polegar (47,6%), o médio (24,4%) e o anular (8,54%). A idade foi único fator que demonstrou associação com o risco de desenvolvimento de dedo em gatilho, com aumento de 2% a cada ano a mais de idade.

Conclusão As taxas de incidência de desenvolvimento de doença de De Quervain (4,12%) e de dedo em gatilho (10,2%) após tratamento cirúrgico da síndrome do túnel do carpo foram semelhantes às descritas na literatura. Apenas a idade se apresentou como fator influenciador no desenvolvimento de dedo em gatilho.

Abstract

Objective To evaluate the open surgical treatment for carpal tunnel syndrome as a risk factor for the development of stenosing tenosynovitis that results in trigger finger and De Quervain disease.

Materials and Methods A retrospective study analyzing the medical records of patients submitted to open surgical release of carpal tunnel syndrome between 2010 and 2021 in a secondary- and tertiary-level hospital. The following data were collected: pathological history, duration of the follow-up after the surgical treatment for carpal tunnel syndrome, development of trigger finger or De Quervain tenosynovitis, affected fingers, and the interval between the end of surgery and symptom onset.

Results We evaluated 802 patients of both genders and with a mean age of 50.1 (± 12.6) years. The mean follow-up was of 13 (± 16.4) months. The mean time until the development of trigger finger was of 61.4 months, and of 73.7 months for De Quervain disease. The incidence of development of De Quervain disease was of 4.12%, and for trigger finger it was of 10.2%. The most affected digits were the thumb (47.6%), the middle (24.4%), and the ring finger (8.54%). Age was the only factor that showed an association with the risk of developing trigger finger, with an increase of 2% for each increase in age of 1 year.

Conclusion The incidence rates for the development of De Quervain disease (4.12%) and trigger finger (10.2%) after the surgical treatment for carpal tunnel syndrome were like those described in the literature. Only age was a factor that influenced the development of trigger finger.

Keywords
- carpal tunnel syndrome
- trigger finger
- De Quervain disease

Introdução

A síndrome do túnel do carpo (STC) é a patologia de compressão de nervo periférico mais comum, com uma prevalência de 3,8%.[1] A compressão do nervo mediano ocorre no nível do punho devido ao aumento de pressão no túnel osteofibroso.[2] O procedimento para descompressão do túnel do carpo é comum na especialidade de cirurgia da mão, e envolve abertura do ligamento transverso do carpo, o que aumenta o espaço do túnel.[3]

Por sua vez, o dedo em gatilho é caracterizado por dor e nódulo palpável no nível da polia A1, que clinicamente se apresenta como um travamento dos tendões flexores na tentativa de movimentar o dedo.[4] A doença de De Quervain é uma tenossinovite estenosante do primeiro compartimento extensor, que contém os tendões do abdutor longo e extensor curto do polegar. Clinicamente, se apresenta com dor no lado radial do punho associada a edema e desconforto à palpação do primeiro compartimento dorsal.[5]

A presença de dedo em gatilho associado a STC sugere a possibilidade de um processo patológico em comum.[6] Entretanto, a associação entre descompressão do túnel do carpo e desenvolvimento de dedo em gatilho ainda não está bem estabelecida.[7]

Diante disso, um número considerável de trabalhos[7–10] conseguiu identificar a incidência das estenoses da primeira polia, bem como o tempo médio de aparecimento dos sintomas em pacientes submetidos a descompressão cirúrgica do nervo mediano no punho, com valores que oscilam entre 5,2% e 31,7% e 4 a 6 meses, respectivamente.

Já no âmbito do surgimento de tenossinovite estenosante do primeiro compartimento extensor, números bem inferiores

Tabela 1 Médias, medianas e desvios padrão de idade, tempo de acompanhamento ambulatorial e surgimento das patologias após tratamento cirúrgico de síndrome do tunel do carpo

Variável	Média (± desvio padrão)	Mediana [mínimo–máximo]
Idade (anos)	50,1 (± 12,6)	50,0 [5,00–89,0]
Tempo de acompanhamento (meses)	13,0 (± 16,4)	6,00 [0,07–108]
Tempo até o desenvolvimento de doença de De Quervain (meses)	11,6 (± 15,4)	6,00 [0,07–84,0]
Tempo até o desenvolvimento de dedo em gatilho (meses)	11,6 (± 15,4)	6,00 [0,07–84,0]

foram encontrados, com incidência aproximada de 0,5% após liberação cirúrgica do ligamento transverso do carpo.[11]

Este estudo avaliou o tratamento cirúrgico aberto de STC como fator de risco para o desenvolvimento das tenossinovites estenosantes formadoras do dedo em gatilho e da doença de De Quervain.

Métodos

Este trabalho foi aprovado pelo comitê de ética da nossa instituição (CAAE- 45203921.0.0000.5440).

Realizou-se um estudo transversal retrospectivo dos pacientes submetidos a tratamento cirúrgico do tipo aberto para STC em um hospital de nível secundário e terciário.

Todos os pacientes selecionados foram operados entre janeiro de 2010 e dezembro de 2020, à exceção dos tratados previamente para dedo em gatilho ou doença de De Quervain, ou daqueles com diagnóstico concomitante à cirurgia para a STC, sendo esses os únicos critérios de exclusão.

A partir da análise dos prontuários dos pacientes, foram coletadas informações sociodemográficas, como idade, sexo, histórico patológico, tempo de acompanhamento após o tratamento cirúrgico da STC, desenvolvimento de dedo em gatilho ou tenossinovite de De Quervain após a liberação aberta do ligamento transverso do carpo, dedos acometidos, e tempo decorrido entre o fim da cirurgia e o aparecimento dos sintomas.

Análise Estatística

Realizou-se uma análise exploratória por medidas de resumo de dados (frequência, porcentagem, média, desvio padrão, mínimo, mediana e máximo). Os fatores associados ao tempo até o desenvolvimento das doenças após o tratamento cirúrgico da STC foram analisados por meio da regressão de Cox.

A análise de sobrevivência foi utilizada para estudar o tempo até o desenvolvimento do dedo em gatilho e tenossinovite de De Quervain após tratamento cruento de compressão do nervo mediano no punho, porém alguns pacientes não desenvolveram nenhuma das doenças, e foram censurados.

A regressão de Cox ou modelo de riscos proporcionais modela a taxa de falha entre as covariáveis, e a interpretação dos coeficientes dá-se pelo risco relativo (RR). No caso deste estudo, o objetivo foi modelar a taxa de desenvolvimento da doença em relação à idade e às patologias isoladas.

O nível de significância adotado foi de 5%.

Resultados

No total, foram coletados os dados de 873 pacientes, sendo excluídos 71 deles (8,13%) por terem diagnóstico de dedo em gatilho e/ou tenossinovite de De Quervain concomitante à STC.

Desta forma, foram selecionados 802 pacientes de ambos os sexos com idades entre 5 e 89 anos. A ►**Tabela 1** apresenta a idade em anos, o tempo de acompanhamento, e o tempo até o desenvolvimento das patologias após a liberação cirúrgica do ligamento transverso do carpo, sendo os dois últimos em meses. A média de idade encontrada foi de 50,1 anos; o tempo de acompanhamento médio foi de 13 meses, e o tempo médio até o aparecimento da doença de De Quervain e do dedo em gatilho foi de 11,6 meses.

A ►**Tabela 2** demonstra as variáveis de sexo e lado acometido. Houve predominância do sexo feminino na população inicial submetida ao tratamento cirúrgico (87%), e o lado mais acometido foi o direito (55,2%).

Em relação ao histórico patológico no momento da cirurgia, houve maior prevalência de hipertensão arterial sistêmica (HAS; 29,7%), tabagismo (12,8%) e de diabetes melito tipo 2 (DM2; 11,1%) (►**Fig. 1**).

Tabela 2 Distribuição do sexo e lado acometido em termos de frequência e porcentagem

	Gênero	Lado acometido
	Feminino = 698 (87,0%)	Direito = 443 (55,2%)
	Masculino = 104 (13,0%)	Esquerdo = 359 (44,8%)
Total	100%	100%

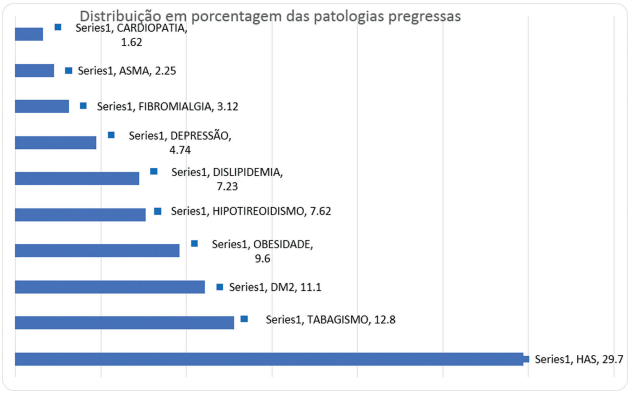


Fig. 1 Distribuição das patologias pregressas em termos de frequência e porcentagem.

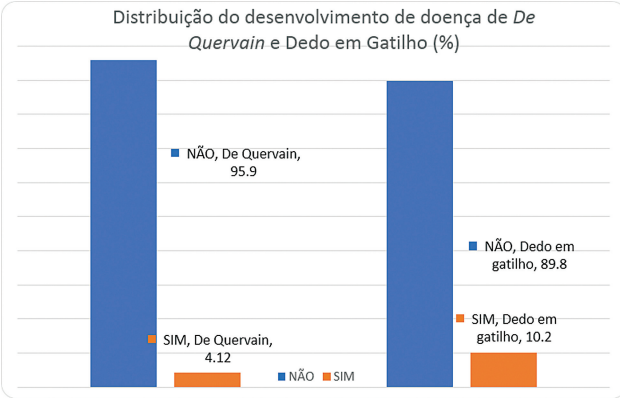


Fig. 2 Distribuição, em termos de frequência e porcentagem, do desenvolvimento de tenossinovite de De Quervain e de dedo em gatilho após tratamento cirúrgico da síndrome do túnel do carpo (STC).

Tabela 3 Distribuição, em termos de frequência e porcentagem, dos dedos acometidos por gatilho após tratamento cirúrgico de síndrome do túnel do carpo

Dedo	N (%)
Polegar	39 (47,56%)
Polegar e indicador	1 (1,22%)
Polegar e médio	3 (3,65%)
Indicador	3 (3,65%)
Indicador e médio	2 (2,44%)
Médio	20 (24,4%)
Médio e anular ou anelar	5 (6,10%)
Anular ou anelar	7 (8,54%)
Mínimo ou quinto	2 (2,44%)
Total	82 (100%)

A incidência de desenvolvimento das tenossinovites após o tratamento cirúrgico foi de 4,12% para a doença de De Quervain e de 10,2% para o dedo em gatilho (►**Fig. 2**).

No que se refere à distribuição dos dedos acometidos por gatilho após a cirurgia (►**Tabela 3**), houve maior incidência para o polegar, tanto isolado (47,6%) quanto em conjunto outros dedos (52,48%). O segundo dedo mais acometido foi o médio, com valor de 24,4% isolado e de 36,6% associado a outros dedos. O terceiro dedo mais acometido foi o anular, sendo isolado em 8,54% e em conjunto com outros dedos em 14,64%. A combinação de dedos mais acometidos foi a dos dedos médio e anular: 6,1%.

A ►**Fig. 3** apresenta as curvas de Kaplan-Meier para a probabilidade de desenvolvimento da tenossinovite de De Quervain após a cirurgia ao longo do acompanhamento; após a análise de dados censurados, o tempo médio foi de 73,7 (±2,08) meses, e a probabilidade de desenvolvimento da doença em 12, 24, 36, 48 e 60 meses foi de 5,5%, 10,5%, 11,5%, 13,5% e 13,5% respectivamente.

A ►**Fig. 4** apresenta as curvas de Kaplan-Meier para a probabilidade de desenvolvimento dedo em gatilho após a cirurgia ao longo do acompanhamento; após a análise de dados censurados, o tempo médio foi de 61,4 (±2,37) meses, e a probabilidade de desenvolvimento da doença em 12, 24, 36, 48 e 60 meses foi 11,9%, 23,6%, 26,5%, 29,5% e 31,9%, respectivamente.

Utilizou-se a regressão de Cox simples para avaliar a influência da idade, do sexo e das patologias isoladas no risco de desenvolvimento das duas doenças (►**Tabela 4**). Nenhuma dessas variáveis esteve individualmente associada ao risco de desenvolvimento da doença de De Quervain após o tratamento da STC. Em relação ao dedo em gatilho, notou-se que o aumento em 1 ano na idade aumenta o risco de dedo em gatilho em 2%. Não foi possível estimar o modelo para cardiopatia no desfecho doença de De Quervain, pois nenhum dos pacientes que desenvolveram essa doença apresentou cardiopatia.

Para cada doença, também foi calculado o modelo múltiplo (multivariado) com a idade, o sexo e as patologias. Considerando o desfecho doença de De Quervain, nenhuma variável ficou no modelo, ou seja, a idade, o sexo e as

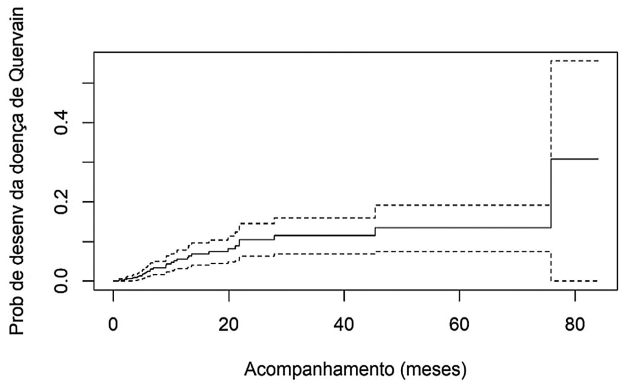


Fig. 3 Curvas de Kaplan-Meier para a probabilidade de desenvolver doença de De Quervain após tratamento cirúrgico de STC. Abreviaturas: Prob., probabilidade; Desenv., desenvolvimento. Nota: São exibidos os valores das estimativas e respectivos intervalos de confiança para o P25, a mediana e o P75 do tempo de sobrevida por meio da função "quantile".

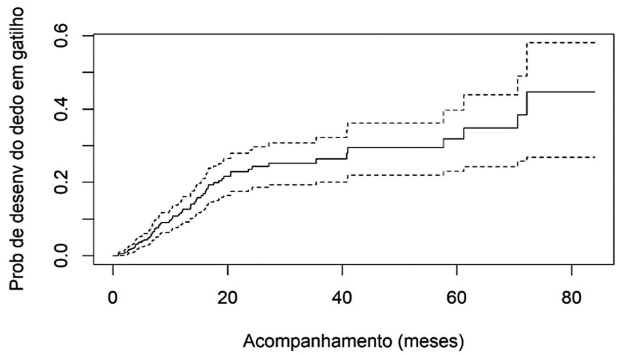


Fig. 4 Curvas de Kaplan-Meier para a probabilidade de desenvolver dedo em gatilho após tratamento cirúrgico de STC ao longo do tempo. Abreviaturas: Prob., probabilidade; Desenv., desenvolvimento. Nota: São exibidos os valores das estimativas e respectivos intervalos de confiança para o P25, a mediana e o P75 do tempo de sobrevida por meio da função "quantile".

Tabela 4 Regressão de Cox para avaliar os fatores associados à doença de De Quervain e ao dedo em gatilho após tratamento cirúrgico da síndrome do túnel o carpo

Variável	Doença de De Quervain			Dedo em gatilho		
	RR	$IC_{95\%}$(RR)	Valor de *p*	RR	$IC_{95\%}$ (RR)	Valor de *p*
Idade	0.98	0.95–1.01	0.240	1.02	1.01–1.04	**0.012**
HAS	0.94	0.45–1.99	0.879	1.38	0.88–2.15	0.159
DM2	0.57	0.17–1.87	0.353	1.17	0.65–2.08	0.600
Obesidade	0.52	0.12–2.18	0.371	1.00	0.50–2.01	0.992
Depressão	2.28	0.69–7.48	0.175	1.52	0.61–3.76	0.365
Hipotireoidismo	0.46	0.11–1.94	0.288	1.06	0.56–2.07	0.856
Dislipidemia	0.98	0.30–3.21	0.968	1.80	0.98–3.33	0.059
Asma	2.21	0.53–9.26	0.280	0.42	0.06–2.99	0.382
Fibromialgia	1.53	0.36–6.42	0.561	0.61	0.15–2.50	0.496
Cardiopatia		–	–	1.52	0.49–4.84	0.477
Tabagismo	1.58	0.71–3.50	0.264	0.99	0.56–1.77	0.981
Sexo	0.78	0.24–2.62	0.709	1.23	0.65–2.32	0.534

Abreviaturas: $IC_{95\%}$, intervalo de confiança de 95%; DM2, diabetes Melito tipo 2; HAS, Hipertensão arterial sistêmica; RR, risco relativo.

patologias não influenciam individualmente (como visto na ►**Tabela 4**) o risco de desenvolvimento dessa doença após liberação aberta do ligamento transverso do carpo, nem se estiverem presentes em conjunto. No modelo para dedo em gatilho após a cirurgia para STC, a única variável que ficou foi a idade, ou seja, o sexo do paciente ou fato de ele apresentar qualquer uma das patologias não aumenta o risco de desenvolver a doença.

A ►**Fig. 5** mostra a curva de Kaplan-Meier com a probabilidade de desenvolvimento de dedo em gatilho após tratamento cirúrgico da STC ao longo do tempo em dois grupos de idade; os grupos foram separados pela mediana (50 anos), e notou-se que a probabilidade de desenvolvimento dessa doença foi maior no grupo com mais de 50 anos.

Discussão

O estudo de Hombal e Owen[7] identificou uma incidência de 22% de dedo em gatilho em pacientes submetidos a descompressão do túnel do carpo. A média de aparecimento dos sintomas foi de quatro a seis semanas, sendo o polegar, o anular e o dedo médio os mais acometidos. Segundo esses autores,[7] a abertura do ligamento transverso do carpo possibilita um efeito tipo corda de arco nos tendões flexores, que aumenta a tensão nas polias proximais.

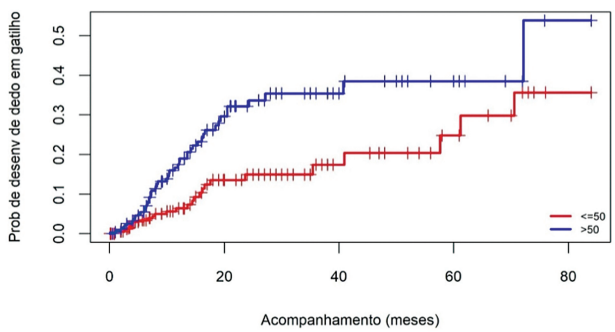


Fig. 5 Curva de Kaplan-Meier para a probabilidade de desenvolver dedo em gatilho após tratamento cirúrgico de STC ao longo do tempo por idade. Abreviaturas: Prob., probabilidade; Desenv., desenvolvimento.

Hayashi et al.[8] encontraram uma associação de 31,7% entre o desenvolvimento de dedo em gatilho e o tratamento cirúrgico da STC. O tempo médio de ocorrência foi de 5,6 meses, sendo o polegar o dedo mais acometido. Nesse estudo,[8] os pesquisadores excluíram pacientes com DM, artrite reumatoide, e insuficiência renal crônica dialítica. Segundo Goshtasby et al.,[9] a incidência de desenvolvimento de dedo em gatilho em pacientes com doenças crônicas submetidos a cirurgia na mão foi de 6,3%. O tempo de aparecimento foi de 4 meses em média, e o polegar foi o dedo mais acometido (48,3%), seguido pelos dedos médio e indicador.

Após uma revisão sistemática, Lin et al.[2] encontraram uma média de prevalência de dedo em gatilho após liberação do túnel do carpo de 8,5%, e uma incidência que variava de 5,2% a 31,7%. Somado a isso, o desenvolvimento do dedo em gatilho pode ser diagnosticado durante a evolução da STC. O tempo de evolução até o diagnóstico de dedo em gatilho após liberação do túnel do carpo foi de até seis meses. O dedo mais comumente afetado foi o polegar, com incidência reportada de até 50%.[10]

Para pacientes previamente submetidos a tratamento cirúrgico de STC, este estudo encontrou valor compatível com os da literatura para a incidência de dedo em gatilho (10,2%); valor esse aproximadamente 5 vezes superior à incidência relatada na literatura para pacientes não diabéticos (2,2%).[11] Tal discrepância chama a atenção para uma possível correlação positiva entre o surgimento do engatilhamento secundário à abordagem terapêutica cruenta.

O tempo médio até o desenvolvimento observado foi maior do que o previamente relatado (61,3 meses), e o dedo mais comumente acometido foi o polegar (47,6%), seguido pelos dedos médio (24,4%) e anular (8,54%). A associação mais comum entre os dedos foi a do dedo médio e do anular com incidência de 6,1%, seguida pela do polegar e do dedo médio (3,66%) e pela do indicador e do dedo médio (2,44%).

A única variável que demonstrou ter efeito sobre o desenvolvimento de dedo em gatilho após liberação cirúrgica aberta de STC foi a idade ($p = 0{,}012$). Demonstrou-se que o aumento em um ano na idade aumenta o risco de dedo em gatilho em 2%. Cabe o questionamento se o incremento dessa incidência é consequente ao tempo pós-operatório ou ao aumento natural da prevalência com o envelhecimento.

Ainda no âmbito cronológico da questão, observamos que os tempos médios de desenvolvimento das tenossinovites se mostraram muito superiores à média de treze meses de seguimento dos pacientes avaliados no estudo, o que nos leva a pensar se trabalhos com acompanhamentos mais longos podem trazer resultados diferentes.

No âmbito da presença de patologias pregressas e do sexo do paciente, não se observou influência no desenvolvimento de dedo em gatilho.

Em relação à incidência de tenossinovite de De Quervain, a literatura menciona taxa de 0,5%. Para King et al.,[12] a liberação do ligamento transverso do carpo não é fator de risco para o desenvolvimento de tenossinovite de De Quervain.

Já a incidência encontrada neste estudo para o desenvolvimento de doença de De Quervain foi de 4,12%, taxa substancialmente superior à relatada em textos científicos e à incidência global da doença, que varia de 0,5% a 1,3%.[13] A origem dessa dessemelhança acaba por ser difícil de se determinar pela dificuldade em identificar os pacientes com quadros de tenossinovite estenosante do primeiro compartimento em estágios iniciais e assintomáticos ou pouco sintomáticos, que podem ter se submetido ao tratamento da compressão no túnel do carpo sem conhecimento prévio dessa comorbidade.

O tempo médio de desenvolvimento dessa tenossinovite foi de 73,7 meses, e não há trabalhos em língua inglesa ou portuguesa para comparação com essa variável.

Conclusão

A incidência de dedo em gatilho após liberação cirúrgica aberta da STC encontrada (10,2%) foi equivalente aos valores já descritos na literatura, e a incidência encontrada (4,12%) para o desenvolvimento de doença de De Quervain nas mesmas condições foi destacadamente superior à relatada na literatura, mas sem aparente associação entre o tratamento e o fenômeno.

Não foi observada relação com o sexo e com as comorbidades avaliadas para ambas as tenossinovites, sendo a idade a única variável que afetou os valores de incidência de dedo em gatilho.

Suporte Financeiro
Os autores declaram que não receberam apoio financeiro de fontes públicas, comerciais, ou sem fins lucrativos.

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

Agradecimentos
Ao Dr. Tardelli Lapaz da Silva Prudêncio, médico residente egresso do Programa de Cirurgia da Mão do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo.

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 Lin FY, Wu CI, Cheng HT. Coincidence or complication? A systematic review of trigger digit after carpal tunnel release. J Plast Surg Hand Surg 2018;52(02):67–73
3 Verdugo RJ, Salinas RA, Castillo JL, Cea JG. Surgical versus non-surgical treatment for carpal tunnel syndrome. Cochrane Database Syst Rev 2008;2008(04):CD001552
4 Ryzewicz M, Wolf JM. Trigger digits: principles, management, and complications. J Hand Surg Am 2006;31(01):135–146
5 Ippolito JA, Hauser S, Patel J, Vosbikian M, Ahmed I. Nonsurgical Treatment of De Quervain Tenosynovitis: A Prospective Randomized Trial. Hand (N Y) 2020;15(02):215–219
6 Kumar P, Chakrabarti I. Idiopathic carpal tunnel syndrome and trigger finger: is there an association? J Hand Surg Eur Vol 2009; 34(01):58–59
7 Hombal JW, Owen R. Carpal tunnel decompression and trigger digits. Hand 1970;2(02):192–196
8 Hayashi M, Uchiyama S, Toriumi H, Nakagawa H, Kamimura M, Miyasaka T. Carpal tunnel syndrome and development of trigger digit. J Clin Neurosci 2005;12(01):39–41
9 Goshtasby PH, Wheeler DR, Moy OJ. Risk factors for trigger finger occurrence after carpal tunnel release. Hand Surg 2010;15(02): 81–87
10 Kim JH, Gong HS, Lee HJ, Lee YH, Rhee SH, Baek GH. Pre- and postoperative comorbidities in idiopathic carpal tunnel syndrome: cervical arthritis, basal joint arthritis of the thumb, and trigger digit. J Hand Surg Eur Vol 2013;38(01):50–56
11 Stahl S, Kanter Y, Karnielli E. Outcome of trigger finger treatment in diabetes. J Diabetes Complications 1997;11(05):287–290
12 King BA, Stern PJ, Kiefhaber TR. The incidence of trigger finger or de Quervain's tendinitis after carpal tunnel release. J Hand Surg Eur Vol 2013;38(01):82–83
13 Vasconcelos BM, Alves Rezende LGR, Chamon HG, Vilela LH. Efetividade da infiltração de corticosteroides no tratamento de pacientes com tenossinovite estenosante de De Quervain: resultado terapêutico. Arch Health Invest 2019;8(05):245–250

Mensuração de simetria clavicular em indivíduos saudáveis utilizando-se de banco de dados tomográficos de hospitais públicos*

Measurement of Clavicular Symmetry in Healthy Subjects Using Tomographic Database of Public Hospitals

Gabriel Gomes de Oliveira Ribas[1] Leonardo Dau[2] Felipe Fernandes Gonçalves[2]
Maria Helena Santos de Oliveira[3] Nicole Sofia Herman Marques[4]
Geovanna Andrade Labres de Souza[1]

[1] Residente do Terceiro Ano de Ortopedia e Traumatologia do Hospital Universitário Evangélico Mackenzie, Curitiba, PR, Brasil
[2] Médico Ortopedista e Traumatologista do Grupo de Cirurgia de Ombro e Cotovelo do Setor de Ortopedia e Traumatologia do Hospital Universitário Evangélico Mackenzie, Curitiba, PR, Brasil
[3] Aluno do Programa de Pós-Graduação em Bioestatística, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, PR, Brasil,
[4] Estatístico, Departamento de Estatística, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Brasil,

Endereço para correspondência Gabriel Gomes de Oliveira Ribas, MD, Rua Cap. Souza Franco, 524 - Apt. 804, Curitiba, PR, Brasil (e-mail: gabriel.ribas1@hotmail.com).

Rev Bras Ortop 2023;58(4):e617–e624.

Resumo

Objetivo Realizar avaliação imagiológica com intuito de comprovar a existência ou não de simetria entre as clavículas de indivíduos saudáveis da cidade de Curitiba/PR, aliada à identificação de possíveis fatores de influência no comprimento clavicular.

Método Foram analisadas tomografias computadorizadas de tórax de 211 pacientes sem fratura ou malformações na clavícula (100 mulheres e 111 homens). A maior diagonal clavicular foi medida em ambos os lados e o software gerou automaticamente a máxima distância em milímetros. Foram utilizadas frequências relativas e absolutas para descrever variáveis qualitativas e a média e intervalo de 95% de confiança para as quantitativas. As comparações foram feitas com o teste t de Student e correlações calculadas pelo coeficiente de correlação de Pearson. O nível de significância adotado foi de 5%.

Resultados Verificou-se diferença significativa entre o comprimento das clavículas (direita 143.58mm e esquerda 145.72mm, $p = 0.037$), indicando assimetria. Em média, o lado esquerdo é 3.71mm maior. A assimetria foi significativa tanto para homens quanto para mulheres ($p < 0.001$). A diferença média foi de 4.13mm para homens e 3.23mm para mulheres. 73% da amostra apresentou <5mm de diferença, enquanto 23.7% apresentou 5-10mm e 3.3% apresentou >10mm de assimetria.

Palavras-chave
- anatomia regional
- antropometria
- clavícula
- tomografia

* *Trabalho desenvolvido no Departamento de Ortopedia e Traumatologia do Hospital Universitário Evangélico Mackenzie, Curitiba, PR, Brasil.*

recebido
08 de Setembro de 2022
aceito
27 de Março de 2023

DOI https://doi.org/10.1055/s-0043-1772241.
ISSN 0102-3616.

© 2023. 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 foi possível encontrar simetria nas clavículas da população de Curitiba/PR. Em média, a clavícula esquerda é maior que a direita, com diferenças de 3.71mm na amostra geral, 3.23mm para mulheres e 4.13mm para homens. O único fator significativo foi o sexo, com homens tendo maiores comprimentos claviculares e maiores diferenças em comparação às mulheres.

Abstract

Objective This study aimed to perform an imaging evaluation to prove the existence or not of symmetry between the clavicles of healthy subjects from Curitiba, Paraná, Brazil, and identify potential factors influencing the clavicular length.

Method The study analyzed chest computed tomography (CT) scans of 211 patients with no clavicular fracture or malformations (100 women and 111 men). We measured the greatest clavicular diagonal on both sides, and the software automatically generated the maximum distance in millimeters. Relative and absolute frequencies described qualitative variables and mean values; quantitative variables used a 95% confidence interval. Value comparisons employed the student's t-test, and correlations determinations used Pearson's correlation coefficient. The significance level adopted was 5%.

Results There was a significant difference between the clavicular length (right clavicle, 143.58 mm; left clavicle, 145.72 mm; $p = 0.037$), indicating asymmetry. On average, the left clavicle was 3.71 mm larger. Asymmetry was significant for both men and women ($p < 0.001$). The average difference was 4.13 mm for men and 3.23 mm for women. Seventy-three percent of the sample had < 5 mm of asymmetry, 23.7% had 5 to 10 mm, and 3.3% had > 10 mm of asymmetry.

Conclusion The studied population did not present clavicular symmetry. On average, the left clavicle was longer than the right clavicle, with differences of 3.71 mm in the general sample, 3.23 mm in women, and 4.13 mm in men. The only significant factor was gender since men presented longer clavicles and higher differences than women.

Keywords
- anatomy, regional
- anthropometry
- clavicle
- tomography

Introdução

A clavícula é o único osso longo do corpo humano horizontalmente orientado. Sua morfologia tem sido analisada pela mudança de paradigma sobre seu tratamento, sendo a abordagem cirúrgica considerada o padrão ouro em fraturas com diástases que dificultem a consolidação ou desvios que comprometam a função. Em meta-análise de 2005, ao realizar revisão sistemática de 2144 fraturas, Zlowodziki et al.[1] evidenciaram uma redução de 86% do risco relativo de ocorrência de pseudoartrose quando realizada fixação primária em comparação ao tratamento conservador. Considerada uma lesão comum e com pico de ocorrência em adultos jovens e ativos, a fratura de clavícula representa aproximadamente 2,6% de todas as fraturas, tendo como região mais afetada o seu ⅓ médio em até 85% dos casos. Com relação à opção pelo tratamento cirúrgico, a literatura atual não apresenta indicações absolutas, tendo como critérios relativos o desvio entre os fragmentos ou encurtamento acima de 2cm, a presença de cominuição e/ou iminência de exposição óssea.[2]

Com relação à importância do 'encurtamento ósseo' para a definição de tratamento e prognóstico da lesão, a determinação do método de aferição deste desvio ainda não está padronizada. Os dois métodos mais utilizados atualmente são o de 'Sobreposição de Fragmentos', baseado na clavícula lesada[3,4] e o de 'Diferença de Comprimentos', baseado na diferença de comprimento em relação à clavícula contralateral.[5] Em 2017, Thorsmark et al.[6] realizaram estudo comparativo destes métodos, evidenciando que a técnica mais confiável seria a de 'Diferença de Comprimentos, porém este mesmo trabalho evidencia como complicação pós-operatória um aumento no comprimento final do osso lesado. Os autores inferiram que o principal problema reside no conceito de que há simetria de comprimento entre clavículas de um mesmo indivíduo, indicando potenciais erros metodológicos em ambas as abordagens utilizadas.

A partir disto os autores deste trabalho propõem avaliar a possibilidade de sustentação do argumento proposto por Thorsmark et al.[6] realizando uma avaliação imagiológica com intuito de comprovar a existência ou não de simetria entre as clavículas de indivíduos saudáveis da cidade de Curitiba/PR, aliada à identificação de possíveis fatores de influência no comprimento clavicular.

Metodologia

O estudo foi submetido à apreciação ética através da Plataforma Brasil (CAAE 60958022.8.0000.0103) e aprovado pelo Comitê de Ética do Hospital Universitário Evangélico Mackenzie de acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS n° 466 de 2012 e suas complementares em seu parecer N° 5.601.178.

Foram selecionados estudos de tomografia computadorizada (TC) de tórax alocados no sistema informatizado de visualização de imagens de hospitais públicos entre janeiro e dezembro de 2020, realizado download dos arquivos DICOM para medição clavicular e alocação em base de dados adotando protocolo de anonimização dos dados. O processo de coleta teve como critério de inclusão todos os exames que abrangiam as clavículas em sua totalidade, sendo possível evidenciar ambas as superfícies articulares lateral e medial e como exclusão todos os exames que apresentassem qualquer indício de malformação, fraturas e/ou procedimentos cirúrgicos nesta topografia, resultando em um total de 250 indivíduos. Após separação inicial, uma revisão foi feita a fim de encontrar erros de coleta, resultando em uma amostra de 211 indivíduos (111 masculino / 100 feminino).

O método de medição adotado teve como base o software de visualização de imagens DICOM Arya / PACS Aurora (©Pixeon, 2022) em sua versão 20.11.0. Utilizando-se da ferramenta 'Régua 3D', o Examinador determinou a maior diagonal da clavícula de cada indivíduo pela demarcação de pontos pré-estabelecidos como o ponto médio da face articular da clavícula em relação à articulação acromioclavicular (1) e o ponto médio da face articular da clavícula em relação à articulação esterno-clavicular (2) para cada lado em cortes axiais de TC de tórax. Através do processamento destes pontos, o software gera automaticamente a distância em milímetros (mm) bilateralmente (►**Fig. 1**).

Para definição da diferença de comprimento (DC) entre as clavículas, determinou-se a subtração entre o valor da

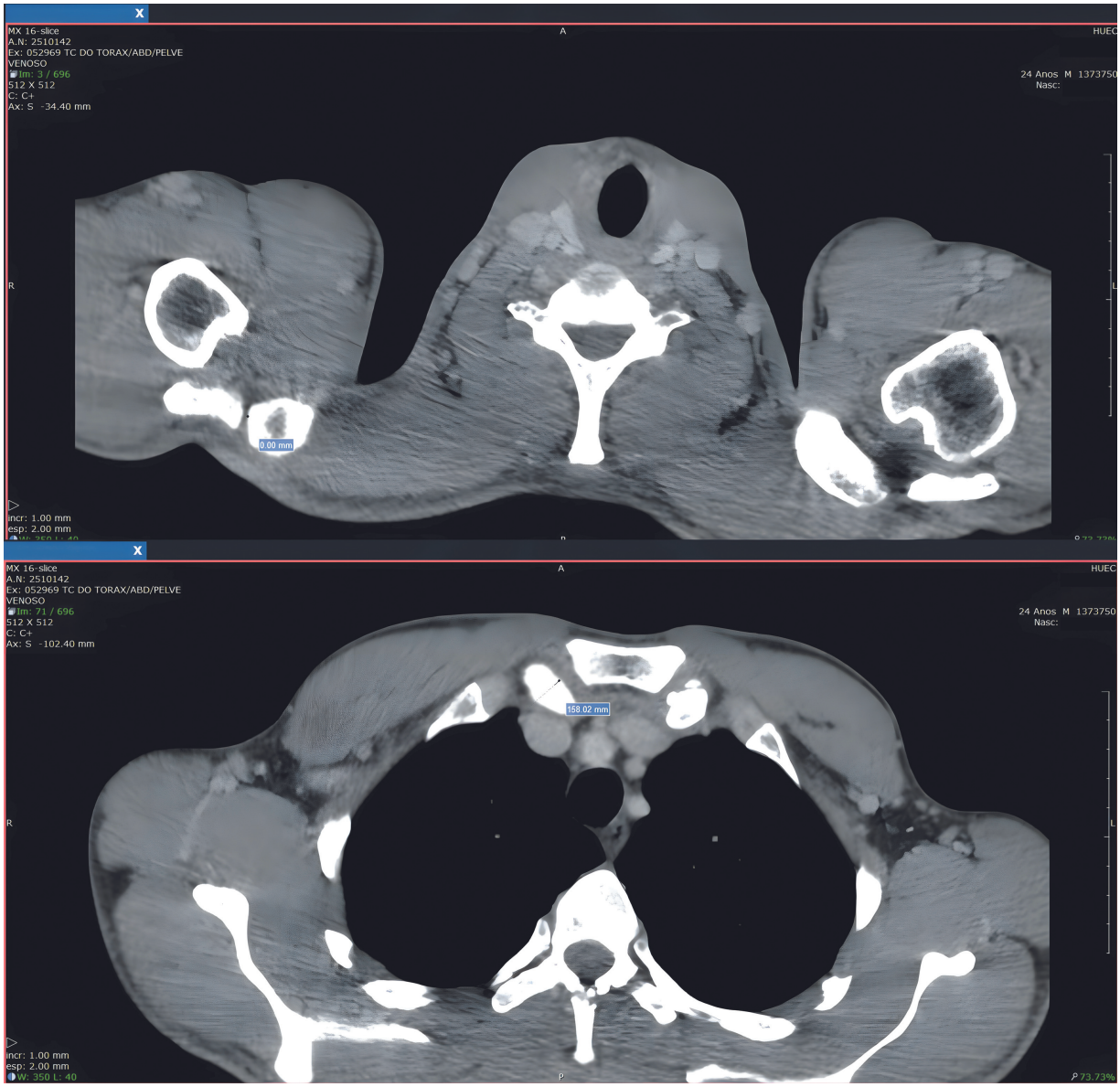


Fig. 1 Demonstração do software DICOM Arya / PACS Aurora (©Pixeon, 2022) utilizado e do método de aferição do comprimento clavicular com a ferramenta 'Régua 3D'. No quadro superior, identificado o ponto médio da face articular da clavícula em relação à articulação acromioclavicular (Ponto 1) e no quadro inferior identificado o ponto médio da face articular da clavícula em relação à articulação esterno-clavicular (Ponto 2).

clavícula direita (CD) pelo valor da esquerda (CE), culminando na fórmula DC = CD – CE.

Com a aplicação desta fórmula define-se que uma diferença maior que zero (positiva) de comprimento demonstra assimetria clavicular com a clavícula direita maior que a esquerda e uma diferença menor que zero (negativa) indica o contrário. Esta variável que considera o valor com sua positividade/negatividade foi denominada de 'diferença normal' nas análises a seguir, sendo útil somente para a determinação de lateralidade da assimetria, caso presente. A fim de avaliarmos a real assimetria foi criada a variável quantitativa 'diferença absoluta', a qual não leva em consideração a positividade/negatividade do número, somente seu valor.

As análises a seguir foram realizadas utilizando o software R (©The R Foundation, 2022). Para a descrição das variáveis qualitativas (sexo) foram utilizadas frequências relativas e absolutas enquanto, para quantitativas (idade, medida da clavícula, diferença entre medidas e diferença absoluta entre medidas), foram utilizados média e intervalos de 95% de confiança. Comparações foram realizadas por meio do teste t de Student para as variáveis quantitativas. Correlações para a variável idade foram calculadas através do coeficiente de correlação de Pearson.

O nível de significância de 5% foi considerado para todas as análises realizadas.

Foram realizadas comparações das medidas entre os dois lados de um mesmo indivíduo utilizando o teste t de Student para amostras pareadas e comparações entre os sexos foram realizadas pelo teste t de Student para amostras independentes.

Para o ajuste do modelo foram considerados os fatores idade e sexo como variáveis explicativas para a medida da clavícula além da criação de um identificador para sinalizar se a medida da clavícula é referente ao lado esquerdo ou direito.

Resultados

Análise Descritiva e Comparativa

Avaliando os dados adquiridos pode-se afirmar que, desconsiderando o sexo, os indivíduos da amostra possuem comprimento médio de 143.58mm para a clavícula direita e 145.72mm para a esquerda. Considerando a diferença média de comprimento, provou-se que também são estatisticamente significativas ($p < 0.001$ em ambos os casos).

A diferença 'normal' encontrada menor que zero (-2.15), indica que, na média, os indivíduos avaliados nesta amostra possuem a clavícula do lado esquerdo maior que a do lado direito, sendo a diferença 'absoluta' encontrada indicativa de que há, na média, 3.71mm de diferença entre as clavículas de indivíduos saudáveis quando desconsiderado o fator sexo.

Ao ser levada em consideração a diferenciação entre os sexos, observamos que tanto indivíduos do sexo feminino quanto masculino apresentaram diferença 'normal' negativa entre as clavículas (♀ = -1.63 / ♂ = -2.61), indicando que em ambos os sexos a clavícula esquerda é maior que a direita, sendo a diferença média 'absoluta' encontrada de 3.23mm para mulheres e 4.13mm para homens ($p < 0.001$).

Por fim, ao agruparmos os indivíduos de acordo com a quantidade (em milímetros) de diferença absoluta entre as clavículas, é possível inferir que a maioria dos indivíduos (73%) apresenta menos de 5mm de diferença entre ambas as clavículas, porém ressaltamos que 27% da amostra avaliada apresenta diferença absoluta acima de

Tabela 1 Resumo da Análise Descritiva e Comparativa do Estudo

Variáveis			Observações	Proporção	Média (IC 95%)	p-Valor
SEXO	FEMININO		100	47.4%	–	–
	MASCULINO		111	52.6%	–	–
IDADE			211	100.0%	54 (17;91)	–
MEDIDA DA CLAVÍCULA	DIREITA		211	50.0%	143.58 (123.40;163.76)	**0.037**
	ESQUERDA			50.0%	145.72 (124.59;166.86)	
	SEXO FEMININO	DIREITA	100	50.0%	136.77 (122.62;150.93)	0.116
		ESQUERDA		50.0%	138.40 (124.03;152.77)	
	SEXO MASCULINO	DIREITA	111	50.0%	149.71 (132.69;166.73)	**0.029**
		ESQUERDA		50.0%	152.32 (134.70;169.95)	
DIFERENÇA ENTRE MEDIDAS DAS CLAVÍCULAS		GERAL	211	100.0%	-2.15(-2.54 ; -1.75)	<**0.001**
		SEXO FEMININO		47.4%	-1.63(-2.15 ; -1.10)	**0.013**
		SEXO MASCULINO		52.6%	-2.61(-3.20 ; -2.03)	
DIFERENÇA ABSOLUTA ENTRE MEDIDAS DAS CLAVÍCULAS		GERAL	211	100.0%	3.71 (3.44;3.97)	<**0.001**
		SEXO FEMININO		47.4%	3.23 (2.89;3.58)	<**0.001**
		SEXO MASCULINO		52.6%	4.13 (3.74;4.53)	
AGRUPAMENTOS DE DIFERENÇA ABSOLUTA ENTRE AS MEDIDAS DAS CLAVÍCULAS		< 5MM	154	73.0%		
		5MM – 10MM	50	23.7%		
		> 10MM	7	3.3%		

Tabela 2 Coeficientes de Correlação de Pearson entre Idade e Medida Clavicular Geral e de acordo com o Sexo

	Medida (Clavícula Direita)	Medida (Clavícula Esquerda)
IDADE	-0.009 (p = 0.895)	-0.019 (p = 0.787)
IDADE (Sexo Feminino)	-0.119 (p = 0.239)	-0.058 (p = 0.567)
IDADE (Sexo Masculino)	0.024 (p = 0.800)	0.017 (p = 0.863)

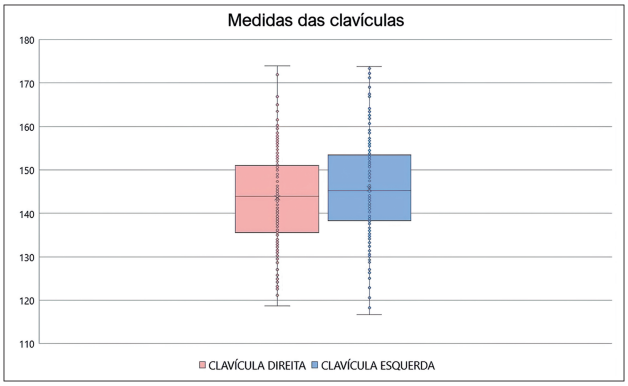


Fig. 2 Boxplot demonstrando a variação das medidas claviculares tendo como referência o lado direito ou esquerdo, indicando um maior comprimento da clavícula esquerda em comparação à contralateral.

5mm, com 3.3% apresentando diferença acima de 10mm (►**Tabela 1**).

Correlações

Os coeficientes de correlação de Pearson entre a variável idade e as medidas das clavículas esquerda e direita foram calculados separadamente tanto para cada um dos sexos quanto desconsiderando a separação entre eles. Não houve significância para os valores de correlação calculados, indicando que não foi encontrada associação entre a idade dos pacientes e as medidas das clavículas (►**Tabela 2**).

Análise e Ajuste do Modelo

Pela análise descritiva podemos observar que há diferença entre as medidas das clavículas do lado esquerdo e direito, que o lado esquerdo da clavícula dos indivíduos medidos tende a ser maior e que os valores extremos para as medidas do lado esquerdo podem ser maiores do que as medidas para o lado Direito (►**Fig. 2**).

Também foi possível perceber que, ao observarmos o tamanho das clavículas em relação ao sexo, indivíduos do Sexo Masculino tiveram maiores medidas absolutas de comprimento que indivíduos do sexo feminino (►**Fig. 3**).

Além disso, observa-se que há dispersão entre os valores medidos para clavículas esquerda e direita em indivíduos de todas as faixas etárias descritas, sem indicação de associação entre as variáveis (►**Fig. 4**).

Com relação ao ajuste do modelo, dado o efeito estimado para a variável indicadora de lado, foi estimado um aumento de 2.15mm no tamanho médio da clavícula quando esta é do lado esquerdo, em relação ao lado direito. Com relação ao

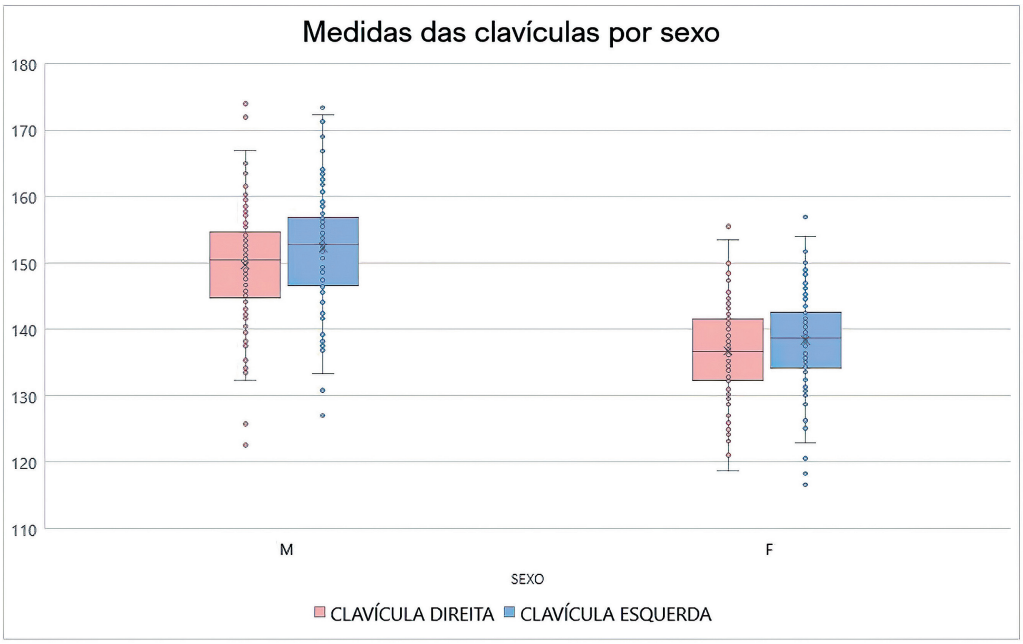


Fig. 3 Boxplot demonstrando a variação das medidas claviculares tendo como referência o sexo, indicando os maiores comprimentos claviculares para o sexo masculino em comparação ao feminino e a manutenção da clavícula esquerda com maiores dimensões em comparação à direita.

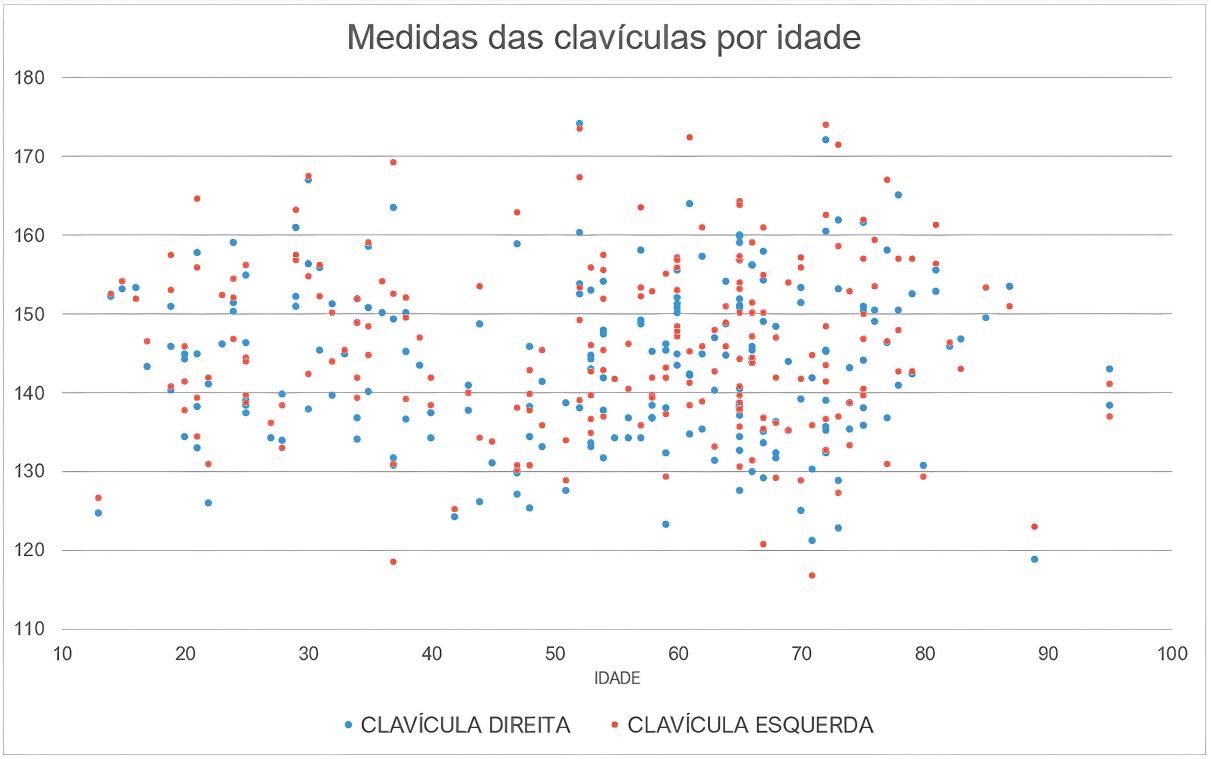


Fig. 4 Scatterplot evidenciando a dispersão dos dados que indica a não-associação entre idade e comprimento clavicular.

Tabela 3 Resumo dos Efeitos Fixos encontrados e de suas significâncias estatísticas

EFEITOS FIXOS	Parâmetros	Coeficientes	IC (95%)	p-Valor
	Intercepto	137.049	(133.616;140.482)	<0.001
	Clavícula (Esquerda)	2.145	(1.585;2.706)	<**0.001**
	Idade	-0.100	(-0.066;0.046)	0.730
	Sexo (Masculino)	13.432	(11.288;15.756)	<**0.001**

fator sexo, é possível inferir um acréscimo de 13.43mm na média da medida da clavícula caso o indivíduo seja do sexo masculino em comparação ao feminino (►**Tabela 3**).

O efeito de idade estimado implica que, apesar de haver uma diferença de comprimento média de -0.1mm (redução de 0.1mm) a cada ano, esta diferença não apresentou efeito estatisticamente significante.

Abaixo, podemos observar o comportamento dos valores preditos pelo modelo, os quais foram ajustados tanto para as covariáveis observadas, quanto para as medidas observadas das clavículas. O comportamento sem grandes fugas da diagonal principal indica bom ajuste do modelo (►**Fig. 5**).

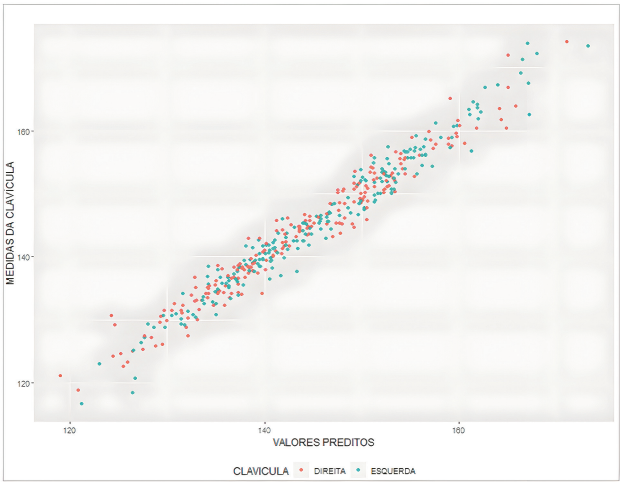


Fig. 5 Distribuição dos valores observados e preditos indicando bom ajuste do modelo realizado.

Discussão

O encurtamento da clavícula é um dos principais critérios cirúrgicos para as fraturas e frequentemente é utilizado o tamanho da clavícula contralateral para o planejamento da abordagem.[2] Em artigo publicado em 2006, Lazarides e Zafiropoulos[5] afirmam que, após avaliarem 132 pacientes submetidos a tratamento conservador de fratura de clavícula, encurtamentos decorrentes de consolidação sem intervenção acima de 14 milímetros para mulheres e 18 milímetros para homens apresentam evolução desfavorável e insatisfação com o resultado final.

Com isso, ressalta-se a importância da aplicação de um método que consiga maximizar os resultados satisfatórios para esta lesão. Para tanto, é importante que seja possível

inferir a presença ou não de simetria clavicular em indivíduos saudáveis a fim de que seja admissível afirmar que este dado pode ser utilizado com segurança para a definição de tratamento a ser proposto.

Em estudo publicado por Hoogervorst et al.,[7] os autores utilizaram metodologia equivalente à utilizada no trabalho atual para inferir a existência de simetria clavicular. Neste trabalho, uma amostra populacional de 100 indivíduos (42% masculino / 58% feminino) foi avaliada, observando que há diferença significativa entre os tamanhos das clavículas com média de diferença de comprimentos de 0.88mm (-2.47mm – +4.48mm). Os autores selecionaram pacientes com uma média de idade de 55,5 anos e constataram que a clavícula direita é, na média, 1.79mm menor que a contralateral, com média de diferença absoluta entre os comprimentos de 3.74mm. 30% da amostra avaliada apresentou pelo menos 5 mm de diferença absoluta entre as clavículas (28% entre 5-10mm e 2% >10mm) e o fator sexo é determinante para o tamanho absoluto das clavículas, sendo que os homens apresentaram os maiores comprimentos ósseos no estudo.

Outra pesquisa apresentando equivalente intenção foi realizada em 2013 por Cunningham et al.,[8] na qual 102 indivíduos (39.2% masculino e 60.8% feminino) com média de idade de 53.6 anos foram avaliados.

Este estudo também apresentou semelhantes resultados, com média de $4.25 \pm 3{,}8$mm de diferença de comprimento. Os autores evidenciaram que 71.5% dos indivíduos avaliados tinham discrepância <5mm, 21.5% entre 5-10mm e 7% >10mm, perfazendo 28.5% da amostra com variação de comprimento >5mm.

Diferentemente do apresentado no estudo anterior e nos resultados da avaliação da população brasileira, Cunningham et al.[8] não encontraram relação estatisticamente significativa entre o sexo do paciente e o comprimento clavicular.

Fazendo um paralelo com os resultados encontrados, é possível evidenciar equivalência estatística quando comparados os achados nacionais e os estudos relatados, mostrando que mesmo ao duplicarmos o valor da amostra (100 vs. 102 vs. 211) ainda são semelhantes os resultados. Com isso pode-se afirmar que mesmo comparando populações de diferentes continentes (Américas x Europa) ainda há equivalência, corroborando os achados. Aqui ressalta-se a importância de considerarmos a heterogeneidade populacional brasileira e a necessidade de ampliarmos este tipo de avaliação para outras regiões a fim de avaliar a existência de diferenças morfológicas decorrentes de características populacionais para que seja possível confirmar a manutenção desta semelhança.

Avaliando os resultados da literatura e comparando com os atingidos pelo estudo atual, traz-se à tona a evidência de assimetria clavicular na população brasileira equivalente com a encontrada nas populações estudadas, com diferença média entre as dimensões claviculares de 0.88 a 4.25mm, sendo a clavícula direita comparativamente menor que a esquerda em dois dos três trabalhos. Cunningham et al.[8] afirmam que há correlação significativa entre a dominância do paciente e um menor comprimento clavicular, informação que ainda carece de outros estudos para ser corroborada.

Em artigo de 2016, Sehrawat e Pathak[9] ressaltam a importância do assunto na literatura forense e evidenciam a avaliação antropométrica clavicular como ferramenta robusta para inferir o sexo de restos mortais não-identificáveis, enumerando diversos artigos avaliando o comprimento clavicular que também apresentam os mesmos resultados de assimetria apontados pela literatura ortopédica. Os autores afirmam que o determinismo desta assimetria é multifatorial, relacionando-se com fatores genéticos, desenvolvimento intra-útero, fatores hormonais, socioambientais e atividade física, porém afirmam que a assimetria decorrente de dominância ainda não é um fator que pode ser determinado de forma confiável através de avaliações forenses post-mortem.

Com isso, evidenciamos que a falta de informação sobre a dominância dos pacientes avaliados apresenta-se como limitação identificada no atual trabalho, sendo indicada a introdução deste dado em futuros estudos com a população brasileira a fim de melhor estruturarmos a possibilidade de influência desta variável.

A partir do apresentado, pode-se aventar a possibilidade de erro metodológico no algoritmo de tomada de decisão sobre o tratamento conservador vs. cirúrgico baseando-se na simetria clavicular e utilizando a diferença de comprimento como referência. Este erro poderia ser ainda maior em se tratando da população do sexo masculino, a qual apresentou as maiores médias de diferença comparativa, dificultando ainda mais a avaliação do fator 'simetria' como decisivo na conduta ortopédica desta lesão.

Pretende-se com este trabalho trazer base de dados para desdobramentos com relação à avaliação da simetria clavicular, seja com a utilização de amostras maiores a fim de corroboração dos resultados encontrados, ou com a avaliação de dados adicionais que possam influenciar na assimetria encontrada (como a avaliação do membro dominante realizada por Hoogervorst et al.[7])

Ao trazer para o debate estes resultados espera-se possibilitar diálogos sobre os métodos utilizados para aferição de simetria e encurtamento clavicular, além de discussões sobre a utilidade e eficácia prática de algoritmos para tratamento dos pacientes. Com isso almeja-se sempre possibilitarmos uma melhor tomada de decisões para que seja atingido o resultado final esperado de resolução desta lesão da maneira mais satisfatória possível.

Conclusão

A partir dos resultados encontrados neste trabalho, pode-se concluir que na população Brasileira da cidade de Curitiba/PR não é possível inferir simetria anatômica entre a estrutura óssea das clavículas de um mesmo indivíduo e que a diferença média encontrada foi de 3.71mm na população geral, de 3.23mm se considerada para indivíduos do sexo feminino e de 4.13mm para o masculino. Ademais, 27% da amostra avaliada apresentou pelo menos 5mm de diferença comparativa, com 3,3% dos indivíduos apresentando discrepância maior que 10mm.

Avaliando fatores que possam contribuir para esta disparidade, a única variável encontrada com influência estatisticamente significante foi a do fator Sexo, sendo aqueles indivíduos do Sexo Masculino os que apresentaram tanto os maiores valores absolutos de comprimento clavicular quanto as maiores diferenças de comprimento em comparação ao Sexo Feminino.

Suporte Financeiro
A presente pesquisa não recebeu nenhum financiamento específico de agências de financiamento dos setores público, comercial ou sem fins lucrativos.

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

Referências

1 Zlowodzki M, Zelle BA, Cole PA, Jeray K, McKee MDEvidence-Based Orthopaedic Trauma Working Group. Treatment of acute midshaft clavicle fractures: systematic review of 2144 fractures: on behalf of the Evidence-Based Orthopaedic Trauma Working Group. J Orthop Trauma 2005;19(07):504–507
2 Court-Brown CM, Heckman JD, McQueen MM, Ricci WM, Tornetta P III, McKee MD. Rockwood and Green's fractures in adults. 8th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2015
3 Hill JM, McGuire MH, Crosby LA. Closed treatment of displaced middle-third fractures of the clavicle gives poor results. J Bone Joint Surg Br 1997;79(04):537–539
4 Silva SR, Fox J, Speers M, et al. Reliability of measurements of clavicle shaft fracture shortening in adolescents. J Pediatr Orthop 2013;33(03):e19–e22
5 Lazarides S, Zafiropoulos G. Conservative treatment of fractures at the middle third of the clavicle: the relevance of shortening and clinical outcome. J Shoulder Elbow Surg 2006;15(02):191–194
6 Thorsmark AH, Muhareb Udby P, Ban I, Frich LH. Bone shortening of clavicular fractures: comparison of measurement methods. BMC Musculoskelet Disord 2017;18(01):537
7 Hoogervorst P, Appalsamy A, Franken S, van Kampen A, Hannink G. Quantifying shortening of the fractured clavicle assuming clavicular symmetry is unreliable. Arch Orthop Trauma Surg 2018;138(06):803–807
8 Cunningham BP, McLaren A, Richardson M, McLemore R. Clavicular length: the assumption of symmetry. Orthopedics 2013;36 (03):e343–e347
9 Sehrawat JS, Pathak RK. Variability in anatomical features of human clavicle: Its forensic anthropological and clinical significance. Transl Res Anat 2016;3-4:5–14

O desequilíbrio do ombro é um parâmetro útil na triagem da escoliose idiopática? Um estudo preliminar*

Is Shoulder Imbalance a Useful Parameter in the Screening of Idiopathic Scoliosis? A Preliminary Study

Pedro Augusto Rocha Torres[1] Andre Moreira Castilho[2] Kamila Rayane Campos Lopes[3] Leonardo Pellizzoni[4] Orlando Righesso[5] Asdrubal Falavigna[6]

[1] Ortopedista, Departamento de Ortopedia e Cirurgia de Coluna, Fundação Hospitalar São Francisco de Assis (FHFSA), Belo Horizonte, MG, Brasil
[2] Ortopedista, Cirurgião de Coluna, Departamento de Ortopedia e Cirurgia de Coluna, Hospital Mater Dei, Belo Horizonte, MG, Brasil
[3] Biomédica, Técnica de Enfermagem, Departamento de Biomedicina e Enfermagem, Hospital Unimed, Belo Horizonte, MG, Brasil
[4] Especialista em Sistemas de Informação, Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, RS, Brasil
[5] Ortopedista, Cirurgião de Coluna, Docente de Ortopedia e Cirurgia de Coluna, Departamento de Ortopedia, Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, RS, Brasil
[6] Neurocirurgião, Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, Departamento de Neurocirurgia, Universidade de Caxias do Sul (UCS), Caxias do Sul, RS, Brasil

Endereço para correspondência Pedro Augusto Rocha Torres, Ortopedista, Rua da Bahia, 2596, 604, Belo Horizonte, MG 30160-012, Brasil (e-mail: pedroartorres@gmail.com).

Rev Bras Ortop 2023;58(4):e625–e631.

Resumo

Objetivo O objetivo deste estudo é analisar o uso da assimetria de ombros como parâmetro para a triagem de escoliose e sua relação a outros parâmetros do exame físico.
Métodos Este estudo avalia um aplicativo para *smartphone* que analisa diversos parâmetros do exame físico de adolescentes com escoliose idiopática. Examinadores médicos e não médicos utilizaram o instrumento de triagem em alunos de uma escola pública e de um clube esportivo privado. Após a coleta de dados, a correlação interobservador foi determinada para verificar a assimetria de ombros e compará-la ao teste de inclinação de Adam e à medição da rotação do tronco.
Resultados Oitenta e nove participantes foram examinados, sendo 18 do sexo feminino e 71 do sexo masculino. Dois indivíduos foram excluídos da análise. A média de idade dos participantes da escola pública foi de 11,30 anos e do clube esportivo, 11,92 anos. Os examinadores apresentaram concordância interobservador baixa a branda quanto à assimetria de ombros em incidência anterior e posterior. Não houve correlação estatística significativa entre a assimetria de ombros e o resultado positivo no teste de inclinação do tronco de Adam.

Palavras-chave
- anormalidades congênitas
- saúde pública
- coluna vertebral
- escoliose
- programas de rastreamento

* *Estudo conduzido no Hospital Mater Dei, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.*

recebido
20 de Janeiro de 2022
aceito
18 de Abril de 2022

DOI https://doi.org/10.1055/s-0042-1749462.
ISSN 0102-3616.

© 2022. 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 Nosso estudo preliminar mostra que a assimetria de ombros tem baixa correlação com o teste de inclinação de Adam e assim como com a medição de rotação do tronco com escoliômetro. Portanto, o uso da assimetria de ombros pode não ser útil na triagem da escoliose idiopática.
Nível de Evidência III; Estudo Diagnóstico

Abstract

Objective The present study aims to analyze the use of shoulder imbalance as a parameter for scoliosis screening as well as its relationship with other parameters of physical examination.
Methods This study assesses a smartphone application that analyzes several parameters of the physical examination in adolescent idiopathic scoliosis. Medical and non-medical examiners applied the screening tool in students in a public school and in a private sports club. After data collection, interobserver correlation was done to verify shoulder imbalance and to compare shoulder imbalance with Adam's bending test and with trunk rotation.
Results Eighty-nine participants were examined, 18 of whom were women and 71 of whom were men. Two subjects were excluded from the analysis. The mean age of subjects from the public school was 11.30 years and, for those from the sports club, it was 11.92 years. The examiners had poor-to-slight interobserver concordance on shoulder asymmetry in the anterior and posterior view. No significant statistical correlation was found between shoulder asymmetry and positive Adam's forward bending test.
Conclusion Our preliminary study shows that the shoulder asymmetry has a poor correlation with the Adam's forward bending test and measuring trunk rotation using a scoliometer. Therefore, the use of shoulder imbalance might not be useful for idiopathic scoliosis screening.
Level of Evidence III; Diagnostic Study

Keywords
- congenital abnormalities
- public health
- spine
- scoliosis
- mass screening

Introdução

A escoliose idiopática do adolescente (EIA) é uma curvatura estrutural, lateral e rotacionada da coluna vertebral que surge em crianças saudáveis na puberdade.[1] É o distúrbio de coluna mais comum em adolescentes, com prevalência entre 1 e 4%.[2] O diagnóstico precoce da escoliose permite seu manejo oportuno nos primeiros estágios, evitando o tratamento cirúrgico e a progressão da deformidade.[3] Consequentemente, o rastreamento da escoliose tem sido preconizado para a detecção precoce de curvas reversíveis da coluna antes de sua progressão.[4]

A literatura médica discute bastante a triagem da escoliose idiopática.[5] Essa triagem pode ser feita com diferentes métodos de avaliação, inclusive inspeção visual, testes de flexão do tronco, medidas com escoliômetro e topografia individual de Moiré, que são diretos e de fácil acesso.[6] Os principais achados da escoliose no exame físico são assimetria de ombros, escápulas, pelve, tronco e caixa torácica.[3] O teste de inclinação do tronco de Adam avalia a presença de protuberância e quantifica a curvatura lateral; é considerado essencial para a triagem da escoliose em escolas.[1,7,8] Em Hong Kong, na Holanda e em Cingapura, países com programas fortes de triagem de escoliose, o parâmetro mais usado é o teste de inclinação de Adam e a medida da rotação do tronco com escoliômetro.[5,9,10]

Dentre todos os parâmetros do exame físico, a assimetria de ombros tem recebido muita atenção entre cirurgiões de coluna e pesquisadores.[11,12] Considera-se que a população normal saudável tem ombros nivelados.[13] Em qualquer parâmetro biológico passível de mensuração, é essencial conhecer a variabilidade do que é classificado como 'normal', principalmente ao planejar uma cirurgia para corrigir esse parâmetro julgado 'anormal'.[14] Na tentativa de definir o que é normal, Kuklo et al.[11] propuseram a assimetria de ombros como uma diferença lateral entre os ombros inferior a 1 cm no exame clínico de pacientes com EIA.

As deficiências dos métodos tradicionais de avaliação na triagem da escoliose ainda não foram solucionadas.[15] Independentemente disso, um método mais eficaz ainda é crucial para reduzir as morbidades associadas à escoliose. O objetivo deste estudo é analisar a assimetria de ombros como parâmetro para triagem da escoliose e sua relação a outros parâmetros do exame físico.

Métodos

Tipo de estudo

Este é um estudo transversal para avaliação de escoliose idiopática em estudantes de 8 a 17 anos de uma escola pública, de uma escola particular e de um clube esportivo.

O projeto foi aprovado pelo comitê de ética (CAAE 07926919.5.0000.5128. O sigilo e a privacidade dos pacientes serão assegurados em todas as etapas do estudo de acordo com os princípios da ética médica.

Critérios de elegibilidade

Critérios de inclusão

1. Alunos de uma escola pública, uma escola particular e membros de um clube esportivo, com idade entre 8 e 17 anos, que aceitaram participar voluntariamente do estudo e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido foram incluídos no presente estudo. Os responsáveis pelos participantes também assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido.

Critérios de exclusão

1. Cirurgia anterior de coluna.
2. Diagnóstico e tratamento prévios de escoliose.
3. Doenças do sistema nervoso com comprometimento da deambulação.
4. Problemas de compreensão ou cognitivos.

Cálculo do tamanho da amostra

O cálculo *post-hoc* do tamanho da amostra foi feito no software R utilizando o coeficiente Kappa de Cohen (IRR) com nível de concordância de 5% e intervalo de confiança de 95%. Considerando o parâmetro de assimetria de ombros em incidência frontal e posterior e a comparação de cada examinador, o número médio de participantes foi de 74 (mínimo de 62 e máximo de 87).

Locais do estudo

Os locais foram escolhidos com base naqueles mais representativos da amostra: uma escola pública do município e um clube esportivo particular. Primeiro, os dados foram coletados na escola pública. Por dificuldades burocráticas da escola pública e por esta ter uma amostra mais heterogênea, incluímos o clube esportivo e uma escola particular. Nesses dois locais, tínhamos um ambiente mais controlado. No clube esportivo, iniciamos a pesquisa entre meninos, todos jogadores de basquete; porém, antes que pudéssemos inscrever o grupo feminino na análise, precisamos interromper o estudo por causa da pandemia de *coronavirus disease* 2019 (COVID-19). Também não pudemos avaliar os alunos da escola particular pelo mesmo motivo.

Escolha e treinamento dos examinadores

Os examinadores foram escolhidos de forma a incluir pelo menos um profissional com experiência na avaliação de indivíduos com EIA (examinador padrão-ouro), um ortopedista especializado em cirurgia de coluna (médico examinador inexperiente) e um examinador não médico.

Os examinadores foram treinados para esta atividade e supervisionados pelo pesquisador principal especialista em escoliose. A equipe de examinadores foi composta por um ortopedista especialista em cirurgia de coluna (ExL), um técnico de enfermagem de instrumentação cirúrgica (Ex1) e um ortopedista no primeiro ano de formação em cirurgia de coluna (Ex2).

Descrição do aplicativo

As crianças e adolescentes foram avaliados pelo aplicativo para celulares *Scoliosis Screen*, disponível nos sistemas iOS ou Android (ver anexo eletrônico: https://youtu.be/fs3aNbNf404). O aplicativo foi desenvolvido em nossa universidade e está disponível nas lojas brasileiras da Apple e do Google. Os avaliadores foram treinados para utilização do aplicativo e seus tutoriais.

Variáveis analisadas

O aplicativo avalia as seguintes variáveis: assimetria de cabeça, ombro, cintura, caixa torácica e pélvica em incidências anterior e posterior, presença de cifose e protuberância (teste de Adam); e, por fim, mede a escoliose torácica superior, média e inferior com o escoliômetro (incluído na sequência de avaliação com o acelerômetro do *smartphone*). A correlação interobservador dessas variáveis entre os examinadores e a correlação do desequilíbrio do ombro com o teste de Adam, a medida do escoliômetro e a presença de protuberância também foram avaliadas. A definição de assimetria de ombros foi visual, como mostram as ►**Figs. 1** e **2**.

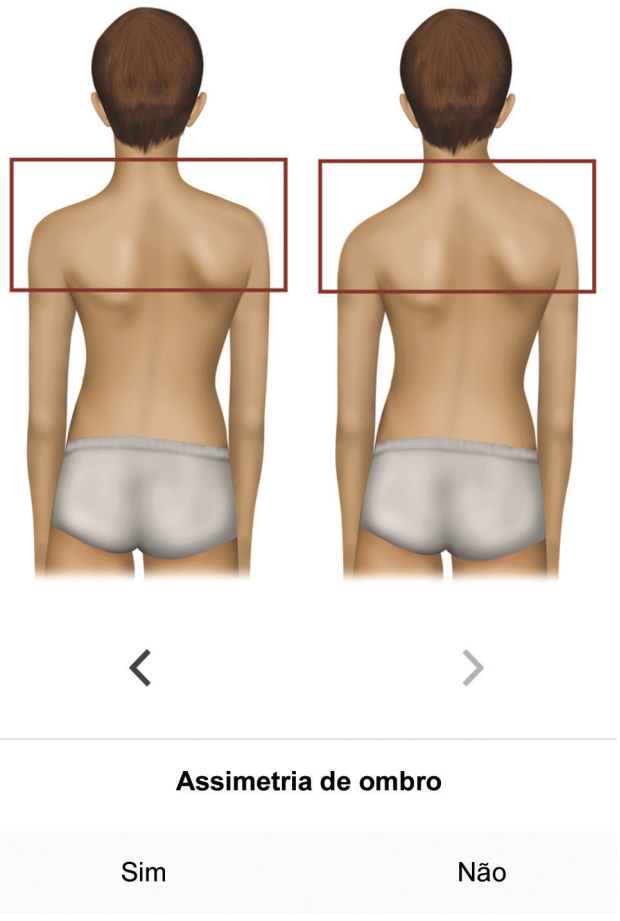


Fig. 1 Parâmetro de assimetria de ombros em incidência posterior.

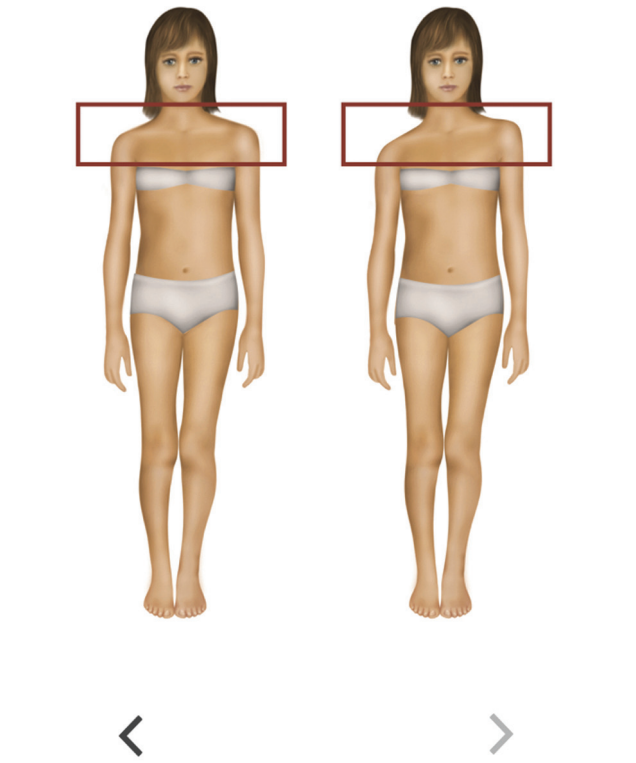


Fig. 2 Parâmetro de assimetria de ombros em incidência anterior.

Fases da avaliação

O exame de cada participante foi conduzido por dois examinadores de forma alternada: Ex1–ExL; Ex1–Ex2. Os participantes usavam camiseta de manga curta e shorts ou uma jaqueta de jérsei. O exame foi realizado em ambiente reservado e silencioso. Os participantes com teste de Adam positivo, assimetria de ombro e leitura maior que 2° no escoliômetro foram convidados a participar de uma consulta gratuita com o pesquisador principal. Esse critério clínico foi escolhido para avaliação do uso da assimetria de ombros como parâmetro para investigações posteriores. O pesquisador principal recebe um e-mail do aplicativo sempre que há detecção de alterações e envia uma carta aos responsáveis para convidá-los para a consulta médica especializada.

Análise estatística

A princípio, os dados coletados foram inseridos em uma planilha Excel (Microsoft Corp., Redmond, WA, EUA) e analisados com o pacote estatístico IBM SPSS *Statistics for Windows*, versão 26.0 (IBM Corp., Armonk, NY EUA). A normalidade dos dados contínuos foi avaliada pelo teste de Shapiro-Wilk. Os dados antropométricos foram expressos em média, desvio-padrão, mediana e valores mínimos e máximos. As alterações observadas ao exame físico foram apresentadas em tabelas de contingência e expressas em frequências absolutas (n) e relativas (%). A concordância entre o pesquisador e o examinador foi avaliada pelo teste de Kappa. O nível de significância foi estabelecido em 5% ($p < 0,05$) em todas as análises.

Tabela 1 Descrição de idade e perfil antropométrico dos adolescentes de escola pública por diferentes examinadores

	Média	DP	Mediana	Mínimo	Máximo
Idade do adolescente (anos)	11,3	1,5	11,0	9,0	16,0
Peso (kg)	39,0	8,5	38,0	23,0	57,00
Altura (cm)	150,0	10,0	152,0	130,0	163,0
IMC	17,9	2,2	17,5	14,3	21,6

Abreviaturas: IMC, índice de massa corpórea; DP, desvio padrão.

Resultados

Dados antropométricos

Os dados foram coletados entre agosto e dezembro de 2019. O número de participantes foi de 89. Destes, 18 eram do sexo feminino e 71 do sexo masculino. Dois indivíduos foram excluídos da análise: um que já havia sido diagnosticado com escoliose neuromuscular e um com EIA sob acompanhamento médico. Os participantes da escola pública tinham, em média, 11,3 anos, 39,0 kg, 1,5 m de altura e índice de massa corporal (IMC) de 17,9 (►**Tabela 1**). Os participantes do clube esportivo tinham, em média, 11,92 anos, 61,2 kg, 1,71 m de altura e IMC de 20,3 (►**Tabela 2**).

Correlações interobservadores e de parâmetros

O ExL examinou 54 indivíduos e encaminhou 11 para reavaliação. Nove deles apresentavam assimetria de ombros e 2 apresentavam curvatura com rotação superior a 2°. O Ex1 examinou 87 indivíduos e encaminhou 24 para reavaliação. Vinte e quatro deles tinham assimetria de ombros, cinco apresentavam protuberância e outros cinco apresentavam alterações nas leituras do escoliômetro. O Ex2 examinou 33

Tabela 2 Descrição de idade e perfil antropométrico dos adolescentes do clube esportivo por diferentes examinadores

	Média	DP	Mediana	Mínimo	Máximo
Idade do adolescente (anos)	11,9	1,4	12,0	8,0	14,0
Peso (kg)	61,2	19,1	56,0	34,0	99,0
Altura (cm)	171,0	13,0	171,0	147,0	191,0
IMC	20,3	4,2	19,8	15,5	30,3

Abreviaturas: IMC, índice de massa corpórea; DP, desvio padrão.

Tabela 3 Análise da concordância sobre assimetria de ombros nas incidências posterior e anterior entre os examinadores ExL e Ex1

	ExL n (%)	Ex1 n (%)	Total	*Kappa*	*Valor de p*
Assimetria de ombros (posterior)	9 (16,7)	12 (22,2)	21 (19,4)	0,0	1,00
Assimetria de ombros (anterior)	14 (25,9)	13 (24,1)	27 (25,0)	0,16	0,23

Abreviaturas: %, frequência relativa; Ex1, examinador técnico em instrumentação cirúrgica; ExL, examinador ortopedista em especialização em cirurgia de coluna; *Kappa,* teste de Kappa; n, frequência absoluta.

Tabela 4 Análise da concordância sobre assimetria do ombro em incidências posterior e anterior entre os examinadores Ex1 e Ex2

	Ex1 n (%)	Ex2 n (%)	Total	*Kappa*	*Valor de p*
Assimetria do ombro (posterior)	11 (33,3)	11 (33,3)	22 (33,3)	0,32	0,06
Assimetria do ombro (anterior)	12 (36,4)	8 (24,2)	20 (30,3)	0,15	0,35

%, Frequência relativa; Ex1, examinador técnico em instrumentação cirúrgica; Ex2, ortopedista no primeiro ano de formação em cirurgia da coluna; *Kappa,* teste de Kappa; n, frequência absoluta.

indivíduos e encaminhou 11, todos com assimetria de ombro. Os ExL e Ex1 tiveram baixa concordância na assimetria de ombros em incidências anterior e posterior e apresentaram ligeira concordância na assimetria posterior do ombro, mas má concordância na assimetria anterior do ombro. As ►**Tabelas 3** e **4** mostram a análise da concordância sobre a assimetria de ombros em incidência posterior e anterior entre os examinadores.

Os parâmetros com associação estatística significativa com a assimetria de ombros em incidência posterior, de acordo com ExL e Ex1, são cintura e pelve (posterior e frontal), caixa torácica (frontal) e assimetria frontal de ombros. Entre o Ex1 e o Ex2, os parâmetros com associação estatística significativa à assimetria de ombros em incidência posterior são assimetria escapular, de cintura (anterior e posterior), pelve (anterior e posterior), de caixa torácica frontal e anterior do ombro, além da cifose aumentada. As ►**Tabelas 5** e **6** mostram a análise de comparação entre a assimetria do ombro e outras alterações no exame físico.

A ►**Tabela 7** mostra a relação entre a presença de protuberância e a assimetria de ombros em incidência frontal e posterior. Os parâmetros não apresentaram correlação estatística significativa.

Discussão

A assimetria de ombros é um parâmetro comum para avaliação clínica da EIA. Nossos achados mostram que a assimetria de ombros tem correlação interobservador baixa

Tabela 5 Resultados da comparação entre assimetria de ombros (posterior) e outras alterações no exame físico

	Assimetria do ombro n (%)		Valor de p*
	Não	Sim	
Assimetria de cabeça (posterior)	0 (0,0)	0 (0,0)	na
Assimetria escapular (posterior)	9 (10,3)	10 (47,6)	< 0,001
Assimetria de cintura (posterior)	9 (10,3)	10 (47,6)	< 0,001
Assimetria pélvica (posterior)	9 (10,3)	8 (38,1)	0,002
Cifose aumentada	7 (8,0)	3 (14,3)	0,37
Cifose reduzida	9 (10,3)	4 (19,0)	0,27
Lordose aumentada	16 (18,4)	5 (23,8)	0,57
Lordose reduzida	5 (5,7)	0 (0,0)	0,26
Assimetria de cabeça (anterior)	0 (0,0)	1 (4,8)	0,04
Assimetria de ombros (anterior)	15 (17,2)	12 (57,1)	< 0,001
Assimetria da caixa torácica (anterior)	4 (4,6)	4 (19,0)	0,02
Assimetria de cintura (anterior)	11 (12,6)	9 (42,9)	0,001
Assimetria pélvica (anterior)	10 (11,5)	9 (42,9)	0,001
Escoliômetro do tórax superior	2 (2,3)	1 (4,8)	0,53
Escoliômetro do tórax médio	2 (2,3)	1 (4,8)	0,53
Escoliômetro do tórax inferior	3 (3,4)	1 (4,8)	0,77

Abreviaturas: %, frequência relativa; *teste do qui-quadrado; n, frequência absoluta; na, não aplicável

Tabela 6 Resultados da comparação entre assimetria de ombros (posterior) e outras alterações no exame físico entre Ex1 e Ex2

	Assimetria de ombros n (%) Não	Sim	p*
Assimetria de cabeça posterior)	0 (0,0)	1 (4,5)	0,15
Assimetria escapular (posterior)	6 (13,6)	13 (59,1)	< 0,001
Assimetria de cintura (posterior)	6 (13,6)	11 (50,0)	0,001
Assimetria pélvica (posterior)	6 (13,6)	8 (36,4)	0,03
Cifose aumentada	5 (11,4)	7 (31,8)	0,04
Cifose reduzida	2 (4,5)	0 (0,0)	0,31
Lordose aumentada	9 (20,5)	7 (31,8)	0,31
Lordose reduzida	2 (4,5)	1 (4,5)	1,00
Presença de protuberância (anteriorl)	0 (0,0)	1 (4,5)	0,15
Assimetria de cabeça (anterior)	0 (0,0)	1 (4,5)	0,15
Assimetria de ombros (anterior)	5 (11,4)	15 (68,2)	< 0,001
Assimetria da caixa torácica (anterior)	4 (9,1)	10 (45,5)	0,001
Assimetria de cintura (anterior)	10 (22,7)	15 (68,2)	< 0,001
Assimetria pélvica (anterior)	11 (25,0)	13 (59,1)	0,007

Abreviaturas: %, frequência relativa; *teste do qui-quadrado; n, frequência absoluta; na, não aplicável

Tabela 7 Resultados da comparação entre a presença de protuberância e a assimetria do ombro em visualização anterior e posterior

	Presença de protuberância n (%) Não	Sim	Valor de p*
Assimetria de ombros (posterior)	20 (19,6)	1 (16,7)	0,86
Assimetria de ombros (frontal)	25 (24,5)	2 (33,3)	0,62

Abreviaturas: %, frequência relativa; *teste do qui-quadrado; n, frequência absoluta.

a branda. Também não observamos forte associação entre a presença de protuberância e a assimetria de ombros. No entanto, há uma forte correlação da assimetria do tronco com a assimetria escapular (posterior), da cintura e pelve (posterior e frontal), e da caixa torácica (frontal) e frontal do ombro.

O teste de inclinação do tronco de Adam é considerado essencial para a triagem de escoliose nas escolas.[1,7,8] Em Hong Kong, Holanda e Cingapura, países com forte programa de triagem de escoliose, os parâmetros mais usados são o teste de inclinação do tronco de Adam e a medição da rotação do tronco com escoliômetro.[5,9,10] No entanto, Fong et al.[5] demonstraram que a triagem apenas com teste de Adam é insuficiente e gera alto número de falsos positivos. É preciso adicionar outros parâmetros para melhorar a qualidade da triagem da escoliose. A combinação de escoliômetro, teste de inclinação do tronco de Adam e topografia de Moiré tem sensibilidade e especificidade próximas a 94% e 99%, respectivamente.[15] Ainda assim, a topografia de Moiré não é uma ferramenta muito utilizada, e sua aplicação é restrita a poucos centros.

Nosso estudo tem como objetivo avaliar os demais parâmetros físicos para a triagem de escoliose. Tivemos um número maior de alunos com assimetria de ombro do que com resultado positivo no teste de Adam. Esse parâmetro precisa ser validado em uma análise ambulatorial. Os participantes ainda precisam passar pela próxima etapa da avaliação com consulta médica especializada e imagens radiológicas.

É importante definir o que constitui assimetria de ombro. Kuklo et al.[11] propuseram a assimetria de ombros como uma diferença lateral inferior a 1 cm entre os lados no exame clínico de pacientes com EIA. No entanto, o estudo foi feito em pacientes com diagnóstico de escoliose. Gardner et al.[14] demonstraram que um certo grau de assimetria de ombros e tronco também é observado em um grupo de crianças e adolescentes sem escoliose. Akel et al.[13] relataram que adolescentes saudáveis podem apresentar até 27 mm de diferença entre os ombros sem alteração na percepção da imagem corporal.

A dificuldade em definir o que é de fato assimetria de ombros pode ser a causa do baixo índice de concordância interobservador em nosso estudo. Em nossa análise, a assimetria de ombros foi baseada em uma observação visual do paciente em comparação a uma imagem do aplicativo (►**Figs. 1** e **2**). A definição de assimetria de ombros foi subjetiva. Por isso, acreditamos que uma melhora no aplicativo seja necessária para aumentar a concordância entre os observadores.

Não encontramos diferença significativa na prevalência de assimetria de ombros entre o grupo da escola e o grupo do clube esportivo. Todos os atletas analisados em nosso estudo eram jogadores de basquete. Este é um esporte que requer efeito simétrico da estrutura muscular. No entanto, no início da prática, o maior uso do lado dominante pode levar à hipertrofia dos músculos envolvidos. Apesar disso, nosso estudo não detectou diferença entre os grupos.

A dificuldade de coleta de dados foi uma das limitações do estudo. A dificuldade também foi maior por causa da COVID-19. Por se tratar de um estudo de triagem, nossa amostra ainda não é suficientemente representativa e outra pesquisa será necessária para posterior avaliação e interpretação dos dados.

A qualidade da análise comparativa melhorará quando obtivermos os dados da comparação pareada entre o examinador líder e outros examinadores não médicos (considerando que, até agora, os dados foram coletados apenas por um examinador não médico). É importante analisar os resultados do exame físico e radiográfico após o encaminhamento dos indivíduos com alterações detectadas pelo aplicativo para um especialista. Assim, poderemos validar ou não a utilização da assimetria de ombros como parâmetro útil à triagem.

Conclusão

Em conclusão, a triagem da escoliose idiopática é uma questão de saúde pública. Nosso estudo preliminar mostrou uma baixa correlação entre assimetria dos ombros, teste de inclinação do tronco de Adam e medida da rotação do tronco com escoliômetro. Portanto, o uso da assimetria de ombros pode não ser útil na triagem da escoliose. No entanto, este é um estudo preliminar, e os participantes ainda precisam passar pela próxima etapa da avaliação com consulta médica especializada e imagens radiológicas.

Suporte Financeiro
Este estudo não recebeu suporte financeiro de fontes públicas, comerciais ou sem fins lucrativos.

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

Agradecimentos
Agradecemos aos revisores, cujos comentários valiosos ajudaram muito a aperfeiçoar este manuscrito. Também somos gratos aos estudantes e atletas por sua disponibilidade e participação.

Referências

1 Weinstein SL, Dolan LA, Cheng JC, Danielsson A, Morcuende JA. Adolescent idiopathic scoliosis. Lancet 2008;371(9623):1527–1537
2 Cheng JC, Castelein RM, Chu WC, et al. Adolescent idiopathic scoliosis. Nat Rev Dis Primers 2015;1:15030
3 Hresko MT. Clinical practice. Idiopathic scoliosis in adolescents. N Engl J Med 2013;368(09):834–841
4 Grivas TB, Wade MH, Negrini S, et al. SOSORT consensus paper: school screening for scoliosis. Where are we today? Scoliosis 2007;2:17
5 Fong DY, Cheung KM, Wong YW, et al. A population-based cohort study of 394,401 children followed for 10 years exhibits sustained effectiveness of scoliosis screening. Spine J 2015;15(05):825–833
6 Yang J, Zhang K, Fan H, et al. Development and validation of deep learning algorithms for scoliosis screening using back images. Commun Biol 2019;2:390
7 Grauers A, Einarsdottir E, Gerdhem P. Genetics and pathogenesis of idiopathic scoliosis. Scoliosis Spinal Disord 2016;11:45
8 Horne JP, Flannery R, Usman S. Adolescent idiopathic scoliosis: diagnosis and management. Am Fam Physician 2014;89(03): 193–198
9 Bunge EM, Juttmann RE, Koning HJ. Steering Committee of the NESCIO Group. Screening for scoliosis: do we have indications for effectiveness? J Med Screen 2006;13(01):29–33
10 Wong HK, Hui JH, Rajan U, Chia HP. Idiopathic scoliosis in Singapore schoolchildren: a prevalence study 15 years into the screening program. Spine (Phila Pa 1976) 2005;30(10):1188–1196
11 Kuklo TR, Lenke LG, Graham EJ, et al. Correlation of radiographic, clinical, and patient assessment of shoulder balance following fusion versus nonfusion of the proximal thoracic curve in adolescent idiopathic scoliosis. Spine (Phila Pa 1976) 2002;27(18):2013–2020
12 Bago J, Pizones J, Matamalas A, D'Agata E. Clinical photography in severe idiopathic scoliosis candidate for surgery: is it a useful tool to differentiate among Lenke patterns? Eur Spine J 2019;28(12): 3018–3025
13 Akel I, Pekmezci M, Hayran M, et al. Evaluation of shoulder balance in the normal adolescent population and its correlation with radiological parameters. Eur Spine J 2008;17(03):348–354
14 Gardner A, Berryman F, Pynsent P. What is the variability in shoulder, axillae and waist position in a group of adolescents? J Anat 2017;231(02):221–228
15 Dunn J, Henrikson NB, Morrison CC, Blasi PR, Nguyen M, Lin JS. Screening for Adolescent Idiopathic Scoliosis: Evidence Report and Systematic Review for the US Preventive Services Task Force. JAMA 2018;319(02):173–187

Técnica de Dunn modificada no escorregamento da epífise femoral proximal com instabilidade: Experiência unicêntrica de médio prazo*

Modified Dunn Technique for Unstable Slipped Capital Femoral Epiphysis: A Midterm Single Center Experience

Frederico Coutinho de Moura Vallim[1] Henrique Abreu da Cruz[1]
Carlos Francisco Bittencourt Silva[1] Caroline Sandra Gomes de Abreu[1]
Ricardo Carneiro Rodrigues[1] Marcio Garcia Cunha[2]

[1] Médico Ortopedista, Especialista em Cirurgião Ortopédico Pediátrico, Hospital Estadual da Criança, Rio de Janeiro, RJ, Brasil
[2] Médico Ortopedista, Chefe da Ortopedia Pediátrica, Hospital Estadual da Criança, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Endereço para correspondência Frederico C. M. Vallim, MD, MSc, Departamento de Cirurgia Ortopédica Pediátrica, Hospital Estadual da Criança, Rua Paulo Mazzucchelli, 120/201, Barra da Tijuca, RJ, Brasil (e-mail: fredericovallim@gmail.com).

Rev Bras Ortop 2023;58(4):e632–e638.

Resumo

Objetivo Avaliar a segurança e a reprodutibilidade da cirurgia para escorregamento da epífise femoral proximal (EEPF) com instabilidade por meio da técnica de Dunn modificada em uma coorte unicêntrica no Brasil.

Métodos Analisamos de forma retrospectiva uma coorte de pacientes submetidos a esse procedimento por um único cirurgião especialista em preservação do quadril. Avaliamos os dados demográficos e os ângulos radiográficos quanto ao risco relativo (RR) de necrose avascular (NAV) por meio do modelo de regressão log-binomial com efeitos simples e aleatórios.

Resultados Entre os 30 pacientes (30 quadris) com idade média de 11,79 anos no momento da cirurgia, havia 17 meninos e 18 quadris esquerdos. O procedimento ocorreu em média 11,5 dias após o escorregamento. O tempo médio de acompanhamento foi de 38 meses. O ângulo de Southwick pré-operatório foi, em média, de 60,69° contra 4,52° após o procedimento ($p < 0{,}001$). O maior ângulo de escorregamento pré-operatório foi associado ao desenvolvimento de NAV (RR: 1,05; intervalo de confiança de 95% [IC95%]: 1,02–1,07; $p < 0{,}01$). A frequência geral de NAV foi de 26,7%. De acordo com a Escala de Quadril de Harris (Harris Hip Score), a função foi boa ou excelente em 86% dos quadris sem complicações, e ruim em 87,5% dos casos com

Palavras-chave
- escorregamento das epífises proximais do fêmur
- necrose da cabeça do fêmur
- osteotomia
- quadril

* *Estudo conduzido no Hospital Estadual da Criança, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.*

recebido
10 de Março de 2022
aceito
12 de Setembro de 2022

DOI https://doi.org/10.1055/s-0042-1758362.
ISSN 0102-3616.

© 2023. 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

NAV. Não houve relação estatística entre sangramento epifisário e desenvolvimento de NAV ($p = 0,82$).
Conclusão A técnica de Dunn modificada restaura o alinhamento femoral e a função articular após o EEPF com instabilidade na ausência de complicações. Além disso, mostrou-se passível de reprodução em nossa população, com frequência de necrose da cabeça femoral de 26%.

Abstract

Objective To evaluate the safety and reproducibility of the surgery for unstable slipped capital femoral epiphysis (SCFE) through the modified Dunn technique in a single center cohort from Brazil.
Methods We retrospectively analyzed a cohort of patients submitted to this procedure by a single surgeon who was a hip preservation specialist. Demographic data and radiographic angles were evaluated for the relative risk (RR) of avascular necrosis (AVN) using a log-binomial regression model with simple and random effects.
Results Among the 30 patients (30 hips) with a mean age of 11.79 years at the time of the operation, there were 17 boys and 18 left hips, which were operated on in a mean of 11.5 days after the slip. The mean follow-up was of 38 months. The preoperative Southwick angle averaged 60.69° against 4.52° postoperatively ($p < 0.001$). A larger preoperative slip angle was associated with the development of AVN (RR: 1.05; 95% confidence interval [95%CI]: 1.02–1.07; $p < 0.01$). The overall AVN rate was of 26.7%. Function was good or excellent in 86% of uncomplicated hips, and poor in 87.5% of the partients who developed AVN, as graded by the Harris Hip Score. There was no statistical relationship between epiphyseal bleeding and AVN development ($p = 0.82$).
Conclusion The modified Dunn technique is associated with restoration of the femoral alignment and function after unstable SCFE, when uncomplicated. Moreover, it was shown to be reproducible in our population, with a rate of 26% of femoral head necrosis.

Keywords
- slipped capital femoral epiphysis
- femoral head necrosis
- osteotomy
- hip

Introdução

O escorregamento da epífise femoral proximal (EEPF) é caracterizado pelo deslocamento anterior e lateral da metáfise femoral proximal em relação à epífise. A deformidade secundária, ou necrose avascular (NAV), da cabeça femoral, a pior complicação relacionada ao EEPF, pode ter impacto funcional importante.[1–3] Segundo Loder et al.,[4] o EEPF instável é aquele em que o paciente não consegue se levantar com auxílio, mesmo sem sustentação de peso no membro acometido. Além disso, esses autores[4] relacionaram a instabilidade a um risco de NAV de até 47%. Essa relação foi revista recentemente, e a incidência de NAV em casos instáveis continuou elevada, de 22% a 50%.[2,5,6] Por outro lado, praticamente não há risco de NAV no EEPF estável.[5,7,8]

Diferentes técnicas cirúrgicas foram desenvolvidas para minimizar os prejuízos funcionais do escorregamento e de suas complicações. A osteotomia de realinhamento subcapital, conhecida como técnica de Dunn modificada, vem ganhando popularidade desde sua descrição em 2007 por um grupo de cirurgiões suíços.[9] A possibilidade de proteger o suprimento vascular da cabeça femoral ao corrigir a deformidade e restaurar a anatomia anterior à lesão tem sido o principal motivo dessa mudança no tratamento do EEPF. Há muitos trabalhos publicados[5,10–16] sobre a experiência de centros internacionais especializados, com incidência de NAV que varia de menos de 10% a mais de 50%. No entanto, a experiência brasileira é escassa na literatura, e nosso objetivo é descrever os resultados em médio prazo dos primeiros 30 casos operados com esta técnica em nossa unidade de preservação do quadril.

Materiais e Métodos

Depois da aprovação pelo Comitê de Ética institucional (sob o CAAE 80941816.1.0000.5249), acompanhamos de forma prospectiva os primeiros 31 pacientes (31 quadris) submetidos à técnica de Dunn modificada para tratamento do EEPF com instabilidade. Os procedimentos foram realizados pelo mesmo profissional, um cirurgião ortopédico pediátrico especializado em preservação do quadril. Todos os pais assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido para o tratamento cirúrgico e a participação no projeto. As cirurgias ocorreram entre janeiro de 2015 e julho de 2018 em pacientes com escorregamentos instáveis de acordo com a classificação de Loder et al.[4] e escorregamentos moderados ou graves de acordo com o ângulo de Southwick.[17] A cirurgia foi realizada de acordo com a técnica descrita por Leunig

Tabela 1 Características demográficas da população do estudo

Pacientes (quadris)	30 (30)
Idade média (anos)	11,79
Gênero (masculino**:**feminino**)**	17:12
Lado (direito**:**esquerdo**)**	12:18
ΔT médio (dias)	11,53
Necrose avascular (casos/%)	8/26,67%
Acompanhamento médio (meses)	38,07
Valor médio do ângulo de Southwick no período pré-operatório (graus)	60,69
Valor médio do ângulo de Southwick no período pós-operatório (graus)	4,52

Notas: Ângulo de Southwick –ângulo de escorregamento posterior da epífise proximal do fêmur; ΔT – tempo entre o evento traumático e o procedimento cirúrgico.

et al.,[9] à exceção da não utilização de fluxometria por Doppler para avaliação da vascularização da cabeça femoral no período intraoperatório. Além disso, usamos um método de fixação diferente, composto por um parafuso canulado de 7,0 mm (Synthes, Oberdorf, Solothurn, Suíça) e um pino rosqueado de 2,0 mm nos primeiros 22 casos, e 2 parafusos canulados de 7,0 mm nos 9 casos seguintes.[9] Determinamos a vascularização da cabeça femoral pela presença de sangramento de 1 ou 2 orifícios perfurados na porção anterior do osso com fio de Kirschner liso de 1,5 mm antes da dissecção do retalho retinacular e após a redução da epífise.

Escorregamentos brandos e estáveis, bem como EEPF moderado ou grave com fise fechada, foram excluídos da análise. Pacientes com aspecto radiográfico de NAV anterior ao tratamento em nossa instituição e aqueles com anomalias endócrinas ou outras comorbidades também foram excluídos do grupo de estudo.

Os dados pré-operatórios incluíram idade, gênero, lateralidade, tempo entre o início dos sintomas e o tratamento cirúrgico, estabilidade de acordo com os critérios de Loder et al.,[4] e magnitude do escorregamento de acordo com o ângulo de Southwick.[17] Depois do procedimento, registramos a correção quantitativa do ângulo de Southwick, a duração do acompanhamento, a incidência de complicações, e o estado funcional de acordo com a Escala de Quadril de Harris (Harris Hip Score, HHS, em inglês).[18] A ►**Tabela 1** descreve os principais dados demográficos. Um paciente foi perdido no acompanhamento antes de um ano após a cirurgia; assim, foi excluído da análise final, o que configurou 97% de retenção da amostra inicial.

O ângulo de escorregamento (como descrito por Southwick[17]) foi medido em radiografias pré-operatórias em incidências anteroposteriores (APs) e em perfil (perna de rã) do quadril pelo autor principal (FCMV). Esse ângulo foi classificado de acordo com Boyer et al.[19] como brando em casos com escorregamentos abaixo de 30°, moderado em lesões entre 30° e 50°, e grave em escorregamentos acima de 50° em radiografias em perfil. A magnitude da correção do escorregamento foi calculada subtraindo-se o ângulo de Southwick pós-operatório de seu valor pré-operatório. O diagnóstico radiográfico de NAV foi baseado na presença de uma ou mais das seguintes: esclerose do osso subcondral, fratura subcondral, e radiotransparência do osso subcondral e/ou reabsorção ou colapso do osso subcondral com achatamento de qualquer parte da cabeça do fêmur (►**Fig. 1**). A condrólise foi determinada como a redução do espaço articular para menos de 50% do valor observado no quadril contralateral ou 3 mm em casos bilaterais, além de rigidez articular. As complicações pós-operatórias foram classificadas de acordo com o sistema modificado de Clavien-Dindo, em que o grau I compreende as complicações que não requerem alteração na rotina pós-operatória normal, o grau II requer alteração ambulatorial nos cuidados pós-operatórios, o grau III requer intervenção radiológica ou cirúrgica, o grau IV está associado à morbidade em longo prazo ou risco de morte, e o grau V leva ao óbito do paciente.[20,21]

O protocolo pós-operatório incluiu a ausência de sustentação de peso nas primeiras seis semanas, seguida de sustentação parcial de peso em caso de presença dos primeiros sinais de cicatrização (fechamento da fise femoral proximal ou formação de calo interfisário em três das quatro corticais em duas radiografias em incidência ortogonal) à consulta realizada às seis semanas (►**Fig. 2**). Permitimos a sustentação de peso irrestrita depois da cicatrização completa e a retomada de todas as atividades depois de seis meses em casos não complicados. Os exercícios de fortalecimento da musculatura abdutora começaram após a cicatrização da osteotomia do trocanter maior. Os casos complicados por NAV foram mantidos sem sustentação de peso e submetidos à descompressão precoce da cabeça femoral por meio de múltiplas perfurações da fise com broca canulada de 4,3 mm e revisão da fixação quando necessário. A condrólise foi tratada por manipulação sob anestesia e injeção intra-articular de corticosteroide. O estado funcional foi determinado pelo autor principal à consulta de acompanhamento de um ano usando o HHS.[18]

Os dados de variáveis qualitativas foram descritos como frequências absolutas e percentuais, enquanto as variáveis quantitativas foram expressas como médias, desvios padrão, valores mínimos, medianas e valores máximos. O risco relativo (RR) de complicações foi estimado com o modelo de regressão log-binomial com efeito aleatório simples e múltiplo. A análise estatística foi feita com o programa SAS (SAS Institute, Inc., Cary, NC, Estados Unidos), versão 9.2, e os gráficos foram preparados com o programa R (R Foundation for Statistical Computing, Viena, Áustria), versão 3.4.1. O nível de significância de 5% foi usado em todas as comparações ($\alpha = 0,05$).

Resultados

A amostra final foi composta por 30 pacientes (30 quadris), sendo 56,6% (17) do gênero masculino, e 60% (18) quadris esquerdos. A idade média à cirurgia foi de 11,79 (variação: 9 a 15) anos, e o tempo médio entre o escorregamento e o

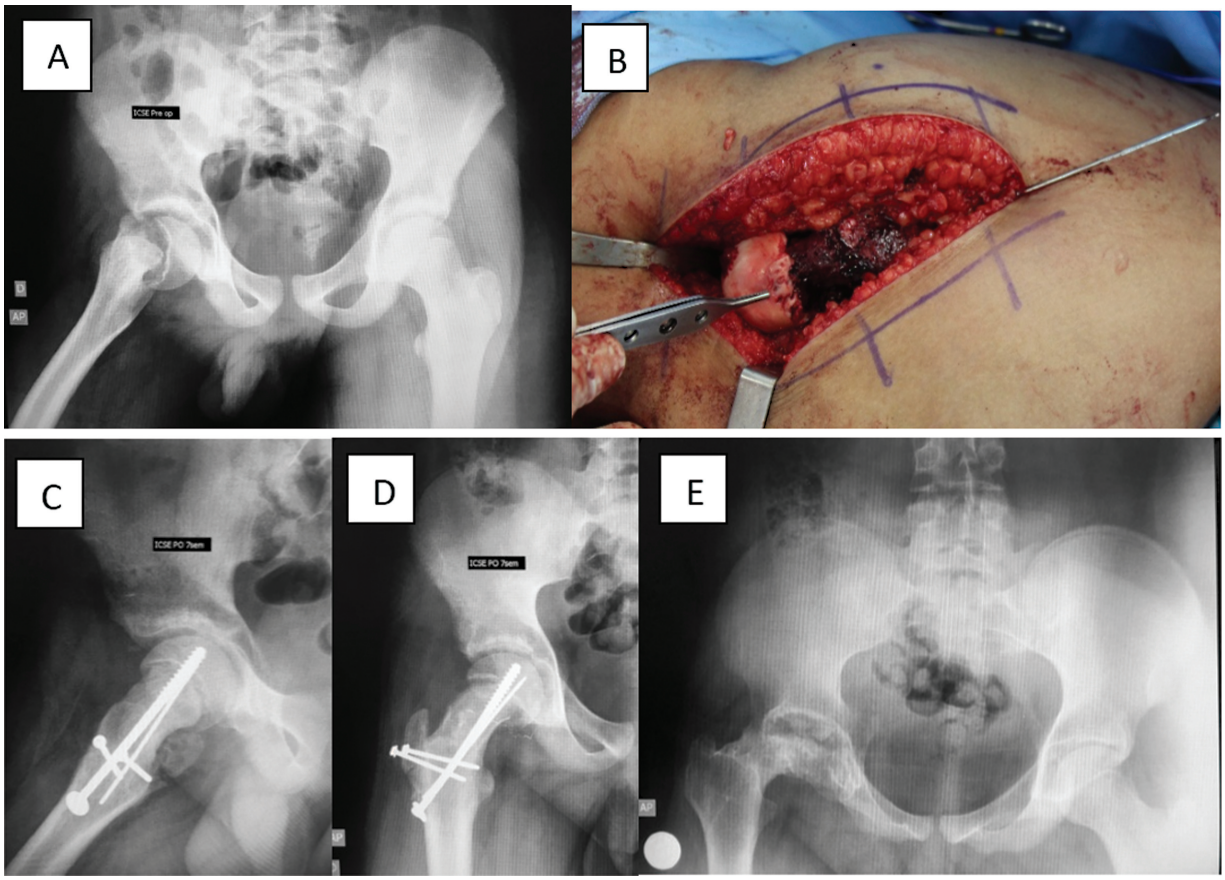


Fig. 1 Pré-operatório (**A**); aspecto intraoperatório da impressão dos vasos retinaculares na epífise, demonstrando sua possível avulsão pelo escorregamento (**B**); pós-operatório imediato (**C**,**D**); e aspecto radiográfico final (**E**) do escorregamento instável grave com desenvolvimento de necrose avascular da cabeça do fêmur.

procedimento cirúrgico foi de 11,53 (variação: 5 a 45) dias (►**Tabela 1**). No total, 9 (56.25%) dos 16 casos com sangramento da cabeça femoral antes da dissecção do retalho periósteo e depois da redução epifisária apresentavam hemorragia anterior à dissecção; e 13 (81.25%) dos mesmos 16 casos apresentavam sangramento após a redução da epífise, o que pode ter configurado uma recuperação da vascularização da cabeça em 4 casos com a técnica. No entanto, não observamos relação entre o sangramento e o desfecho final de NAV (RR: 0,89; intervalo de confiança de 95% [IC95%]: 0,32–2,45; $p = 0,82$).

O escorregamento pré-operatório médio foi de 60,69° (variação: 44° a 90°), e o ângulo pós-operatório médio foi de 4,52° (variação: -9° a 12°). Portanto, todos os casos apresentaram angulação moderada ou grave de acordo com Boyer et al.[19] Entre os 30 quadris operados, 73,3% (22) tiveram evolução radiográfica satisfatória, com cicatrização nos primeiros 3 meses após o procedimento e sem maiores complicações. A incidência de NAV ao final do acompanhamento foi de 26,7% (8 casos). Todos esses pacientes, à exceção de um, desenvolveram NAV nos primeiros seis meses depois da cirurgia. A exceção foi um menino com sinais de cicatrização na consulta ambulatorial aos seis meses, mas que retornou à consulta de nove meses com dor intensa após uma queda durante um jogo de futebol, e apresentou fratura subcondral e colapso radiográfico.

A correlação entre o grau de deformidade e a ocorrência de NAV foi estatisticamente significativa, sendo que o escorregamento maior estava relacionado a um maior risco de NAV (RR: 1,05; IC95%: 1,02–1,07; $p < 0,01$) (►**Tabela 2** e ►**Fig. 3**). Além disso, identificamos que cada grau de aumento do ângulo de Southwick aumentava o risco de NAV em 4,5%. Da mesma forma, o maior grau de correção do ângulo de Southwick foi diretamente proporcional ao desenvolvimento de NAV (RR: 1,05; IC95% 1,007–1,1; $p = 0,02$). Por outro lado, o gênero do paciente e o lado acometido do quadril não interferiram no desenvolvimento de NAV ($p = 0,17$ e 0,16, respectivamente), nem a idade à apresentação, após o ajuste de fatores de confusão ($p = 0,6$).

A pontuação média na HHS foi de 75,7 (variação 35,3 a 96,7) pontos. Após a estratificação entre os casos que evoluíram ou não com complicações, principalmente NAV, observamos uma média de 86,6 pontos (desfecho bom) no grupo sem NAV, com 86% (19 quadris) com função boa ou excelente. O grupo NAV, porém, apresentou pontuação média na HHS de 48,7 pontos (desfecho mau), com 87,5% (7 casos) DE resultados ruins. Houve dois casos de condrólise, ambos Clavien-Dindo III, com necessidade de revisão cirúrgica para injeção de corticosteroide. A condrólise era autolimitante e a resolução radiológica do dano condral foi observada após dois anos. A pontuação final na HHS foi de 86,3 pontos em um caso, e de 71,8 pontos no outro. Todos os casos de NAV foram

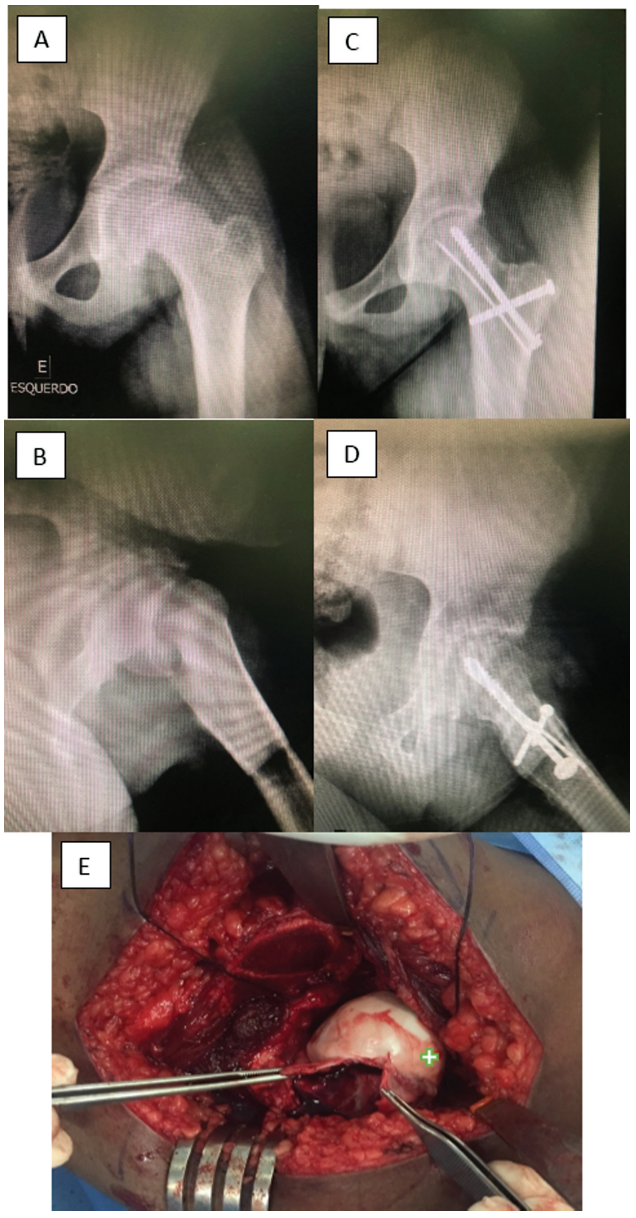


Fig. 2 Aspecto radiográfico pré-operatório (**A**,**B**) e 27 meses após a cirurgia (**C**,**D**) de um escorregamento instável grave com cicatrização sem intercorrências. Nota: [+]Demonstração dos vasos retinaculares intactos penetrando na epífise (**E**).

Tabela 2 Correlação das variáveis qualitativas e necrose avascular

	Sem NAV	*NAV*
ΔT (dias)	13,22	9
Idade média (anos)	11,57	12,38
Gênero (masculino:feminino)	14:07	03:05
Valor médio pré-operatório do ângulo de Southwick (graus)[*]	58,24[*]	67,13[*]
Correção média do ângulo de Southwick (graus)[*]	54,14[*]	61,5[*]
Valor médio da Escala de Quadril de Harris *(pontos)*[*]	86,67[*]	48,75[*]

Abreviatura: NAV, necrose avascular. Notas: Ângulo de Southwick – ângulo de escorregamento posterior da epífise do fêmur; ΔT – tempo entre o evento traumático e o procedimento cirúrgico; [*]$p < 0,05$ segundo o modelo de regressão log-binomial com efeitos aleatórios simples e múltiplos.

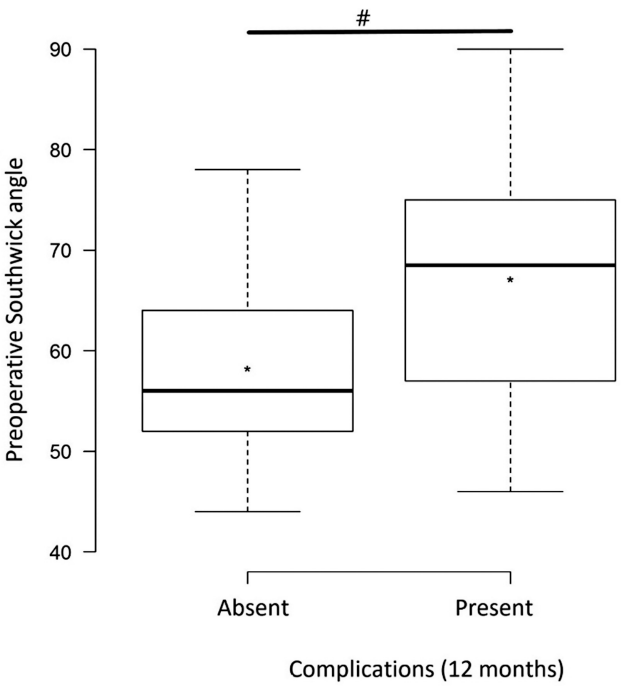


Fig. 3 Relação entre a magnitude do escorregamento medido pelo ângulo de Southwick no período pré-operatório e a ocorrência de complicações (necrose avascular). Notas: [#] Risco relativo: 1,05; intervalo de confiança de 95%: 1,025–1,076; $p < 0,01$, pelo modelo de regressão log-binomial com efeitos aleatórios simples e múltiplos. [*]Valor médio.

considerados Clavien-Dindo IV, com importante comprometimento funcional no acompanhamento em médio prazo. Todos foram submetidos à descompressão da cabeça femoral logo após a identificação dos sinais radiográficos de NAV. Além disso, dois dos casos de NAV foram submetidos à osteotomia valgizante proximal do fêmur, mas continuaram a apresentar função ruim, e serão submetidos a uma artroplastia total do quadril (ATQ). Um paciente foi submetido à artrodiástase com fixador externo concomitante à descompressão da cabeça e, apesar do mau resultado radiográfico, encontra-se clinicamente estável e ainda não deseja realizar a artroplastia. Mais três pacientes foram submetidos à retirada dos dispositivos de fixação e passarão pela ATQ. Os outros dois pacientes com NAV relatam satisfação funcional e estão em acompanhamento ambulatorial. Houve uma complicação de Clavien-Dindo II, que consistiu em uma infecção superficial da ferida, tratada com sucesso com antibióticos administrados por via oral.

Discussão

Em sua forma instável, o EEPF está associado à NAV em até 47% dos casos.[2,4,5] Por isso, a aceitação internacional das técnicas cirúrgicas que combinam o realinhamento

anatômico com pouca deformidade secundária e minimizam o risco de NAV, em especial o procedimento de Dunn modificado, aumentou na última década.[9,14] A experiência internacional com esta técnica foi publicada desde sua descrição, mas há poucos dados acerca da população latino-americana.[5,11,16,22–25] Neste estudo, que envolve a maior coorte latino-americana unicêntrica até o momento, demonstramos que o tratamento do EEPF instável pela técnica de Dunn modificada é reprodutível na população brasileira, com risco de NAV de 26% (8 casos).

Nossa amostra apresentou demografia semelhante à anteriormente descrita quanto à idade à apresentação, maior prevalência no gênero masculino e predomínio do quadril esquerdo.[26] Os principais fatores relacionados ao desenvolvimento de NAV foram a magnitude do escorregamento e a idade menor.[26–28] Além disso, observamos uma relação significativa entre o ângulo de Southwick mais grave e o maior risco de NAV. Em nossa amostra, a probabilidade de NAV aumentou em 4,5% para cada grau de aumento no ângulo de Southwick. Por outro lado, os pacientes mais velhos de nossa amostra apresentaram mais NAV do que os mais jovens, mas sem significância estatística. Acreditamos que isso pode estar relacionado ao periósteo mais delgado dos pacientes mais velhos, que pode ser mais frágil e suscetível à ruptura em um EEPF instável agudo ou durante a cirurgia (►**Fig. 1**).

Registramos sangramento pelos orifícios perfurados na cabeça femoral em 16 de nossos casos. Entre os pacientes com NAV, 5 (62.5%) foram submetidos a essa avaliação, e 3 (60% dos avaliados) tiveram sangramento ativo após a redução da epífise. Em nossa opinião, esse teste não é preciso para a determinação da vascularização da cabeça, mas nossa amostra era insuficiente para a análise de tal variável. Estudos anteriores utilizaram diferentes métodos para a determinação da viabilidade epifisária. A fluxometria por Doppler foi o método mais preciso, embora a leitura do resultado possa demorar dois minutos.[29] Além disso, o sangramento por orifícios epifisários tem se mostrado tão preciso quanto o monitoramento por cateter de pressão intracraniana para a detecção de uma interrupção no fluxo sanguíneo, e esse ainda é nosso método de escolha para avaliação futura de uma população maior.[30] Há alguns questionamentos quanto à possível avascularidade da cabeça femoral antes da cirurgia. Um estudo francês[31] com ressonância magnética (RM) de perfusão mostrou que cabeças avasculares antes do realinhamento podem sofrer revascularização após o procedimento cirúrgico. A angiografia superseletiva da artéria circunflexa medial também identificou a revascularização pela cirurgia; assim, é importante utilizar uma técnica capaz de proporcionar reorientação segura da epífise femoral em vez de fixar escorregamentos instáveis *in situ*.[32,33]

Segundo a literatura,[2,5,6,10,16,23,24,34] a prevalência de NAV nos casos instáveis varia de 6,5% a 53%. Em nossa amostra, a frequência de NAV foi de 26% (8 quadris), comparável àquela observada em um estudo multicêntrico americano publicado em 2013,[11] que avaliou apenas escorregamentos instáveis. Valenza et al.,[34] em um estudo publicado recentemente com uma coorte brasileira de EEPF, relataram uma frequência geral de NAV de 25% entre escorregamentos estáveis e instáveis, o que também é compatível com nossa amostra, embora tenhamos estudado apenas casos instáveis. É importante citar que diferentes técnicas de realinhamento capital são utilizadas internacionalmente no tratamento do EEPF. Um estudo multicêntrico francês,[23] por exemplo, mostrou que a técnica preferida naquele país é uma osteotomia cuneiforme pela abordagem de Hueter sem dissecção de retalho periósteo, com apenas 13,3% de casos de NAV em 45 escorregamentos instáveis. O tratamento antes de 24 horas de evolução com redução delicada e capsulotomia anterior permitiu que a frequência de NAV em um único centro alemão[35] fosse de 4,7% em 60 escorregamentos instáveis durante um período de 19 anos. Infelizmente, a logística do sistema de saúde brasileiro não nos permitiria receber pacientes em um cenário tão agudo assim, e os resultados desta última técnica não foram reprodutíveis. A frequência de NAV em casos instáveis submetidos à fixação *in situ* é de 22% a 47%.[2,5] Logo, acreditamos que uma técnica passível de reprodução e com frequência de NAV de 26%, ou talvez menos, dependendo da curva de aprendizado, seja muito útil e deva ser considerada no tratamento de escorregamentos instáveis. Acreditamos também que esses casos devam ser encaminhados a um cirurgião de alto volume, o que está relacionado a uma taxa menor de complicações.[36]

Este estudo teve algumas limitações, sendo a mais importante a ausência de um grupo controle submetido à fixação terapêutica *in situ*. Isso mostraria, em nossa população, o impacto da instabilidade e da técnica de Dunn modificada no desenvolvimento de NAV. Por outro lado, este estudo foi prospectivo, e todos os casos de escorregamentos instáveis foram tratados pelo mesmo cirurgião, especializado em preservação do quadril, o que evitou o viés de seleção e as complicações relacionadas a profissionais de baixo volume. Pretendemos publicar os resultados de casos subsequentes para a avaliação do impacto da curva de aprendizado sobre as complicações e ampliar as indicações para os escorregamentos estáveis graves.

Por fim, concluímos que a técnica de Dunn modificada é eficaz no restauro da anatomia do fêmur proximal e justificável por sua frequência de NAV em EEPF com instabilidade, sendo reprodutível em nossa população quando comparada a coortes internacionais.

Suporte Financeiro
Os autores declaram que não receberam apoio financeiro para o preparo deste manuscrito.

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

Agradecimentos
A todos os pacientes e familiares que concordaram em compartilhar seus dados, e a toda equipe médica e de apoio do Hospital Estadual da Criança, cujo trabalho contribuiu muito para este estudo.

Referências

1 Loder RT. The demographics of slipped capital femoral epiphysis. An international multicenter study. Clin Orthop Relat Res 1996 (322):8–27
2 Palocaren T, Holmes L, Rogers K, Kumar SJ. Outcome of in situ pinning in patients with unstable slipped capital femoral epiphysis: assessment of risk factors associated with avascular necrosis. J Pediatr Orthop 2010;30(01):31–36
3 Carney BT, Weinstein SL. Natural history of untreated chronic slipped capital femoral epiphysis. Clin Orthop Relat Res 1996 (322):43–47
4 Loder RT, Richards BS, Shapiro PS, Reznick LR, Aronson DD. Acute slipped capital femoral epiphysis: the importance of physeal stability. J Bone Joint Surg Am 1993;75(08):1134–1140
5 Souder CD, Bomar JD, Wenger DR. The role of capital realignment versus in situ stabilization for the treatment of slipped capital femoral epiphysis. J Pediatr Orthop 2014;34(08):791–798
6 Zaltz I, Baca G, Clohisy JC. Unstable SCFE: review of treatment modalities and prevalence of osteonecrosis. Clin Orthop Relat Res 2013;471(07):2192–2198
7 Wylie JD, Novais EN. Evolving Understanding of and Treatment Approaches to Slipped Capital Femoral Epiphysis. Curr Rev Musculoskelet Med 2019;12(02):213–219
8 Novais EN, Hill MK, Carry PM, Heare TC, Sink EL. Modified Dunn Procedure is Superior to In Situ Pinning for Short-term Clinical and Radiographic Improvement in Severe Stable SCFE. Clin Orthop Relat Res 2015;473(06):2108–2117
9 Leunig M, Slongo T, Kleinschmidt M, Ganz R. Subcapital correction osteotomy in slipped capital femoral epiphysis by means of surgical hip dislocation. Oper Orthop Traumatol 2007;19(04): 389–410
10 Davis RL II, Samora WP III, Persinger F, Klingele KE. Treatment of Unstable Versus Stable Slipped Capital Femoral Epiphysis Using the Modified Dunn Procedure. J Pediatr Orthop 2019;39(08): 411–415
11 Sankar WN, Vanderhave KL, Matheney T, Herrera-Soto JA, Karlen JW. The modified Dunn procedure for unstable slipped capital femoral epiphysis: a multicenter perspective. J Bone Joint Surg Am 2013;95(07):585–591
12 Sucato DJ, De La Rocha A. High-grade SCFE: the role of surgical hip dislocation and reduction. J Pediatr Orthop 2014;34(Suppl 1): S18–S24
13 Madan SS, Cooper AP, Davies AG, Fernandes JA. The treatment of severe slipped capital femoral epiphysis via the Ganz surgical dislocation and anatomical reduction: a prospective study. Bone Joint J 2013;95-B(03):424–429
14 Ziebarth K, Zilkens C, Spencer S, Leunig M, Ganz R, Kim YJ. Capital realignment for moderate and severe SCFE using a modified Dunn procedure. Clin Orthop Relat Res 2009;467(03):704–716
15 Slongo T, Kakaty D, Krause F, Ziebarth K. Treatment of slipped capital femoral epiphysis with a modified Dunn procedure. J Bone Joint Surg Am 2010;92(18):2898–2908
16 Lerch TD, Vuilleumier S, Schmaranzer F, et al. Patients with severe slipped capital femoral epiphysis treated by the modified Dunn procedure have low rates of avascular necrosis, good outcomes, and little osteoarthritis at long-term follow-up. Bone Joint J 2019; 101-B(04):403–414
17 Southwick WO. Osteotomy through the lesser trochanter for slipped capital femoral epiphysis. J Bone Joint Surg Am 1967;49 (05):807–835
18 Nilsdotter A, Bremander A. Measures of hip function and symptoms: Harris Hip Score (HHS), Hip Disability and Osteoarthritis Outcome Score (HOOS), Oxford Hip Score (OHS), Lequesne Index of Severity for Osteoarthritis of the Hip (LISOH), and American Academy of Orthopedic Surgeons (AAOS) Hip and Knee Questionnaire. Arthritis Care Res (Hoboken) 2011;63 Suppl 11:S200–S207
19 Boyer DW, Mickelson MR, Ponseti IV. Slipped capital femoral epiphysis. Long-term follow-up study of one hundred and twenty-one patients. J Bone Joint Surg Am 1981;63(01):85–95
20 Sink EL, Leunig M, Zaltz I, Gilbert JC, Clohisy JAcademic Network for Conservational Hip Outcomes Research Group. Reliability of a complication classification system for orthopaedic surgery. Clin Orthop Relat Res 2012;470(08):2220–2226
21 Dindo D, Demartines N, Clavien P-A. Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey. Ann Surg 2004;240(02):205–213
22 Abu Amara S, Cunin V, Ilharreborde BFrench Society of Pediatric Orthopaedics (SOFOP) Severe slipped capital femoral epiphysis: A French multicenter study of 186 cases performed by the SoFOP. Orthop Traumatol Surg Res 2015;101(6, Suppl)S275–S279
23 Ilharreborde B, Cunin V, Abu-Amara SFrench Society of Pediatric Orthopaedics (SOFOP) Subcapital Shortening Osteotomy for Severe Slipped Capital Femoral Epiphysis: Preliminary Results of the French Multicenter Study. J Pediatr Orthop 2018;38(09):471–477
24 Masquijo JJ, Allende V, D'Elia M, Miranda G, Fernández CA. Treatment of slipped capital femoral epiphysis with the modified dunn procedure: a multicenter study. J Pediatr Orthop 2019;39 (02):71–75
25 Ebert N, Rupprecht M, Stuecker R, et al. Outcome of the modified Dunn procedure in severe chronic or acute on chronic slipped capital femoral epiphysis. J Orthop Surg Res 2019;14(01):349
26 Loder RT, Aronsson DD, Dobbs MB, Weinstein SL. Slipped capital femoral epiphysis. Instr Course Lect 2001;50:555–570
27 Sankar WN, McPartland TG, Millis MB, Kim YJ. The unstable slipped capital femoral epiphysis: risk factors for osteonecrosis. J Pediatr Orthop 2010;30(06):544–548
28 Kennedy JG, Hresko MT, Kasser JR, et al. Osteonecrosis of the femoral head associated with slipped capital femoral epiphysis. J Pediatr Orthop 2001;21(02):189–193
29 Standefer KD, Pierce WA, Sucato DJ, Kim HK. Detecting a disruption of blood flow to the femoral head after ischemic injury using 4 different techniques: a preliminary study. J Pediatr Orthop 2012;32(01):75–80
30 Novais EN, Sink EL, Kestel LA, Carry PM, Abdo JC, Heare TC. Is Assessment of Femoral Head Perfusion During Modified Dunn for Unstable Slipped Capital Femoral Epiphysis an Accurate Indicator of Osteonecrosis? Clin Orthop Relat Res 2016;474(08):1837–1844
31 Edouard C, Raphaël V, Hubert DleP. Is the femoral head dead or alive before surgery of slipped capital femoral epiphysis? Interest of perfusion Magnetic Resonance Imaging. J Clin Orthop Trauma 2014;5(01):18–26
32 Jackson JB 3rd, Frick SL, Brighton BK, Broadwell SR, Wang EA, Casey VF. Restoration of blood flow to the proximal femoral epiphysis in unstable slipped capital femoral epiphysis by modified dunn procedure: a preliminary angiographic and intracranial pressure monitoring study. J Pediatr Orthop 2018;38(02):94–99
33 Maeda S, Kita A, Funayama K, Kokubun S. Vascular supply to slipped capital femoral epiphysis. J Pediatr Orthop 2001;21(05): 664–667
34 Valenza W, Soni J, Przysiada L, Faggion H. Avascular Necrosis After Modified Dunn Surgery for the Treatment of Slipped Capital Femoral Epiphysis. Rev Bras Ortop 2022; 57(05):807–814
35 Parsch K, Weller S, Parsch D. Open reduction and smooth Kirschner wire fixation for unstable slipped capital femoral epiphysis. J Pediatr Orthop 2009;29(01):1–8
36 Upasani VV, Matheney TH, Spencer SA, Kim YJ, Millis MB, Kasser JR. Complications after modified Dunn osteotomy for the treatment of adolescent slipped capital femoral epiphysis. J Pediatr Orthop 2014;34(07):661–667

O acetábulo sofre remodelamento após a osteotomia derrotatória varizante em pacientes com doença de Perthes?

Does Acetabulum Remodel Following Varus Derotation Osteotomy for Perthes' Disease?

Nitish Bikram Deo[1] Anil Agarwal[2]

[1] Médico Ortopedista, Hospital Universitário Tribhuvan, Maharajgunj Medical Campus, Instituto de Medicina, Maharajgunj, Kathmandu, Nepal
[2] Médico Ortopedista, Departamento de Ortopedia Pediátrica, Chacha Nehru Bal Chikitsalaya, Geeta Colony, Delhi, IÍndia

Endereço para correspondência Nitish Bikram Deo, MS, Hospital Universitário Tribhuvan, Maharajgunj Medical Campus, Instituto de Medicina, Maharajgunj, Kathmandu 44600, Nepal (e-mail: nitishbikram07@gmail.com).

Rev Bras Ortop 2023;58(4):e639–e645.

Resumo

Objetivo Investigamos o efeito do estágio da doença, idade do paciente e contorno final da cabeça femoral no contorno do acetábulo após a osteotomia derrotatória varizante (VDRO) do fêmur proximal na doença de Perthes unilateral.

Métodos O estudo é uma análise retrospectiva de prontuários de 23 crianças com idade $\geq$ 6 anos com doença de Perthes unilateral que foram submetidas ao procedimento primário de VDRO para contenção. O índice acetabular (AI) e o ângulo da borda central (CEA) foram calculados bilateralmente em radiografias pré-operatórias e de acompanhamento e submetidos à comparação estatística.

Resultados Os pacientes eram 15 meninos e oito meninas. À VDRO, seis quadris estavam no estágio de Waldenström modificado Ib, oito no estágio IIa e nove no estágio IIb. A média de idade à intervenção cirúrgica foi de 8,7 anos. A duração média do acompanhamento foi de 3,5 anos. Todas as cabeças femorais estavam consolidadas no último acompanhamento e os graus finais de Stulberg foram I = 3, II = 8, III = 7 e IV = 5. Havia displasia acetabular significativa do lado acometido no período pré-operatório. No acompanhamento, os pacientes operados apresentaram elevação significativa de AI e redução de CEA. Não houve remodelamento acetabular significativo nos quadris acometidos durante o acompanhamento, mesmo em crianças operadas em idade menor (< 8 anos) ou estágios iniciais (estágio Ib ou IIa). O remodelamento do acetábulo também não correspondeu ao grau final de Stulberg.

Palavras-chave
- acetábulo
- articulação do quadril
- criança
- doença de Legg-Calve-Perthes

Trabalho desenvolvido no Departamento de Ortopedia Pediátrica, Chacha Nehru Bal Chikitsalaya, Geeta Colony, Delhi, Índia.

recebido
12 de Março de 2023
aceito
05 de Maio de 2023

DOI https://doi.org/10.1055/s-0043-1772242.
ISSN 0102-3616.

© 2023. Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. All rights reserved.
This is an open access article published by Thieme under the terms of the Creative Commons Attribution-NonDerivative-NonCommercial-License, permitting copying and reproduction so long as the original work is given appropriate credit. Contents may not be used for commercial purposes, or adapted, remixed, transformed or built upon. (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

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

Conclusão A VDRO do fêmur do quadril acometido não levou à melhora significativa da displasia acetabular, mesmo quando a cirurgia foi realizada nos estágios iniciais da doença ou em pacientes mais jovens. Alterações acetabulares residuais também foram observadas mesmo com graus de Stulberg favoráveis.

Abstract

Objective We investigated the effect of disease stage, patient's age and final contour of femoral head on acetabulum contour following varus derotation osteotomy of proximal femur (VDRO) in unilateral Perthes's disease.

Methods The study is a retrospective analysis of case records of 23 children aged $\geq$6 years with unilateral Perthes' disease who underwent primary VDRO procedure for containment. Acetabular index (AI) and center edge angle (CEA) were calculated bilaterally in preoperative and follow-up radiographs and compared statistically.

Results There were 15 boys and 8 girls. Six hips were in Ib, 8 in IIa and 9 in IIb modified Waldenström stage while undergoing VDRO. The mean age at surgical intervention was 8.7 years. The mean follow-up duration was 3.5 years. All femoral heads were healed at final follow-up and the final Stulberg grades were I = 3, II = 8, III = 7, IV = 5. A significant acetabular dysplasia on the affected side was present preoperatively. At follow-up, the patients operated had significantly raised AI and reduced CEA. There was no significant acetabular remodeling of the affected hips at follow-up even in children operated at younger age (< 8 years) or early stages (stage Ib or IIa). The acetabulum remodeling did not correspond to the final Stulberg grade as well.

Conclusion Acetabulum was found involved in early stages of Perthes' disease. Varus derotation femoral osteotomy for the diseased hip showed no significant improvement in acetabular dysplasia even when operated in early disease stages or younger age group. Residual acetabular changes were also noted even with favorable Stulberg grades.

Keywords
- acetabulum
- child
- hip joint
- legg-calve-perthes disease

Introdução

Há amplas evidências que doença de Perthes modifica o fêmur proximal, mas também provoca alterações significativas no acetábulo.[1–6] As alterações acetabulares começam cedo e são caracterizadas pelo crescimento anormal da cartilagem e aumento do espaço articular medial. Nos estágios tardios, frequentemente há displasia do acetábulo lateral e aumento e deslocamento lateral da cabeça femoral.[5]

O principal tratamento da doença de Perthes é o assentamento da cabeça femoral totalmente dentro da cavidade acetabular para que possa manter sua esfericidade durante o período subsequente de revascularização e remodelamento.[7,8] A contenção por osteotomia derrotatória de variação (VDRO) do fêmur proximal é um dos procedimentos cirúrgicos preferidos para esse fim. Muitos estudos relatam a melhora da esfericidade e do desfecho radiológico do fêmur proximal após a VDRO.[9–15] Como as alterações acetabulares acompanham as modificações morfológicas da cabeça do fêmur durante a doença, pode-se esperar que a osteotomia de contenção femoral também produza congruência acetabular à consolidação.[5] Outros questionam essa hipótese porque a VDRO é comumente oferecida quando o potencial de remodelamento do acetábulo já é limitado.[5]

A literatura especificamente acerca do remodelamento acetabular após procedimentos de contenção na doença de Perthes em crianças é escassa.[1,3] Portanto, conduzimos este estudo para entender melhor as alterações acetabulares após a VDRO para tratamento da doença de Perthes. Investigamos principalmente o efeito do estágio da doença, da idade do paciente e do contorno final da cabeça femoral no acetábulo após a intervenção cirúrgica.

Métodos

Este estudo retrospectivo (2010-2020) foi realizado em um centro pediátrico terciário. O estudo foi autorizado pelo Comitê de Ética Institucional e todos os pacientes e/ou familiares assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido. Incluímos crianças $\geq$6 anos com doença de Perthes unilateral nos estágios Ib a IIb segundo a classificação de Waldenström modificada e submetidas à VDRO primária e epifisiodese trocantérica para contenção.[8,16,17] Excluímos pacientes com acompanhamento inferior a 1 ano e inadequações nos prontuários médicos. Vinte e três crianças preencheram os critérios acima e participaram do estudo.

De acordo com a classificação modificada de Waldenström da doença de Perthes, a fragmentação da cabeça

Tabela 1 Parâmetros acetabulares antes da cirurgia e no período de acompanhamento

NÚMERO	SEXO	LADO	IDADE (MESES)	IDADE AO ACOMPANHAMENTO	ACOMPANHAMENTO (MESES)	ESTÁGIO DA DOENÇA	EXTRUSÃO	PARÂMETROS PRÉ-OPERATÓRIOS (GRAUS)				ACOMPANHAMENTO (GRAUS)				GRAU DE STULBERG
								NÃO ACOMETIDO	NÃO ACOMETIDO	ACOMETIDO	ACOMETIDO	NÃO ACOMETIDO	NÃO ACOMETIDO	ACOMETIDO	ACOMETIDO	
								AI	CEA	AI	CEA	AI	CEA	AI	CEA	
1	M	D	81	9	20	2b	PRESENTE	12	28	22	23	15	30	22	27	II
2	M	D	132	16,6	120	2a	PRESENTE	12	30	16	23	18	32	23	26	III
3	M	E	96	12,5	54	1b	AUSENTE	11	34	15	26	6	42	12	37	III
4	M	E	122	14,5	51	2a	AUSENTE	13	31	15	24	13	44	23	22	III
5	M	D	140	16	54	2b	PRESENTE	15	27	16	26	15	36	24	6	IV
6	M	D	102	14,5	60	2b	PRESENTE	14	30	16	14	14	30	21	8	IV
7	F	E	96	9,5	14	2b	PRESENTE	11	38	15	32	10	39	14	39	II
8	F	D	108	14	55	1b	AUSENTE	11	39	28	28	16	45	23	34	II
9	M	E	91	12,5	58	2a	PRESENTE	12	33	15	34	15	39	21	22	II
10	F	E	76	10,5	49	2b	PRESENTE	7	33	11	27	12	43	17	35	II
11	F	E	96	11,2	38	1b	PRESENTE	16	32	20	25	19	32	19	24	III
12	M	D	120	12,6	32	1b	AUSENTE	6	34	13	30	9	41	12	29	II
13	M	D	108	17	93	1b	PRESENTE	12	30	22	21	11	45	21	30	III
14	M	D	96	12,7	51	2b	PRESENTE	15	31	24	18	12	34	13	22	IV
15	M	E	132	14	34	2b	PRESENTE	10	33	9	32	12	52	26	32	II
16	M	E	79	10	33	2a	PRESENTE	13	34	18	24	6	31	14	32	I
17	F	E	120	11	14	2a	PRESENTE	12	52	18	32	13	41	19	39	IV
18	M	E	96	10,5	22	2a	PRESENTE	10	38	15	33	9	45	15	24	III
19	F	D	120	11	14	2a	PRESENTE	12	26	15	24	16	29	12	34	I
20	M	E	115	11,5	36	1b	PRESENTE	13	27	14	23	14	28	15	31	I
21	F	D	84	9,5	17	2b	PRESENTE	14	32	20	23	15	26	24	17	II
22	F	E	103	10	17	2b	PRESENTE	10	31	14	23	9	34	14	32	III
23	M	E	87	9,5	14	2a	AUSENTE	9	32	11	28	11	30	11	26	IV

Abreviaturas: AI, Índice acetabular; CEA, ângulo da borda central; D, direito; E, esquerdo; F, feminino; M, masculino; VDRO, osteotomia derrotatória varizante.

femoral começa no estágio IIa e progride até IIb (fragmentação tardia).[8,16,17] A VDRO é geralmente indicada nos estágios I e II da doença. As evidências disponíveis indicam a provável extrusão da epífise e subsequente deterioração em crianças acima de 7 anos; assim, a VDRO também é recomendada em pacientes sem extrusão.[4,13,17,18] A VDRO realizada em nosso instituto é uma osteotomia subtrocantérica em cunha lateral aberta para contenção da cabeça femoral com limite inferior do ângulo final do eixo do colo de cerca de 110 a 115 graus, desvio de cerca de 15 a 20 graus e estabilização com placa moldada de compressão dinâmica.[7]

Avaliação

A avaliação radiográfica foi baseada em radiografias simples anteroposteriores. Como já mencionado, o estágio inicial e a gravidade de acometimento do quadril foram determinados segundo a classificação modificada de Waldenström.[8,16] O índice acetabular (AI) e o ângulo da borda central (CEA) de ambos os quadris foram calculados antes da cirurgia.[19] Nas radiografias subsequentes de acompanhamento, o quadril foi avaliado quanto à presença de displasia acetabular e esfericidade. A displasia acetabular foi avaliada radiologicamente por AI e CEA. A esfericidade geral da cabeça foi analisada segundo o grau de Stulberg.[20]

O estágio da doença à apresentação, a idade do paciente e a esfericidade final da cabeça do fêmur são os principais fatores postulados para definição do desfecho final na doença de Perthes.[2,7,8,14,21]. Dessa forma, para possibilitar a análise dos desfechos acetabulares, as crianças foram subagrupadas em estágio inicial (Ib e IIa) e tardio (IIb) da doença à apresentação; idade $\leq$8 e $>$8 anos; e grau de Stulberg até 2 (considerado um bom desfecho) e 3 ou superior.

Análise estatística

O AI e o CEA pré-operatórios em ambos os lados foram comparados com o teste *t* de Student pareado para determinar a displasia aproximada no quadril acometido. Os índices foram novamente comparados durante o acompanhamento para determinação da displasia acetabular residual. O valor de $p < 0{,}05$ foi considerado significativo. A análise estatística foi realizada em *software* estatístico *online* MedCalc.[22]

Resultados

Dentre as 23 crianças, 15 eram meninos e oito eram meninas. Seis quadris estavam no estágio Ib, oito no estágio IIa e noveno estágio IIb antes da VDRO (►**Tabela 1**). A idade média dos pacientes à intervenção cirúrgica foi de 8,7 (desvio-padrão [DP], 1,5) anos (faixa, 6,6 a 11,7 anos). A extrusão lateral da cabeça femoral foi observada em 18 quadris no período pré-operatório. A duração média do acompanhamento foi de 3,5 (DP, 2,2) anos e a idade média no final do acompanhamento foi de 12,2 (DP, 2,4) anos. Todas as cabeças femorais estavam consolidadas no último acompanhamento final e, dessas, 48% apresentavam graus I e II de Stulberg (grau de Stulberg I = 3, II = 8, III = 7 e IV = 5).

As radiografias pré-operatórias mostraram displasia acetabular significativa no lado acometido em comparação ao

Tabela 2 Comparação entre os subgrupos

Grupos	Pré-operatório		Significância*	Pré-operatório		Significância*	Acompanhamento		Significância*	Acompanhamento		Significância*
	AI do lado não acometido (graus)	AI do lado acometido (graus)		CEA do lado não acometido (graus)	CEA do lado acometido (graus)		AI do lado não acometido (graus)	AI do lado acometido (graus)		CEA do lado não acometido (graus)	CEA do lado acometido (graus)	
Estágio inicial da doença												
Ib, IIa	11,6 (2,1)	17,1 (4,2)	0,0001	33,3 (6,1)	26,5(4,0)	0,0008	12,8(3,9)	17,5(4,5)	0,0004	36,9 (6,5)	29,1 (5,14)	0,002
IIb	12 (2,6)	16,3(4,6)	0,006	31,4 (3,0)	24,2(5,6)	0,002	12,7 (2,1)	19,4(4,8)	0,0007	36 (7,4)	24,2 (11,1)	0,008
Idade no momento da cirurgia												
$\leq$8 anos	11,8 (2,6)	16,9 (4,3)	$<$0,001	33,2 (2,9)	26,6 (4,9)	0,0001	11,8 (4,0)	16,5 (4,4)	0,0006	35,5 (6,3)	27,7 (7,0)	0,003
$>$8 anos	11,6 (2,2)	16,3(4,5)	0,007	32,5 (6,7)	25 (4,9)	0,001	13,4 (2,6)	19,4 (4,7)	0,0001	38 (7,3)	27 (9,8)	0,005
Grau de Stulberg ao acompanhamento												
I e II	11 (2,4)	16,3(5,1)	0,004	32,4 (4,0)	27,2(4,0)	0,001	12,7 (3,1)	18,2(4,9)	0,003	36,6 (8,0)	30,2 (6,0)	0,027
III e IV	12,4 (2,1)	16,8(3,5)	0,0001	33,2 (6,2)	24,4(5,1)	0,0001	12,5 (3,6)	17,9(4,5)	0,0003	37,1 (5,7)	24,7 (9,5)	0,0008

Abreviaturas: AI, Índice acetabular; CEA, ângulo da borda central.
O desvio-padrão é mostrado entre parênteses.
*Teste *t* de Student.

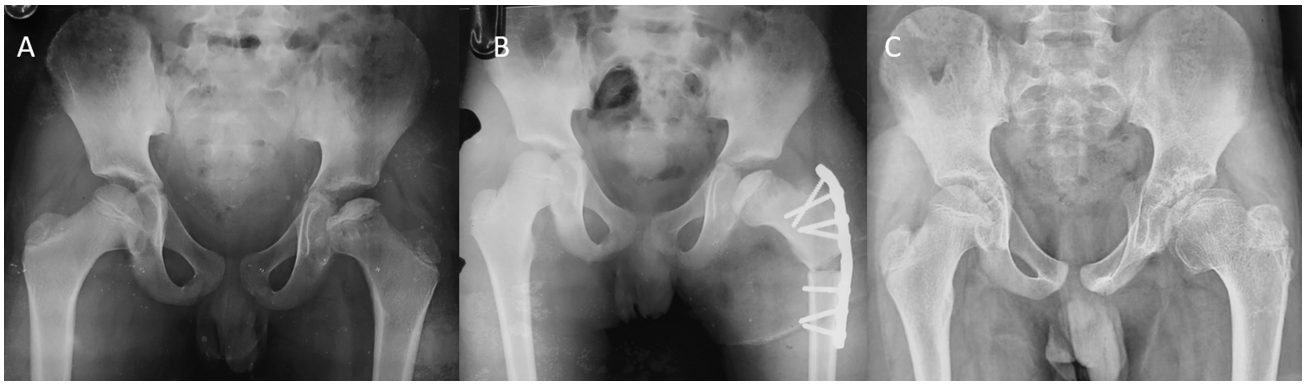


Fig. 1 (A) Paciente de 10,1 anos de idade com doença de Perthes no quadril esquerdo em estágio 2a (paciente 4). (B) A osteotomia derrotatória varizante em cunha aberta foi realizada para contenção do quadril. (C) A cura foi alcançada aos 51 meses de acompanhamento. A cabeça aumentou e o grau final de Stulberg foi III. Houve displasia acetabular persistente no lado acometido (índice acetabular [AI], 23 graus) em comparação ao lado não acometido (AI, 13 graus).

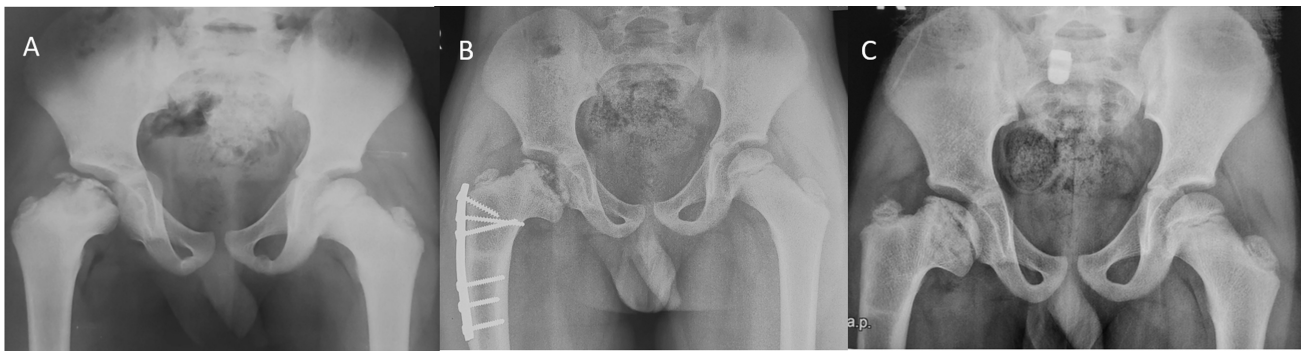


Fig. 2 (A) Paciente de 6,7 anos de idade com doença em estágio 2b e extrusão do quadril direito (paciente 1). O paciente apresentava maior índice acetabular (AI) no lado acometido (22 graus) em comparação ao lado não acometido (12 graus). (B) A osteotomia derrotatória varizante em cunha aberta foi realizada para contenção do quadril. (C) Aos 20 meses de acompanhamento, o grau final de Stulberg foi II. Houve displasia acetabular persistente no lado acometido (AI, 22 graus) em comparação ao lado não acometido (AI, 15 graus).

lado não acometido. O quadril acometido apresentou AI médio de 16,6 (DP, 4,3) graus e CEA de 25,8 (DP, 4,8) graus, enquanto o lado não acometido apresentou AI médio de 11,7 (DP, 2,4) graus e CEA de 32,8 (DP 5,3) graus. Esta displasia foi observada em todos os subgrupos analisados (►**Tabela 2**).

Os pacientes operados nos estágios inicial e tardio de fragmentação apresentaram displasia acetabular persistente significativa no lado acometido durante o acompanhamento (►**Tabela 2**). Em indivíduos com estágios Ib e IIa da doença à apresentação, o AI no lado não acometido foi de 12,8 (DP, 3,9) graus e 17,5 (DP, 4,5) graus no lado acometido ($p = 0{,}0004$). O CEA foi de 37 (DP, 6,5) graus no lado não acometido e 29 (DP, 5,1) graus no lado acometido ($p = 0{,}002$) (►**Fig. 1**). As observações em quadris operados no estágio IIb, de fragmentação tardia, foram semelhantes (►**Fig. 2**). A análise intergrupos revelou a ausência de diferenças significativas ao comparar a displasia acetabular do lado acometido (Ib/IIa e IIb) no período pré-operatório e no último acompanhamento ($p > 0{,}05$).

O acetábulo não sofreu remodelamento e a displasia persistiu tanto no grupo com a doença em estágio precoce (submetido à VDRO até os 8 anos de idade) quanto no grupo com a doença em estágio tardio (submetido à VDRO após os 8 anos de idade) no último acompanhamento. Os quadris acometidos ou não apresentaram diferenças significativas ($p < 0{,}001$) nos valores de AI e CEA no acompanhamento. Além disso, a análise intergrupos entre duas faixas etárias mostrou AI e CEA comparáveis nos quadris acometidos seja no período pré-operatório ou de acompanhamento.

O remodelamento do acetábulo também não correspondeu à nota final de Stulberg. Os quadris com Stulberg final de grau I e II também apresentaram parâmetros acetabulares significativamente alterados em comparação ao lado não acometido durante o acompanhamento. Não houve diferença significativa no grau de displasia acetabular ao comparar os dois grupos (Stulberg I/II e ≥III) tanto no pré-operatório quanto no acompanhamento.

Discussão

A doença de Perthes é um distúrbio da infância caracterizado por necrose avascular da cabeça do fêmur. As alterações do acetábulo na doença de Perthes são um fenômeno reconhecido há muito tempo.[1–6] Das diversas alterações morfológicas que ocorrem no acetábulo, a mais observada é a displasia acetabular associada à osteopenia e irregularidade do teto ósseo.[5] Os vários fatores analisados em nosso estudo, ou seja,

estágio da doença, idade da criança à intervenção cirúrgica e desfecho radiológico final, têm sido assunto de muito debate na doença de Perthes, mas a discussão é amplamente direcionada às características femorais proximais.[7,8] Nosso estudo enfocou a relação do acetábulo com esses fatores em pacientes submetidos a um método de contenção uniforme, a VDRO. O estudo do acetábulo é de grande importância porque sua incongruência persistente em crianças maiores após a cura da doença pode causar artrite degenerativa precoce do quadril.[3,5]

Nosso estudo revelou a presença de displasia acetabular significativa mesmo em estágios iniciais (I e II) da doença de Perthes ou em crianças de menor idade. AI e CEA foram anormais em comparação ao lado não acometido antes da cirurgia. Essa displasia precoce indicou que a doença de Perthes é um distúrbio articular global e não se restringe apenas ao acometimento femoral proximal. Portanto, enfatiza-se que o outro lado da articulação do quadril pode receber a devida consideração durante o pré-operatório e as reconstruções tardias em pacientes com doença de Perthes.

Na estratégia de intervenção preventiva para tratamento da doença de Perthes, postulada por Joseph e colegas, a VDRO era normalmente indicada no estágio IIa (estágio de fragmentação inicial). No entanto, em uma pesquisa posterior, foi demonstrado que a VDRO tinha certa utilidade mesmo em quadris com fragmentação tardia (IIb).[8,14] Em nossa série, cinco de nove (55%) pacientes com doença em estágio IIb antes da cirurgia alcançaram um grau final de Stulberg II e congruência global da articulação do quadril. No entanto, esses pacientes não apresentaram normalização dos índices acetabulares ao acompanhamento, ou seja, durante a consolidação.

Diversas séries estabeleceram a idade limite de 8 anos para realização da VDRO e obtenção de melhores desfechos femorais.[8,14,23] Ainda assim, achados acetabulares semelhantes não foram replicados. Uma possível explicação para essa observação pode estar no fato de que, embora a cartilagem trirradiada não esteja completamente fundida aos 8 anos, a capacidade de remodelamento do acetábulo diminui bastante nessa época devido à perda da plasticidade biológica ou à doença. O uso de VDRO em outras doenças que não a de Perthes corrobora esse postulado. Shore et al estudaram o efeito da VDRO em 56 crianças (103 quadris) com paralisia cerebral submetidas ao procedimento com idade média de 7,7 anos e acompanhadas por, em média, 7,8 anos.[24] Estes autores não observaram melhora significativa do AI em crianças com mais de 6 anos e notaram melhora média de 2,3 graus em crianças $\leq$ 6 anos. Assim, a modificação do plano/procedimento acetabular concomitante é sugerida já aos 6 anos de idade na doença de Perthes em pacientes com displasia acetabular pré-operatória significativa.

Por fim, em nosso estudo, os pacientes com bons desfechos radiológicos (graus I e II de Stulberg) ao acompanhamento também apresentaram configurações acetabulares com deformidades residuais. Kamegaya et al. fizeram observações semelhantes e demonstraram que a posição da cabeça femoral determina a cobertura acetabular final à maturidade, mas não a esfericidade e formato da cabeça femoral ou a idade da criança.[1] Este estudo compreendeu 33 quadris com doença de Perthes unilateral, dos quais 29 quadris foram analisados com base no índice da cabeça acetabular (IAH), esfericidade da cabeça femoral, idade à cicatrização primária e quantidade de subluxação. Apenas 13 quadris (48,8%) apresentaram mais de 10% de melhora no IAH à cicatrização. De modo geral, não houve nenhuma correlação significativa entre o IAH e a esfericidade da cabeça femoral ou a idade à cicatrização primária. No entanto, o IAH foi correlacionado à redução da subluxação. Os autores desta série, no entanto, recomendaram adiar os procedimentos acetabulares, se necessário, até a maturidade, pois alguns de seus pacientes apresentaram remodelamento acetabular. Descobrimos que as alterações no acetábulo de crianças com doença de Perthes submetidas à VDRO após os 6 anos de idade não sofreram remodelamento significativo apesar da melhora do contorno da cabeça femoral.

A maioria de nossas crianças era esqueleticamente imatura no último acompanhamento. De acordo com Shah et al., o formato da cabeça femoral e a congruência do quadril eram bastante estáticos após a cicatrização e a ocorrência de outras alterações até a maturidade esquelética era improvável.[3] Assim, a possibilidade de mudança significativa dos desfechos radiológicos finais na maturidade é baixa. Outras limitações deste estudo foram seu delineamento experimental retrospectivo, as idades variáveis à VDRO e os diferentes períodos de acompanhamento. Além disso, houve diferenças nos estágios pré-operatórios da doença de Perthes e na gravidade da displasia acetabular. As radiografias simples basearam a avaliação inicial e final e tinham uma limitação inerente decorrente da complexidade do formato geral do acetábulo. Os resultados estatísticos precisam de interpretação cuidadosa devido ao número relativamente pequeno de pacientes e à análise univariada. No entanto, nossa série eliminou vários vieses de tratamento, sendo uma coorte uniforme de casos de doença de Perthes unilateral submetidos a uma técnica cirúrgica comum. Tínhamos uma referência do formato acetabular normal, tanto no período pré-operatório quanto no acompanhamento, para todas as comparações, o que permitiu a análise das alterações fisiológicas ocorridas no acetábulo durante o período de acompanhamento. Todos os casos foram acompanhados até a cura da doença. Pudemos estabelecer quantitativamente a deformação precoce do acetábulo na doença de Perthes e notamos que seu restauro após a VDRO foi incompleto, talvez devido ao limitado potencial de remodelamento no momento da realização do procedimento cirúrgico. Ao contrário da crença comum, a VDRO nem sempre produz resultados acetabulares favoráveis nos primeiros estágios da doença. Por fim, o remodelamento do acetábulo pode não corroborar o formato final da cabeça femoral à cicatrização. Gostaríamos, porém, de sugerir mais estudos sobre o remodelamento acetabular após a VDRO com um número maior de casos e maior acompanhamento até a maturidade esquelética para decifrar essas alterações com maior precisão.

Conclusões

A VDRO do quadril acometido não gerou melhora significativa da displasia acetabular mesmo quando o procedimento foi

realizado em estágios iniciais da doença de Perthes ou em faixa etária mais jovem. Alterações acetabulares residuais também foram observadas mesmo com graus de Stulberg favoráveis.

Contribuições dos Autores

Cada autor contribuiu individual e significativamente para o desenvolvimento deste artigo: NBD foi responsável pela metodologia, investigação e redação do manuscrito original, enquanto AA fez a conceituação, supervisão e edição.

Suporte Financeiro

Este estudo não recebeu nenhum financiamento específico de agências de fomento do setor público, comercial ou sem fins lucrativos.

Conflito de Interesses

Os autores não têm conflito de interesses a declarar.

Referências

1 Kamegaya M, Shinada Y, Moriya H, Tsuchiya K, Akita T, Someya M. Acetabular remodelling in Perthes' disease after primary healing. J Pediatr Orthop 1992;12(03):308–314
2 Grzegorzewski A, Synder M, Kozłowski P, Szymczak W, Bowen RJ. The role of the acetabulum in Perthes disease. J Pediatr Orthop 2006;26(03):316–321
3 Shah H, Siddesh ND, Joseph B. To what extent does remodeling of the proximal femur and the acetabulum occur between disease healing and skeletal maturity in Perthes disease? A radiological study. J Pediatr Orthop 2008;28(07):711–716
4 Huhnstock S, Svenningsen S, Pripp AH, Terjesen T, Wiig O. The acetabulum in Perthes' disease: a prospective study of 123 children. J Child Orthop 2014;8(06):457–465
5 Madan S, Fernandes J, Taylor JF. Radiological remodelling of the acetabulum in Perthes' disease. Acta Orthop Belg 2003;69(05): 412–420
6 Maranho DA, Ferrer M, Kalish LA, Hovater W, Novais EN. The acetabulum in healed Legg-Calvé-Perthes disease is cranially retroverted and associated with global reduction of femoral head coverage: a matched-cohort study. J Hip Preserv Surg 2020;7(01):49–56
7 Price CT, Thompson GH, Wenger DR. Containment methods for treatment of Legg-Calvé-Perthes disease. Orthop Clin North Am 2011;42(03):329–340
8 Joseph B, Price CT. Principles of containment treatment aimed at preventing femoral head deformation in Perthes disease. Orthop Clin North Am 2011;42(03):317–327
9 Kołban M, Darczuk J, Chmielnicki M. Remodelling and congruency of the hip joint in children with Perthes' disease treated with varus-derotation subtrochanteric osteotomy. Ortop Traumatol Rehabil 2004;6(06):697–704
10 Herceg MB, Cutright MT, Weiner DS. Remodeling of the proximal femur after upper femoral varus osteotomy for the treatment of Legg-Calvé-Perthes disease. J Pediatr Orthop 2004;24(06): 654–657
11 Aydin BK, Sofu H, Konya MN, Er T, Sahin V. Clinical and radiographic outcomes after femoral varus derotation osteotomy for Legg-Calvé-Perthes disease at 25 years follow-up: what are the determinants of outcome in the long term? Hip Int 2016;26(03): 301–306
12 Shohat N, Copeliovitch L, Smorgick Y, et al. The long-term outcome after varus derotational osteotomy for Legg-Calvé-Perthes Disease: A mean follow-up of 42 years. J Bone Joint Surg Am 2016;98(15):1277–1285
13 Joseph B, Rao N, Mulpuri K, Varghese G, Nair S. How does a femoral varus osteotomy alter the natural evolution of Perthes' disease? J Pediatr Orthop B 2005;14(01):10–15
14 Joseph B, Nair NS, Narasimha Rao K, Mulpuri K, Varghese G. Optimal timing for containment surgery for Perthes disease. J Pediatr Orthop 2003;23(05):601–606
15 Kitakoji T, Hattori T, Kitoh H, Katoh M, Ishiguro N. Which is a better method for Perthes' disease: femoral varus or Salter osteotomy? Clin Orthop Relat Res 2005;(430):163–170
16 Canale ST, D'Anca AF, Cotler JM, Snedden HE. Innominate osteotomy in Legg-Calvé-Perthes disease. J Bone Joint Surg Am 1972;54 (01):25–40
17 Joseph B, Varghese G, Mulpuri K, Narasimha Rao K, Nair NS. Natural evolution of Perthes disease: a study of 610 children under 12 years of age at disease onset. J Pediatr Orthop 2003;23 (05):590–600
18 Muirhead-Allwood W, Catterall A. The treatment of Perthes' disease. The results of a trial of management. J Bone Joint Surg Br 1982;64(03):282–285
19 Heyman CH, Herndon CH. Legg-Perthes disease; a method for the measurement of the roentgenographic result. J Bone Joint Surg Am 1950;32 A(04):767–778
20 Stulberg SD, Cooperman DR, Wallensten R. The natural history of Legg-Calvé-Perthes disease. J Bone Joint Surg Am 1981;63(07): 1095–1108
21 Rampal V, Clément JL, Solla F. Legg-Calvé-Perthes disease: classifications and prognostic factors. Clin Cases Miner Bone Metab 2017;14(01):74–82
22 MedCalc Statistical Software. (Version 14.8.1). Ostend: MedCalc Software Bvba; 2014
23 Mohan Kumar EG, Yathisha Kumar GM, Rasheed MA. Outcome of Closed Wedge Varus Derotation Osteotomy with Trochanteric Apophysiodesis in Perthes Disease. Indian J Orthop 2018;52 (06):616–624
24 Shore BJ, Powell D, Miller PE, Matheney TH, Snyder BD. Acetabular and femoral remodeling after varus derotational osteotomy in cerebral palsy: the effect of age and Gross Motor Function Classification Level. J Pediatr Orthop B 2016;25(04):322–330

Bloqueio do grupo de nervos pericapsulares do quadril com e sem auxílio de ultrassonografia: Estudo cadavérico comparativo*

Block of the Pericapsular Nerve Group of the Hip with and without Ultrasound Guidance: Comparative Cadaveric Study

Pedro Hamra[1] André Sanches Sau[1] Walter Ricioli Junior[2] Nayra Deise dos Anjos Rabelo[3] Giancarlo Cavalli Polesello[2]

[1] Médico, Especialista em Cirurgia do Quadril, Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Faculdade de Ciências Médicas, Santa Casa de Misericórdia de São Paulo (FCMSCSP), São Paulo, SP, Brasil
[2] Instrutor de Ensino Médico e Assistente de Grupo de Quadril, Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Faculdade de Ciências Médicas, Santa Casa de Misericórdia de São Paulo (FCMSCSP), São Paulo, SP, Brasil
[3] Fisioterapeuta, Professor, Núcleo de Apoio à Pesquisa em Análise do Movimento (NAPAM), Programa de Pós-graduação em Ciências da Reabilitação, Universidade Nove de Julho, São Paulo, SP, Brasil

Endereço para correspondência Giancarlo Cavalli Polesello, MD, PhD, Rua Dr. Cesário Motta Junior 112, Vila Buarque, São Paulo/SP, 01221-010, Brazil
(e-mail: giancarlopolesello@hotmail.com; dot.quadril@hotmail.com).

Rev Bras Ortop 2023;58(4):e646–e652.

Resumo

Objetivo Propor e avaliar a reprodutibilidade técnica do bloqueio do grupo de nervos pericapsulares (*pericapsular nerve group*, PENG, em inglês) do quadril sem o auxílio da ultrassonografia, em cadáveres, de forma comparativa à realização do bloqueio guiado pela ultrassonografia em outro grupo de cadáveres.

Materiais e Métodos Estudo anatômico randomizado, descritivo e comparativo, realizado em 40 quadris divididos em 2 grupos amostrais de cadáveres. Fez-se uma comparação da técnica do bloqueio do PENG à técnica não guiada por ultrassonografia injetando-se corante azul de metileno, seguida de dissecção para verificação da dispersão e da coloração topográfica da cápsula anterior do quadril, além de avaliação do pertuito das injeções entre as técnicas.

Resultados Na análise comparativa das técnicas, não houve falha na punção, lesão de estruturas nobres no pertuito, ou diferença nos resultados. Não houve adequada dispersão do corante pela cápsula anterior somente em 1 quadril de cada grupo (5%), e

Palavras-chave
- analgesia
- anestesia
- articulação do quadril
- bloqueio nervoso
- cadáver
- traumatismos dos nervos periféricos

* *Trabalho realizado no Grupo de Quadril, Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Faculdade de Ciências Médicas, Santa Casa de Misericórdia de São Paulo (FCMSCSP), São Paulo, SP, Brasil.*

recebido
03 de Agosto de 2022
aceito
12 de Setembro de 2022

DOI https://doi.org/10.1055/s-0042-1758367.
ISSN 0102-3616.

© 2022. 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

em 95% dos casos submetidos a qualquer uma das técnicas observou-se dispersão adequada do corante pela região alvo.
Conclusão O bloqueio do PENG do quadril sem auxílio de ultrassonografia é factível, seguro, eficaz, e com alta confiabilidade quando comparado à sua realização guiada pelo aparelho de imagem. Este estudo é pioneiro, e pode ajudar muito os pacientes que têm dor no quadril por diversas causas e necessitam alívio.

Abstract

Objective To evaluate the technical reproducibility of a block of the pericapsular nerve group (PENG) of the hip aided or not by ultrasound in cadavers.
Materials and Methods The present is a randomized, descriptive, and comparative anatomical study on 40 hips from 2 cadaver groups. We compared the PENG block technique with the method with no ultrasound guidance. After injecting a methylene blue dye, we verified the dispersion and topographical staining of the anterior hip capsule through dissection. In addition, we evaluated the injection orifice in both techniques.
Results In the comparative analysis of the techniques, there were no puncture failures, damage to noble structures in the orifice path, or differences in the results. Only 1 hip from each group (5%) presented inadequate dye dispersion within the anterior capsule, and in 95% of the cases submitted to either technique, there was adequate dye dispersion at the target region.
Conclusion Hip PENG block with no ultrasound guidance is feasible, safe, effective, and highly reliable compared to its conventional counterpart. The present is a pioneer study that can help patients with hip pain from various causes in need of relief.

Keywords
- analgesia
- anesthesia
- hip joint
- nerve block
- cadaver
- peripheral nerve injuries

Introdução

A cápsula articular anterior do quadril é a região que recebe a maior parte da inervação sensitiva de toda a articulação.[1] Estudos anatômicos[2–4] evidenciaram que sua inervação sensorial é proveniente de ramos do nervo femoral, do nervo obturatório, e do nervo obturatório acessório.

Em 2018, Girón-Arango et al.[5] descreveram a técnica de bloqueio do grupo de nervos pericapsulares (*pericapsular nerve group*, PENG, em inglês) do quadril, que consiste na infusão de anestésico na região, sendo sua punção guiada por ultrassonografia (USG). Tomam-se como parâmetros alguns pontos de referência anatômicos e de imagem ultrassonográfica, e busca-se atingir por dispersão anestésica a região da cápsula anterior do quadril e seus ramos nervosos sensitivos.[1]

A técnica vem sendo descrita para manejo da dor, seja para analgesia de pacientes após fraturas do fêmur proximal ou para controle álgico pós-operatório de cirurgias do quadril, com baixo custo e bons resultados, e evita o uso e os efeitos colaterais dos opioides analgésicos.[5–8]

O bloqueio do PENG do quadril foi originalmente descrito com a utilização de USG para guiar a injeção da agulha e infusão do anestésico, mas uma das dificuldades do ortopedista é a disponibilidade do aparelho de ultrassonografia em todos seus setores e níveis de atendimento.

Por isso, propusemos a realização do bloqueio do PENG do quadril não guiado por USG, com o objetivo de comparar o resultado da infiltração, com base apenas em parâmetros anatômicos, com o da técnica guiada por USG.

Na hipótese de que é possível a realização da técnica sem o auxílio da imagem, o bloqueio pode ser empregado em diversas estratégias, tanto no atendimento pré-operatório e no manejo da dor quanto no seguimento e nos cuidados pós-operatórios, com menos necessidade de aparelhamento especial.

Materiais e Métodos

Trata-se de estudo anatômico randomizado, descritivo e comparativo, desenvolvido no Grupo de Quadril de um hospital-escola e executado no Serviço de Verificação de Óbitos da Capital (SVOC) da prefeitura de São Paulo, no qual a equipe de estudos está devidamente inscrita sob o ofício de número 18/2022. O estudo seguiu a normativa do SVOC, e foi aprovado pelo comitê de ética de nossa instituição (CAAE 58212220.9.0000.5479).

Foram incluídos no estudo uma amostra de 20 cadáveres, com 40 quadris não formolizados, e foram excluídos 4 cadáveres com corpos esqueleticamente imaturos.

Procedimentos

Em um estudo paralelo, Tran et al.[9] compararam tecnicamente a infusão de injeções de 10 ml e de 20 ml de corante azul de metileno em quadris cadavéricos, e concluíram que, embora a dispersão de 20 ml fosse mais extensa, ambas injeções coraram toda a região entre o iliopsoas e a cápsula anterior do quadril, na qual Gerhardt et al.[1] identificaram os ramos nervosos nociceptivos.

O presente estudo se baseou na infiltração de 20 ml de azul de metileno, também com o intuito de mimetizar o anestésico utilizado no bloqueio descrito originalmente por Girón-Arango et al.[5] para visualizar, após dissecção anatômica, o aspecto e a dispersão do corante pela região da cápsula anterior, comparando-se os métodos com e sem auxílio de USG.

No primeiro grupo (G1), composto aleatoriamente pelos primeiros 10 cadáveres (20 quadris), a infiltração foi realizada seguindo a técnica com posicionamento e punção da agulha de bloqueio anestésico propostos por Girón-Arango et al.,[5] mas tomando-se como parâmetros apenas as estruturas anatômicas locais descritas neste trabalho, sem a visualização direta das estruturas adjacentes com a utilização do aparelho de USG. Nos outros 10 cadáveres (G2, com 20 quadris), realizamos a técnica convencional de infiltração guiada pela USG.

Técnica das Infiltrações

O cadáver foi posicionado em decúbito dorsal horizontal (DDH) e sem tração, com o quadril em posição neutra. A infiltração sem o auxílio de USG foi realizada no G1 seguindo-se estes passos:

- Identificação por palpação da espinha ilíaca anterossuperior (EIAS) e da sínfise púbica (SP), e traçado de uma linha reta entre os pontos.
- Divisão do segmento em três partes iguais e demarcação do ponto médio do terço lateral para o ponto de entrada da agulha (►**Fig. 1**).
- Uma agulha descartável para raquianestesia (Spinocan, B. Braun, Melsungen, Alemanha) de tamanho 0,7 × 88 mm, 22 G x 3.5" é posicionada no ponto demarcado, a aproximadamente 1 cm da borda medial da EIAS, com inclinação de 70° em direção inferomedial e ao ponto médio da linha que liga a EIAS e a SP (►**Fig. 2**).
- A agulha é introduzida até que toque no osso.
- Regride-se a agulha cerca de 1 mm, e infiltram-se 20 ml de azul de metileno de forma lenta e contínua.



Fig. 1 Segmento demarcado entre a espinha ilíaca anterossuperior (EIAS) e a sínfise púbica (SP).

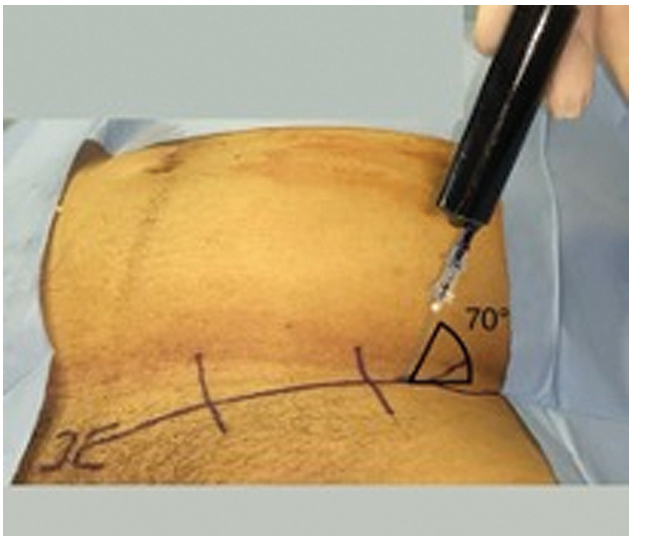


Fig. 2 Inclinação de 70° para inserção da agulha no ponto médio do terço lateral.

A técnica com auxílio de USG, realizada no G2, consiste em:

- Com o paciente também em DDH, uma sonda convexa de baixa frequência (2–5MHz) de USG (Sonosite Edge II, Fujifilm Healthcare, Lexington, MA, Estados Unidos) é posicionada sobre o ponto médio do terço lateral do segmento demarcado na ►**Fig. 1** em plano transverso com rotação anti-horária de 45° da sínfise púbica (►**Fig. 3**).
- Visualizando o tendão e músculo do iliopsoas, a artéria e as veias femorais, é inserida a agulha de mesma



Fig. 3 Posicionamento da sonda no ponto médio do terço lateral do segmento demarcado e com inclinação de 45° da SP.

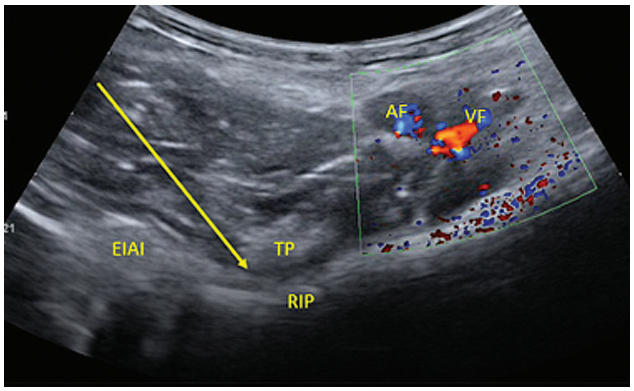


Fig. 4 Imagem ultrassonográfica do trajeto da agulha, evidenciado pela seta. Abreviaturas: AF, artéria femoral; EIAI, espinha ilíaca anteroinferior; RIP, ramo iliopúbico; TP, tendão do músculo iliopsoas; VF, veia femoral.

especificação até o plano entre as estruturas do iliopsoas anteriormente e o ramo iliopúbico, com a iminência iliopectínea posteriormente (►**Fig. 4**).

- São infundidos 20 ml de corante na região.
- Realizamos dissecção da região e analisamos a correlação e a distância entre a agulha e as estruturas nobres locais pelas diferentes técnicas.

Análise das Infiltrações

A confiabilidade da injeção por ambas as técnicas foi registrada pelo número de tentativas de punção necessárias para atingir a esperada locação da agulha junto ao osso, na iminência iliopectínea do ramo iliopúbico.

A dissecção da região anterior do quadril foi realizada por meio de retalho de pele quadrangular cujo ápice encontra-se na linha entre a EIAS e a SP e a base entre a prega glútea inferior e a linha média da coxa, estendendo-se pela face anterolateral do quadril (►**Fig. 5**). Após a dissecção, foi realizada a identificação da EIAS, da espinha ilíaca anteroinferior (EIAI), do ligamento inguinal, do feixe vasculonervoso femoral, da cápsula articular, e do tendão e do músculo iliopsoas.

Após a identificação das estruturas anatômicas, foram avaliadas a integridade do feixe vasculonervoso, devido a eventuais lesões por erro de trajeto e suas correlações com o pertuito, bem como a dispersão do azul de metileno pelo plano desejado e a coloração da cápsula anterior, e a eficácia dos métodos foi comparada (►**Fig. 6**).

Resultados

O G1 foi composto por 8 (80%) cadáveres do gênero masculino e 2 (20%) do gênero feminino, com médias de idade de 70 anos e 2 meses, de peso de 59 Kg, e de altura de 168 cm. Os dados relacionados a essa análise estão expressos na ►**Tabela 1** (►**Figs. 7** e **8**).

O G2 foi composto por 6 (60%) cadáveres do gênero masculino e 4 (40%) do feminino, com médias de idade de 68 anos e 6 meses, de peso de 72,6 Kg, e de altura de 169 cm. Os dados relacionados a essa análise estão expressos na ►**Tabela 2** (►**Figs. 9** e **10**).

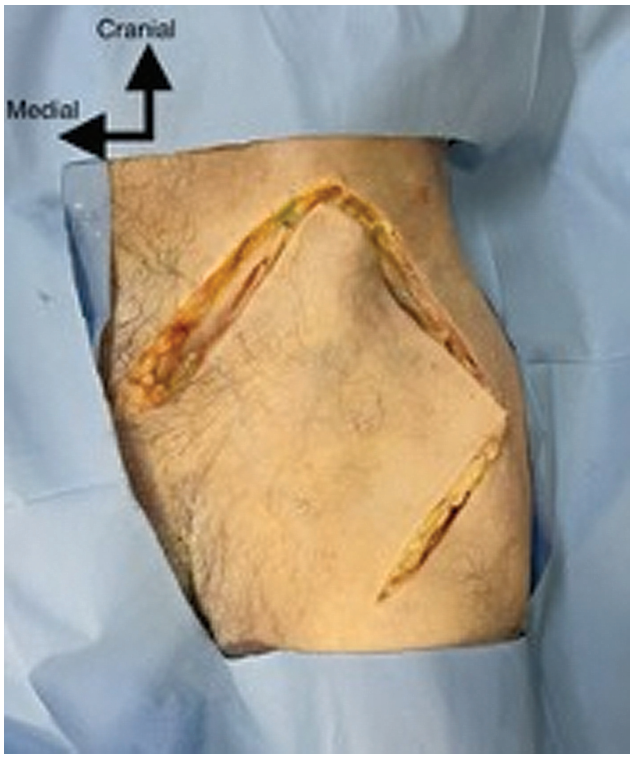


Fig. 5 Retalho de pele quadrangular para dissecção.



Fig. 6 Músculo reto femoral (RF) rebatido para melhor visualização da dispersão do azul de metileno com coloração da cápsula anterior.

Na análise comparativa das dissecções realizadas, apenas em 1 quadril de cada grupo (5%) não evidenciamos adequada dispersão do corante pela cápsula anterior. Pelas duas técnicas, obtivemos na primeira punção a esperada localização da agulha junto ao osso na eminência iliopectínea. Não foi

Tabela 1 Dados antropométricos do grupo submetido à técnica sem ultrassom

Identificação	Gênero	Idade (anos)	Altura (metros)	Peso (kilos)
C1	Masculino	70	1,73	46
C2	Feminino	77	1,44	44
C3	Masculino	69	1,76	85
C4	Masculino	93	1,63	49
C5	Masculino	64	1,68	55
C6	Feminino	62	1,73	60
C7	Masculino	48	1,66	69
C8	Masculino	52	1,7	71
C9	Masculino	78	1,76	68
C10	Masculino	89	1,7	43

Abreviatura: C, cadáver.

observada lesão, transfixação ou coloração em estruturas neurovasculares adjacentes à cápsula anterior. Os dados relacionados a essa análise estão expressos nas ►**Tabelas 3** e **4**.

Não houve diferença entre as técnicas com relação aos parâmetros analisados, e obteve-se, em 95% dos casos de cada grupo, adequada dispersão do corante pela região esperada.

Discussão

A técnica proposta sem auxílio de USG apresentou resultados semelhantes quando comparada à técnica com USG. Não houve variações nos resultados obtidos com as duas técnicas.

A falha na coloração da cápsula anterior de cada um dos grupos aconteceu nos exemplares que apresentavam o menor peso (43 Kg e 45 Kg) e as maiores idades (89 e 94 anos) entre os cadáveres. Isso pode ser explicado pela atrofia tecidual ine-

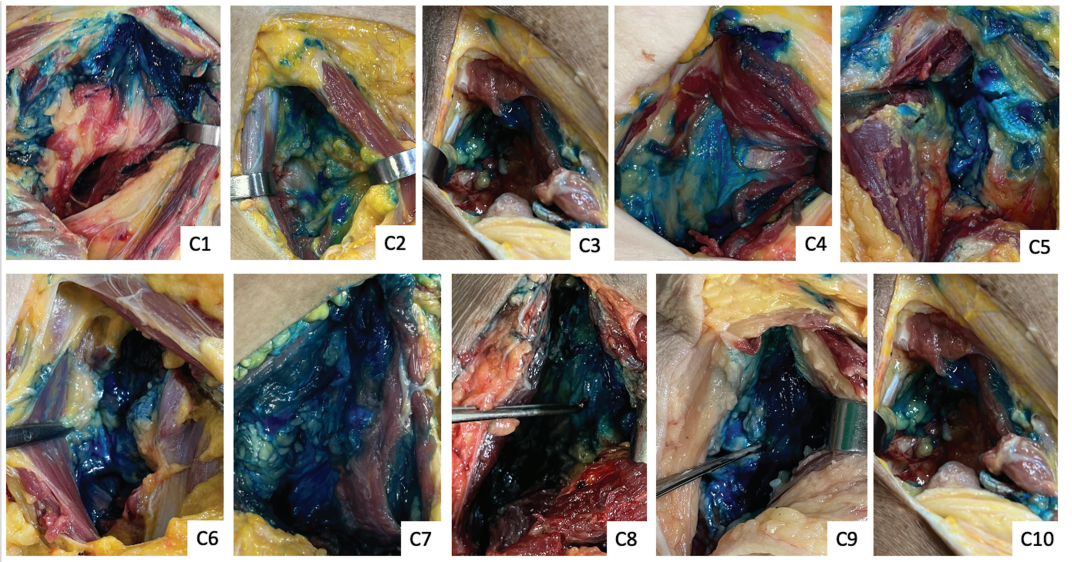


Fig. 7 Quadris direitos do grupo submetido à técnica sem ultrassonografia, com todas as cápsulas coradas. Abreviaturas: C1 a C10, cadáveres 1 a 10.

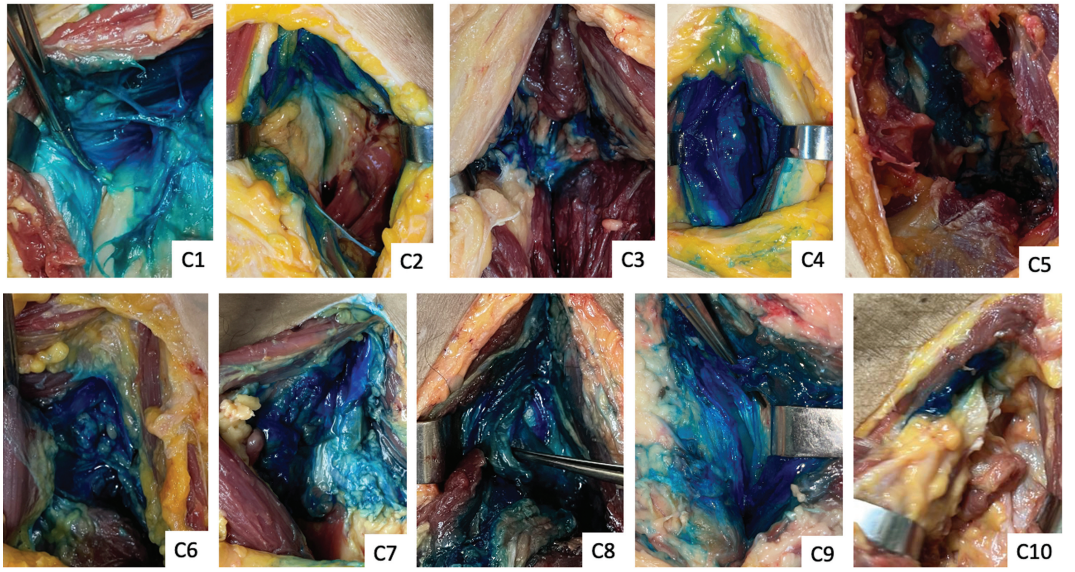


Fig. 8 Quadris esquerdos do grupo submetido à técnica sem ultrassonografia, com ausência de coloração da cápsula em C10. Abreviaturas: C1 a C10, cadáveres 1 a 10.

Tabela 2 Dados antropométricos grupo submetido à técnica com ultrassom

Nome	Gênero	Idade (anos)	Altura (metros)	Peso (kilos)
C11	Masculino	70	1,72	69
C12	Feminino	94	1,55	45
C13	Masculino	45	1,77	57,6
C14	Masculino	71	1,77	102
C15	Feminino	79	1,67	87
C16	Masculino	82	1,75	75
C17	Masculino	49	1,71	74
C18	Feminino	50	1,71	72
C19	Masculino	65	1,71	81
C20	Feminino	81	1,55	64

Abreviatura: C, cadáver.

rente à idade avançada e ao menor espaço entre os planos teciduais dos indivíduos de menor peso, fator esse que pode prejudicar a eficácia do bloqueio realizado por dispersão líquida anestésica entre planos teciduais mais colapsados.[3]

Este estudo é pioneiro, e pode ajudar muito os pacientes que têm dor no quadril por diversas causas e necessitam alívio. Vale ressaltar que o método sem USG apresenta facilidade técnica de execução e baixo custo, pode ser realizado com materiais e insumos hospitalares básicos, como é uma alternativa viável em situações com limitações de acesso a aparelhos de USG em diversos setores e níveis de atendimento, e pode também ser alternativa útil para a realização de analgesia, pois evita o uso de opioides por via oral e seus efeitos colaterais.[5,6]

Este estudo apresenta a limitação de ter sido realizado em exemplares cadavéricos, que apesar de estarem em período *post mortem* recente, podem apresentar alterações nos tecidos e em seus planos anatômicos.

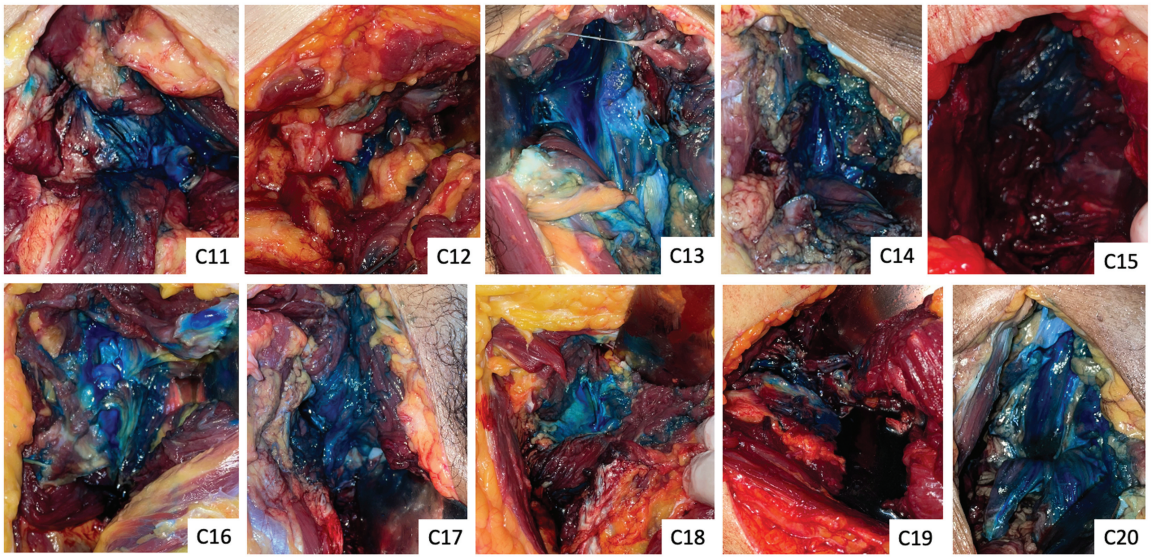


Fig. 9 Quadris direitos do grupo submetido à técnica com ultrassonografia, com ausência de coloração da cápsula em C12. Abreviaturas: C11 a C20, cadáveres 11 a 20.

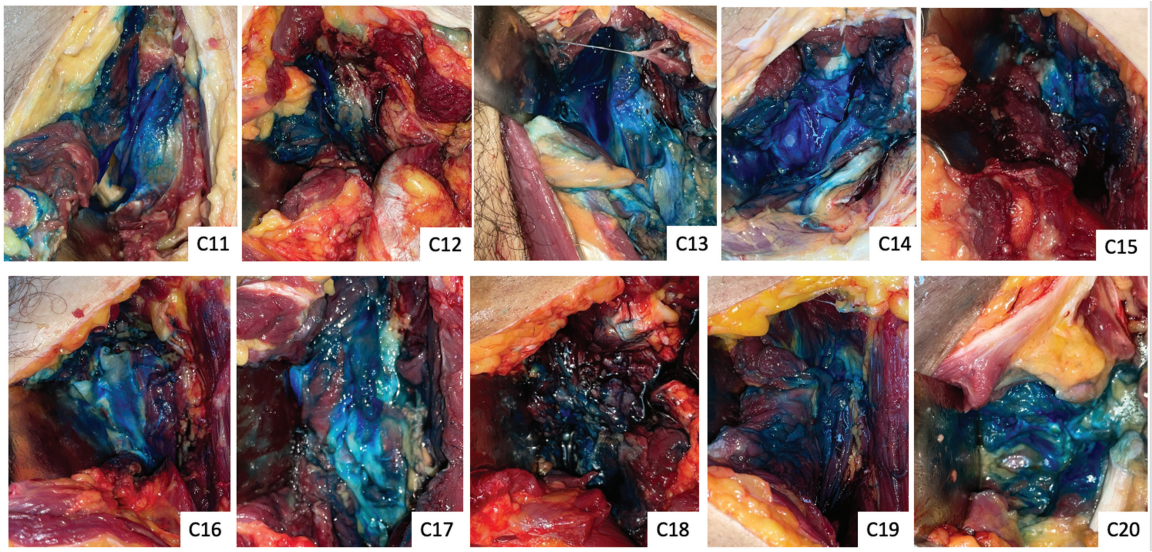


Fig. 10 Quadris esquerdos do grupo submetido à técnica com ultrassonografia, com todas as cápsulas coradas. Abreviaturas: C11 a C20, cadáveres 11 a 20.

Tabela 3 Dados da punção e análise da dissecção do grupo submetido à técnica sem ultrassom

Identificação	Atingiu osso na primeira punção	Atingiu feixe vasculonervoso	Corou cápsula anterior direita	Corou cápsula anterior esquerda
C1	Sim	Não	Sim	Sim
C2	Sim	Não	Sim	Sim
C3	Sim	Não	Sim	Sim
C4	Sim	Não	Sim	Sim
C5	Sim	Não	Sim	Sim
C6	Sim	Não	Sim	Sim
C7	Sim	Não	Sim	Sim
C8	Sim	Não	Sim	Sim
C9	Sim	Não	Sim	Sim
C10	Sim	Não	Sim	Não

Abreviatura: C: cadáver.

Tabela 4 Dados da punção e análise da dissecção do grupo submetido à técnica com ultrassom

Identificação	Atingiu osso na primeira punção	Atingiu feixe vasculonervoso	Corou cápsula anterior direita	Corou cápsula anterior esquerda
C11	Sim	Não	Sim	Sim
C12	Sim	Não	Não	Sim
C13	Sim	Não	Sim	Sim
C14	Sim	Não	Sim	Sim
C15	Sim	Não	Sim	Sim
C16	Sim	Não	Sim	Sim
C17	Sim	Não	Sim	Sim
C18	Sim	Não	Sim	Sim
C19	Sim	Não	Sim	Sim
C20	Sim	Não	Sim	Sim

Abreviatura: C: cadáver.

Conclusão

O método proposto de bloqueio do PENG do quadril sem o auxílio de USG é reprodutível, seguro, eficaz, e com alta confiabilidade quando comparado à técnica guiada por USG.

Suporte Financeiro
Os autores declaram que não receberam apoio financeiro para a pesquisa, autoria e/ou publicação deste artigo.

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

Referências

1 Gerhardt M, Johnson K, Atkinson R, et al. Characterisation and classification of the neural anatomy in the human hip joint. Hip Int 2012;22(01):75–81
2 Wertheimer LG. The sensory nerves of the hip joint. J Bone Joint Surg Am 1952;34-A(02):477–487
3 Birnbaum K, Prescher A, Hessler S, Heller KD. The sensory innervation of the hip joint–an anatomical study. Surg Radiol Anat 1997;19(06):371–375
4 Gardner E. The innervation of the hip joint. Anat Rec 1948;101 (03):353–371
5 Girón-Arango L, Peng PWH, Chin KJ, Brull R, Perlas A. Pericapsular Nerve Group (PENG) Block for Hip Fracture. Reg Anesth Pain Med 2018;43(08):859–863
6 Acharya U, Lamsal R. Pericapsular nerve group block: an excellent option for analgesia for positional pain in hip fractures. Case Rep Anesthesiol 2020;2020:1830136
7 Guay J, Kopp S. Peripheral nerve blocks for hip fractures in adults. Cochrane Database Syst Rev 2020;11(11):CD001159
8 Beaudoin FL, Haran JP, Liebmann O. A comparison of ultrasound-guided three-in-one femoral nerve block versus parenteral opioids alone for analgesia in emergency department patients with hip fractures: a randomized controlled trial. Acad Emerg Med 2013;20(06):584–591
9 Tran J, Agur A, Peng P. Is pericapsular nerve group (PENG) block a true pericapsular block? [published online ahead of print, 2019 Jan 11]Reg Anesth Pain Med 2019;•••:rapm-2018-100278

Fratura em fêmur irradiado de rato: Descrição de um modelo experimental e avaliação de sua eficácia

Fracture in Irradiated Rat Femur: A Description of an Experimental Model and Evaluation of its Effectiveness

Cláudio Beling Gonçalves Soares[1] Ivana Duval de Araújo[2] Luiz Eduardo Moreira Teixeira[2] Márcia Antoniazi Michelin[3] Carla Jorge Machado[2] Marcelo Peixoto Silveira[4]

[1] Médico Preceptor, Departamento de Cirurgia, Faculdade de Medicina Federal, Universidade de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brasil
[2] Professor, Departamento de Cirurgia, Faculdade de Medicina, Universidade Federal, Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brasil
[3] Professor, Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Instituto de Oncologia, Uberaba, MG, Brasil

Rev Bras Ortop 2023;58(4):e653–e658.

Endereço para correspondência Cláudio Beling Gonçalves Soares, MD, Departamento de Cirurgia, Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Minas Gerais, Avenida Professor Alfredo Balena, 190 - Santa Efigênia. Belo Horizonte, MG 30130-100, Brasil (e-mail: claudiobeling@gmail.com).

[4] Médico Ortopedista, Departamento de Ortopedia, Faculdade de Medicina, Federal, Universidade de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brasil

Resumo

Objetivo Nosso objetivo é descrever um modelo experimental para estudo de fraturas de fêmur em ratos após exposição a radiação ionizante, demonstrando uma forma de aplicação de uma substância para análise, o método de padronização de fratura e irradiação e a forma de avaliação de sua eficácia com base em estudos radiográficos.

Métodos Utilizamos 24 ratos divididos em dois grupos de 12 animais cada. O grupo ESTUDO foi exposto à radiação ionizante e tratado com soro fisiológico, enquanto o grupo CONTROLE não foi exposto à radiação e foi tratado com soro fisiológico. Todos os animais foram submetidos à fratura padronizada do fêmur direito e sua fixação com fio intramedular. A eficácia da consolidação óssea foi determinada por exame radiográfico.

Resultados A cicatrização de fraturas foi mais eficiente em ossos não expostos à radiação ionizante ($p = 0{,}012$). Todas as fraturas atenderam aos critérios de serem simples, diafisárias, transversas ou oblíquas curtas.

Conclusão O modelo experimental apresentado é uma boa alternativa para o estudo de fraturas em ossos irradiados em ratos.

Palavras-chave
- consolidação da fratura
- efeitos da radiação
- fraturas espontâneas
- radioterapia

Abstract

Objective We aim to describe an experimental model for studying femoral fractures in rats after exposure to ionizing radiation, demonstrating a way to apply a substance for analysis, the method for patterning fracture and irradiation, and how to evaluate its effectiveness based on radiographic studies.

Methods We used 24 rats divided into 2 groups of 12 animals each. The STUDY group was exposed to ionizing radiation and treated with saline solution, and the CONTROL group was not exposed to radiation and was treated with saline solution. All animals were subjected to

Keywords
- fracture healing
- radiation effects
- radiotherapy
- fractures, spontaneous

recebido
02 de Junho de 2022
aceito
12 de Setembro de 2022

DOI https://doi.org/10.1055/s-0042-1758359.
ISSN 0102-3616.

© 2023. 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

standardized fracture of the right femur that was fixed with intramedullary wire. The efficiency of the bone union was assessed by radiographic exam.

Results Fracture healing was more efficient in bones not exposed to ionizing radiation ($p = 0.012$). All fractures met the criteria of being simple, diaphyseal, transverse or short oblique.

Conclusion The experimental model presented is an efficient alternative for the study of fractures in irradiated bones in rats.

Introdução

A radioterapia é uma importante ferramenta terapêutica principalmente para o controle local de tumores. É utilizada no tratamento de diversas patologias oncológicas, contribuindo para sua cura. No entanto, não é isenta de complicações. Os tecidos saudáveis expostos ao campo de ação sofrem alterações fisiológicas que podem provocar complicações de difícil resolução.[1]

Especificamente no tecido esquelético, a radioterapia pode causar necrose, osteíte actínica, osteomielite e fraturas patológicas que podem evoluir para a ausência de consolidação. Embora estas complicações sejam descritas com frequência, pouco se sabe sobre sua etiologia e resolução.[1]

Alguns estudos abordam fraturas em ossos irradiados.[2,3] Tais pesquisas, porém, não descrevem o método utilizado para a irradiação e criação das fraturas. Um modelo experimental deve ser reprodutível e padronizar tanto quanto possível as variáveis a serem estudadas.

Nosso objetivo é descrever um modelo experimental para estudo de fraturas de fêmur em ratos após exposição a radiação ionizante, demonstrando uma forma de aplicação da substância para análise, o método de padronização da fratura e da irradiação e a avaliação de sua eficácia com base em estudos radiográficos.

Método

O presente estudo começou após a autorização do Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA). Esta autorização é identificada pelo protocolo 40/2014.

Nosso estudo utilizou 24 ratas Wistar fêmeas, com 3 meses de idade, que foram divididas em 2 grupos de 12 animais. Os animais do grupo ESTUDO foram submetidos a uma sessão de radioterapia e receberam 0,3 mL de solução fisiológica no local da fratura. O grupo CONTROLE não foi submetido à radioterapia e recebeu 0,3 mL de soro fisiológico no foco da fratura.

Qualquer procedimento que pudesse causar sofrimento físico ou emocional aos animais foi realizado sob anestesia. A anestesia foi composta pela administração intraperitoneal de cloridrato de cetamina em dose de 60 mg/kg e cloridrato de xilazina em dose de 15 mg/kg.

Irradiação

A irradiação foi realizada no Laboratório de Irradiação Gama do Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear/Comissão Nacional de Energia Nuclear (LIG–CDTN/CNEN). O laboratório utiliza um irradiador panorâmico multiuso de categoria II, fabricado por MDS Nordion (Canadá), modelo/número de série IR-214 e tipo GB-127, equipado com fonte de armazenamento a seco de Cobalto-60 (60Co) com atividade máxima de 2.200 TeraBequerel (TBq) ou 60.000 Curio (Ci) (►**Fig. 1**)

O foco do feixe radioativo foi direcionado para a área do fêmur direito. A dose de radiação, com exposição da área a ser estudada à fonte de 60Co, foi de 18 Gy(2), em dose única em profundidade de 1,5 cm. Os animais foram colocados a 30 cm de distância da fonte radioativa e expostos por 77 segundos.

Como esse é um irradiador panorâmico, a radiação foi direcionada para o fêmur direito das ratas por meio de blindagens de chumbo desenvolvidas especificamente para esta finalidade. Estas blindagens possuíam orifícios de 5 cm de diâmetro que direcionavam a radiação exclusivamente para o fêmur direito dos animais (►**Fig. 1**).

Fratura da Diáfise do Fêmur

Duas semanas após a irradiação, os animais foram submetidos a fratura diafisária do fêmur direito. Para padronizar o tipo de fratura, usamos uma guilhotina desenvolvida especificamente para este fim, que produziu uma fratura diafisária transversa ou oblíqua curta, semelhante em todos os animais (►**Fig. 2**).

A guilhotina era composta por um peso de aço inoxidável de 1,3 kg que percorria um trilho de 50 cm, acelerado pela força da gravidade. O impacto era amortecido por uma mola, também em aço inoxidável, com 6,0 cm de altura. O impacto era transmitido ao fêmur dos animais pela lâmina da guilhotina, que possuía ponta romba. O fêmur era posicionado sobre suportes, também de aço, espaçados a cada 2,5 cm.

Fixação da Fratura Femoral

Os animais foram anestesiados e submetidos a redução cirúrgica da fratura diafisária do fêmur. Depois da anestesia, realizamos a tricotomia do sítio cirúrgico e a assepsia cutânea com solução alcoólica de digluconato de clorexidina a 5%. O acesso cirúrgico longitudinal foi realizado na face lateral da coxa, com abertura da pele e da musculatura da coxa do animal. A abertura da musculatura expôs a fratura.

A fratura foi fixada com fio de Kirschner de 1 mm de diâmetro e fechada por sutura em planos. Primeiro, fechamos a musculatura e, depois, procedemos à sutura da pele. A

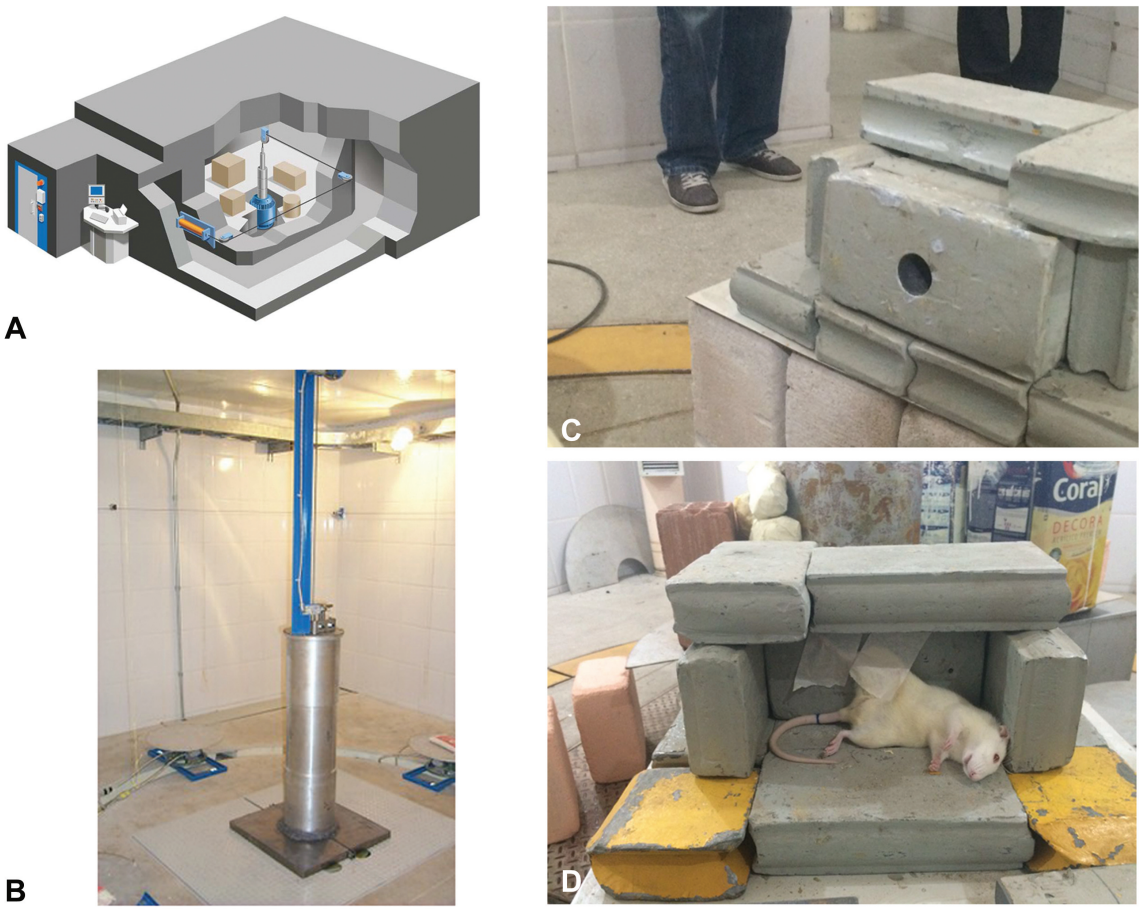


Fig. 1 Método de irradiação. (A) Planta tridimensional da sala do colimador; (B) Fonte de cobalto-60; (C) Blindagens de chumbo para direcionamento do feixe radioativo; (D) Animal anestesiado e posicionado para o procedimento.



Fig. 2 Guilhotina desenvolvida para fraturas diafisárias do fêmur. À esquerda, toda a estrutura pode ser vista. No centro, um detalhe do peso no final do trilho. À direita, a ponta da guilhotina com simulação da geração de fraturas.

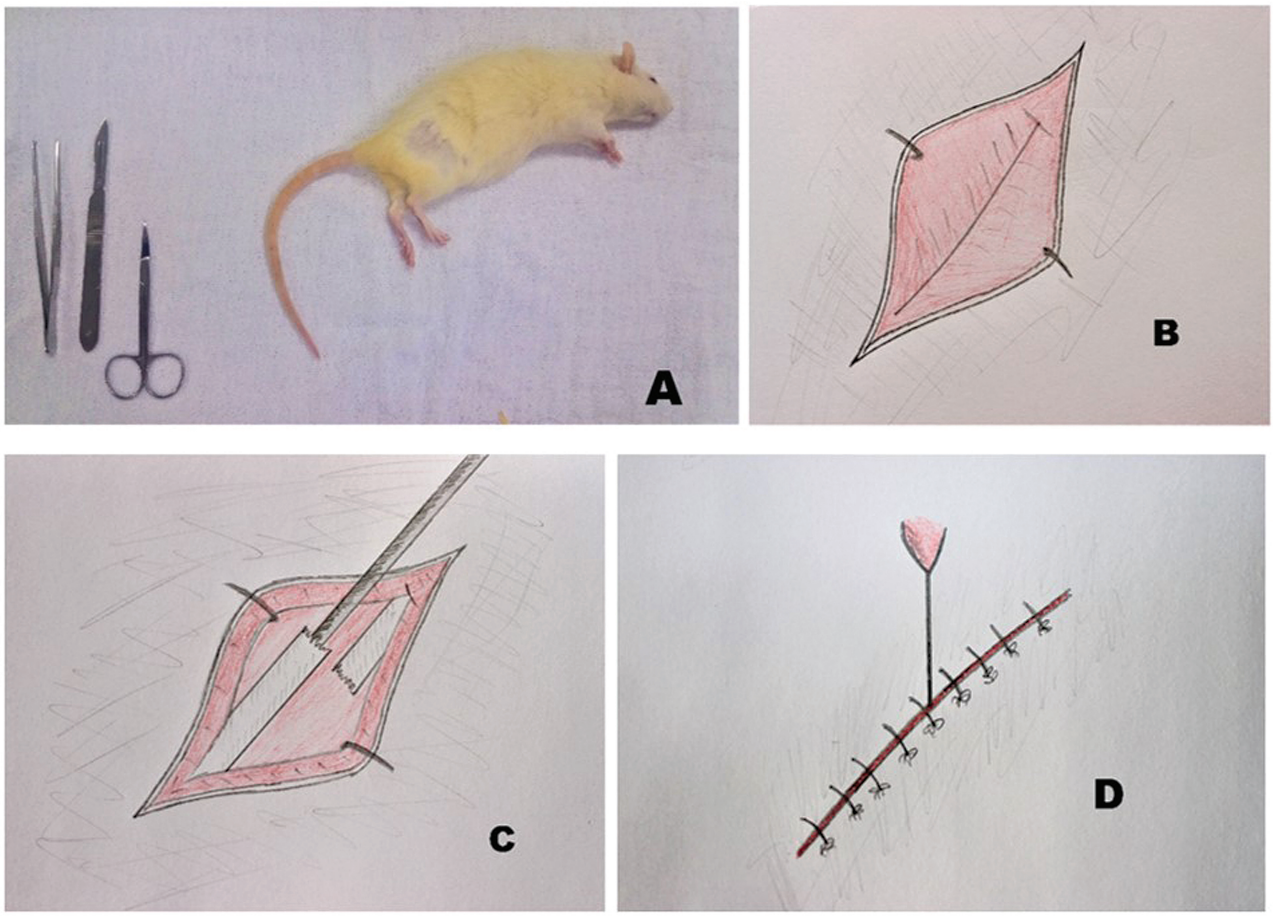


Fig. 3 Exemplo do procedimento cirúrgico realizado em animais. (A) Animal anestesiado, tricotomizado e preparado para o procedimento cirúrgico. (B) Representação esquemática do acesso cirúrgico nos planos cutâneo e muscular. (C) Representação esquemática com exposição do foco de fratura e fixação com fio intramedular liso. (D) Representação esquemática da ferida após o fechamento e administração de solução fisiológica.

seguir, fizemos uma infiltração com 0,3 mL de solução de cloreto de sódio a 0,9%. A solução fisiológica pode substituir qualquer substância a ser estudada. A ►**Fig. 3** traz um esquema do procedimento cirúrgico.

Estudo Radiográfico

Três semanas após a fratura, os animais foram submetidos a eutanásia e remoção do fêmur direito. Os exames de imagem foram compostos por radiografias digitais. O fêmur direito retirado foi colocado em solução de formalina tamponada a 10% por 5 dias e, depois, radiografado.

As radiografias digitais foram realizadas em equipamento radiográfico (Raiotécnica, modelo 30 × 60, série 2577) acoplado a um processador AGFA (modelo CR30X). As imagens foram impressas por uma impressora OKI (modelo C911 MDI). As radiografias foram realizadas em dose de 40 quilovolts (kV), 2 mAs a 1 m de distância da fonte de raios X, em ambiente climatizado a 20°C.

As radiografias foram avaliadas quanto à presença da fratura, ao seu grau de cominuição, à sua localização e à sua evolução até a consolidação óssea. Fraturas cominutivas ou segmentares seriam excluídas e apenas fraturas simples, transversas ou oblíquas curtas foram incluídas no estudo.

A classificação de Lane-Sandhu[4,5] foi utilizada para medir o grau de consolidação das fraturas à radiografia: (0) ausência completa de consolidação; (1) início da formação de calos ósseos; (2) início da ossificação; (3) início do desaparecimento da linha de fratura; (4) consolidação completa da fratura. A ►**Fig. 4** discrimina essa classificação.

Para fins estatísticos, os tipos 0 e 1 foram agrupados como "consolidação insuficiente" e os tipos 2, 3 e 4, como "consolidação suficiente".

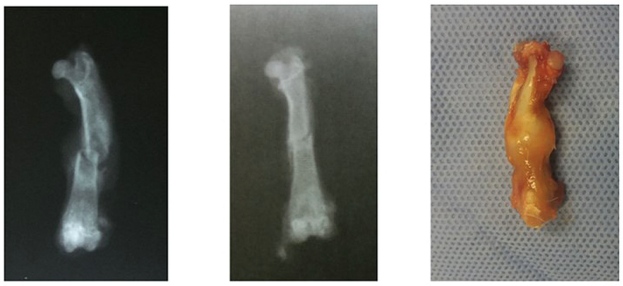
Análise Estatística

Os dados foram comparados com IBM SPSS Statistics for Windows versão 22 (IBM Corp., Armonk, NY, EUA). A comparação foi feita com o teste de qui-quadrado e correção de Fisher. Estabelecemos um poder de teste de 80%, com intervalo de confiança (IC) de 5%. O valor-p foi determinado como $< 0,05$.

A avaliação da eficácia do método no estudo de fraturas em ossos irradiados foi baseada na comparação da consolidação entre os grupos. Um grupo com maior número de amostras com consolidação ineficiente indica que o método é eficaz. A análise do método de padronização das fraturas foi baseada na frequência de obtenção de fraturas cominutivas, pois queríamos fraturas transversais ou oblíquas curtas.

Lane–Sandhu Scoring System		
Type	**Description**	**Consolidation**
0	Complete absence of healing	Insufficient
1	Initial callus formation	Insufficient
2	Initial ossification	Sufficient
3	Initial disappearance of the fracture line	Sufficient
4	Completer fracture healing	Sufficient

A



B

Fig. 4 Classificação radiográfica da consolidação de fraturas em ratos. (A) Exemplo radiográfico de consolidação. (B) À esquerda: radiografia do animal número 20, classificada como tipo "1", ou seja, consolidação insuficiente. Ao centro: radiografia do animal número 4, classificada como tipo "3", ou seja, consolidação suficiente. À direita: peça anatômica no momento da radiografia.

Resultados

A cicatrização da fratura, avaliada por exames radiográficos, foi mais eficiente em ossos não expostos à radiação ionizante ($p = 0{,}012$). No grupo ESTUDO, dos 12 animais, 10 apresentaram consolidação insuficiente. No grupo CONTROLE, três dos 12 animais apresentaram consolidação insuficiente (►**Tabela 1**, ►**Fig. 5**).

Todas as fraturas atenderam aos critérios de serem simples, diafisárias, transversas ou oblíquas curtas.

Discussão

As fraturas são complicações frequentes da radioterapia. Este assunto, no entanto, é pouco estudado. A criação de um modelo experimental reprodutível tem grande potencial para ajudar a preencher esta lacuna na literatura. O desenvolvimento de um método acessível, padronizando variáveis como tipo de fratura, dose e direção do feixe de irradiação, processamento da amostra e sua disponibilidade para estudos de imagem ou histologia são importantes para o estudo deste problema.

O animal ideal para estudos experimentais de fraturas de ossos longos é o rato (*Rattus norvegicus*).[6] O rato é capaz de reproduzir o processo de cicatrização do tecido ósseo humano e tem ossos longos o suficiente para estudos baseados em um modelo experimental padronizado. No nosso estudo, utilizamos fêmeas Wistar com 3 meses de idade. Estes animais têm ossos longos de tamanho suficiente para a manipulação adequada em laboratório.

Tabela 1 Resultados e análise estatística dos dados referentes à classificação radiográfica

Avaliação radiográfica	Estudo	Controle	*valor-p*
Insuficiente	10 (83,3%)	03 (25,0%)	0,012
Suficiente	02 (16,7%)	09 (75,0%)	



Fig. 5 Exemplos de radiografias de animais de cada grupo. À esquerda: radiografia típica dos animais do grupo ESTUDO, classificada como tipo "0" (insuficiente). À direita: exemplo de imagem típica do grupo CONTROLE, classificada como tipo "3" (suficiente).

No nosso estudo, observamos diferenças na consolidação das fraturas ao comparar os grupos. Os animais do grupo ESTUDO tiveram consolidação menos eficiente do que os do grupo CONTROLE. Como a única diferença entre eles é a exposição do fêmur à radiação ionizante, este resultado sugere que o método é eficiente para a reprodução experimental da fratura que ocorre em ossos irradiados.

Existem algumas alternativas à exposição dos tecidos à radiação ionizante. A maioria das publicações usa um aparelho específico de radioterapia hospitalar. No nosso modelo, utilizamos um irradiador panorâmico com fonte de Co60 e direcionamento do feixe radioativo por blindagens de chumbo. Desta forma, usamos o mesmo isótopo radioativo que a maioria dos aparelhos de radioterapia. A eficácia deste método foi comprovada pela diferença relevante na consolidação das fraturas nos grupos ESTUDO e CONTROLE em exames radiográficos.

Nossos resultados também indicam a eficácia dos parâmetros empregados. Destacamos a exposição única e a dose de radiação utilizada. Utilizamos uma dose única de 18 Gy em profundidade de 1,5 cm. Esta foi a mesma dose usada por Nicholls et al.,[2] também com eficácia comprovada.

Uma importante limitação deste modelo experimental é sua diferença em relação à patologia observada em humanos. Aqui, apresentamos uma forma de estudar a consolidação de uma fratura em um osso previamente irradiado, que é diferente de uma fratura patológica pós-radioterapia. Em humanos, a fratura se deve à falha mecânica, provavelmente relacionada a fatores como necrose tecidual e resposta inflamatória local, e ocorre após um período longo.[1,7,8]

A metodologia aplicada para a simulação de fraturas é um ponto importante do presente estudo. Outros modelos publicados não descrevem como as fraturas foram padronizadas.[2,9,10] Parece-nos relevante que as fraturas tenham o

mesmo padrão. Conseguimos esta padronização usando uma guilhotina projetada especificamente para isto. Todas as fraturas obtidas foram diafisárias transversas ou oblíquas curtas, o que demonstra a boa padronização de seu tipo. Portanto, recomendamos o uso deste método para a padronização da fratura do fêmur.

O tratamento cirúrgico das fraturas foi composto por redução aberta e fixação intramedular com fio de Kirschner de 1,0 mm de espessura. Em nossa experiência, a fixação intramedular retrógrada é eficiente para a estabilização da fratura e promove sua consolidação. O intervalo entre a fratura e a eutanásia dos animais foi de 3 meses. Este tempo é suficiente para a consolidação inicial da fratura. Acreditamos que este seja o período ideal para avaliação dos resultados em ratos.

Após o fechamento da ferida cirúrgica, infiltramos 0,3 mL de solução fisiológica no sítio da fratura. Esta infiltração no foco da fratura pode ser usada em estudos para análise da eficácia de qualquer composto.

Optamos por avaliar os desfechos com base em exames radiográficos digitais. Existem outras formas de avaliação das amostras obtidas.[3,11,12] Estas amostras podem ser descalcificadas e colocadas em blocos de formol para estudo histológico caso esta seja a opção escolhida.

Há algumas opções para o estudo experimental de fraturas em ossos irradiados. A utilização de uma fonte de cobalto-60 direcionada por blindagens de chumbo para o ponto a ser estudado, com padronização da dose de radiação, o método de geração da fratura, sua fixação e a forma de administração do material a ser estudado são pontos centrais para a redução de fatores de confusão. Aqui apresentamos um método eficiente e reprodutível para este fim.

Conclusões

1. O método de irradiação apresentado é uma boa alternativa para o estudo de fraturas em ossos irradiados de ratos.
2. O método de padronização das fraturas foi eficiente, produzindo fraturas diafisárias transversais ou oblíquas.

Suporte Financeiro
A presente pesquisa foi parcialmente financiada pela Rede de Oncologia da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (REONCO-FAPEMIG).

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

Instituição / Laboratório
O presente artigo é parte de uma tese de doutorado do Programa de Pós-Graduação em Ciências Aplicadas em Cirurgia e Oftalmologia: Área de Concentração 1: Fatores Intervenientes na Cicatrização, da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais. Orientadores: Profa. Dra. Ivana Duval de Araújo e Prof. Dr. Luiz Eduardo Moreira Teixeira.

Este é um estudo colaborativo entre a Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais (-FM/UFMG), o Instituto de Pesquisa em Oncologia da Universidade Federal do Triângulo Mineiro (IPON/UFTM) e o Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear/ Comissão Nacional de Energia Nuclear (CDTN/CNEN).

Referências

1 Soares C, Araújo I, Pádua B, Vilela C, Souza R, Teixeira L. Fratura patológica após radioterapia: Revisão sistemática da literatura. J Brazilian Med Assoc 2019;65(06):902–908
2 Nicholls F, Ng AH, Hu S, et al. Can OP-1 stimulate union in a rat model of pathological fracture post treatment for soft tissue sarcoma? J Orthop Res 2014;32(10):1252–1263
3 Nicholls F, Janic K, Filomeno P, Willett T, Grynpas M, Ferguson P. Effects of radiation and surgery on healing of femoral fractures in a rat model. J Orthop Res 2013;31(08):1323–1331
4 Lane JM, Sandhu HS. Current approaches to experimental bone grafting. Orthop Clin North Am 1987;18(02):213–225
5 Dokmeci M, Kalender A, Sevimli R, Korkmaz M, Bilal O. The effect of ibandronate on fracture healing in rat tibia model. SM J Orthop 2016;2(04):1041
6 Damy SB, Camargo RS, Chammas R, Figueiredo LF. Aspectos fundamentais da experimentação animal - aplicações em cirurgia experimental. Rev Assoc Med Bras 2010;56(01):103–111
7 Blaes AH, Lindgren B, Mulrooney DA, Willson L, Cho LC. Pathologic femur fractures after limb-sparing treatment of soft-tissue sarcomas. J Cancer Surviv 2010;4(04):399–404
8 Gortzak Y, Lockwood GA, Mahendra A, et al. Prediction of pathologic fracture risk of the femur after combined modality treatment of soft tissue sarcoma of the thigh. Cancer 2010;116 (06):1553–1559
9 Kerimoğlu S, Livaoğlu M, Sönmez B, et al. Effects of human amniotic fluid on fracture healing in rat tibia. J Surg Res 2009; 152(02):281–287
10 Karaçal N, Koşucu P, Cobanglu U, Kutlu N. Effect of human amniotic fluid on bone healing. J Surg Res 2005;129(02):283–287
11 Aydin H, Saraçoğlu M, Kerimoğlu G, Kerimoğlu S, Topbaş M [Effects of human amniotic fluid on posterolateral spinal fusion: an experimental preliminary study]. Eklem Hastalik Cerrahisi 2011;22(03):166–171
12 Bostrom MP, Saleh KJ, Einhorn TA. Osteoinductive growth factors in preclinical fracture and long bone defects models. Orthop Clin North Am 1999;30(04):647–658

Apófise supracondilar do úmero: Causa rara de compressão alta do nervo mediano*

*Supracondylar Apophysis of the Humerus: Rare Cause of High Compression of the Median Nerve**

Luísa Vital[1] Vitor Vidinha[1] Nuno Neves[1] Pedro Negrão[1]

[1] Médicos Ortopedistas, Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Centro Hospitalar Universitário de São João, Porto, Portugal

Rev Bras Ortop 2023;58(4):e659–e661.

Endereço para correspondência Luísa Vital, MD, Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Centro Hospitalar Universitário de São João, Alameda Professor Hernâni Monteiro, Porto, 4200 -319, Portugal (e-mail: luisavital1203@gmail.com).

Resumo

A apófise supracondilar (ASC) é uma proeminência óssea que tem origem na face anteromedial do úmero distal com projeção inferior e que, apesar de habitualmente assintomática, pela relação com as estruturas adjacentes pode causar sintomatologia. Descrevemos o caso de uma mulher de 42 anos, com queixas álgicas irradiadas do cotovelo à mão, com 6 meses de evolução. Ao exame objetivo, a paciente apresentava um déficit sensorial no território do nervo mediano e diminuição da força de preensão. Foram realizadas radiografias do úmero distal nas quais era visível uma espícula óssea, e na ressonância magnética era evidente o espessamento do epineuro do nervo mediano. A eletromiografia apresentou uma desmielinização axonal grave do nervo mediano proximal ao cotovelo. Foi diagnosticada uma compressão do nervo mediano por uma ASC. A paciente foi submetida à cirurgia e 1 ano pós-operatório apresentou recuperação clínica total. A ASC é uma causa rara, mas possível e tratável da compressão alta do nervo mediano.

Palavras-chave
- apófise supracondilar
- nervo mediano
- neuropatia compressiva
- compressão do nervo mediano

Abstract

Supracondylar apophysis (SA) is a bony prominence that originates from the anteromedial aspect of the distal humerus with a lower projection and which, although usually asymptomatic, due to the relationship with adjacent structures can cause symptoms. We describe the case of a 42-year-old woman with pain complaints radiating from her elbow to her hand, with 6 months of evolution. On objective examination, the patient had a sensory deficit in the median nerve territory and decreased grip strength. Radiographs of the distal humerus were performed, in which a bone spike was visible, and magnetic resonance imaging showed thickening of the median nerve epineurium. Electromyography showed severe axonal demyelination of the median nerve proximal to the elbow. A median nerve compression caused by a SA

Keywords
- supracondylar apophysis
- median nerve
- compressive neuropathy
- median nerve compression

* *Trabalho desenvolvido no Departamento de Ortopedia e Traumatologia do Centro Hospitalar Universitário de São João, Porto, Portugal.*

recebido
29 de Abril de 2020
aceito
06 de Julho de 2020

DOI https://doi.org/10.1055/s-0040-1718509.
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

was diagnosed. The patient underwent surgery and, 1 year after the operation, she had a complete clinical recovery. Supracondylar apophysis is a rare, but possible and treatable cause of high median nerve compression.

Introdução

A apófise supracondilar (ASC)é uma estrutura anatômica descrita por Knox em 1841. Esta proeminência óssea de tamanho variável tem origem na face anteromedial do úmero distal, projeta-se inferiormente e representa um remanescente embriológico vestigial típico de animais trepadores. A banda fibrosa conhecida como ligamento de *Struthers* surge habitualmente como continuação da ASC e forma um forâmen no qual o nervo mediano e a artéria braquial podem ser comprimidos no seu trajeto.[1] A prevalência desta estrutura anatômica varia amplamente nos estudos (0.7–2,5%), sendo unânime, no entanto, que esta é rara e mais prevalente na raça caucasiana e no sexo feminino.[2]

Relato de Caso

Um paciente do sexo feminino, com 42 anos de idade, caucasiana, sem antecedentes médicos relevantes, foi observada em consulta de ortopedia por queixas álgicas progressivas, irradiadas do cotovelo até a mão esquerda, com 6 meses de evolução. Ao exame objetivo, a paciente apresentava um déficit sensorial no território do nervo mediano e diminuição da força de preensão. A paciente não apresentava tumefações palpáveis no membro superior esquerdo, nem Tinel positivo em todo o trajeto do nervo mediano ou alterações vasculares. Foi então submetida a exames de imagem para estudo da sintomatologia apresentada, que revelaram: nas radiografias do úmero distal, uma espicula óssea de orientação inferior (►**Fig. 1**) e na ressonância magnética, era evidente espessamento do epineuro do nervo mediano sugestivo de compressão nervosa. Na eletromiografia, a paciente apresentou uma desmielinização axonal grave do nervo mediano proximal ao cotovelo. Foi, desta forma, diagnosticada uma compressão do nervo mediano por uma ASC.

A paciente foi submetida à cirurgia para excisão desta estrutura por uma via anterior do úmero distal. Intraoperatoriamente confirmou-se a compressão do nervo mediano



Fig. 1 Radiografias (incidência de face e perfil) do cotovelo esquerdo onde se observa a apófise supracondilar do úmero distal.

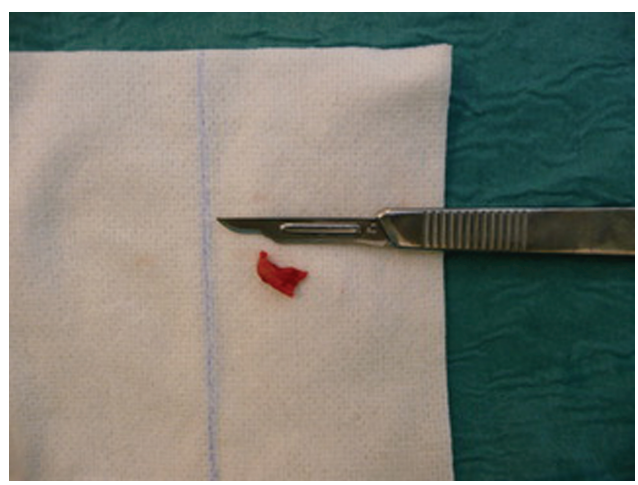


Fig. 3 Imagem da apófise supracondilar após a sua excisão.

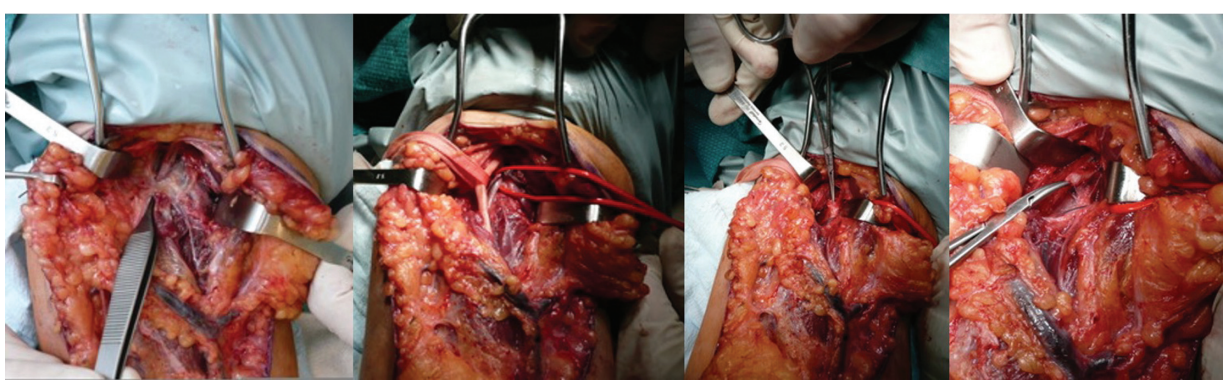


Fig. 2 Imagens intraoperatórias da dissecção anterior por planos. Observação de várias estruturas envolvidas: nervo mediano, artéria braquial, ligamento de *Struthers* e apófise supracondilar.

(►**Figs. 2** e **3**) e foi realizada a excisão da ASC e do ligamento de *Struthers*, sem intercorrências. Na avaliação pós-operatória aos 2 meses, a paciente apresentou uma melhoria significativa dos sintomas neurológicos com ganho na força de preensão e diminuição de parestesias. Foi realizada uma eletromiografia que mostrou uma recuperação apreciável do nervo mediano esquerdo com normalização da neurografia motora. Um ano após a cirurgia, houve uma regressão completa da sintomatologia e recuperação da força, equiparável ao lado contralateral.

Discussão

A ASC é uma estrutura anatômica habitualmente sem manifestação clínica; no entanto, em alguns casos, pode se tornar sintomática e manifestar-se por tumefação e/ou sintomas de compressão do nervo mediano e da artéria braquial.[3] Soliere[4] relatou, em 1929, o primeiro caso de alterações clínicas causadas pela presença de uma ASC. Esta entidade representa um desafio diagnóstico dada a apresentação clínica semelhante à neuropatia mais comum do membro superior – Síndrome do túnel do carpo e também pelos múltiplos locais possíveis de compressão do nervo mediano ao nível do cotovelo, que incluem: entre as cabeças do pronador redondo, na arcada aponeurótica formada pela inserção proximal dos músculos flexores do antebraço, e no *lacertus fibrosus*.[5] Também deve fazer parte dos diagnósticos diferenciais a possibilidade de se tratar de ossificação heterotópica ou osteocondroma, sendo que este apresenta características diferenciadoras que passam pela orientação da espicula óssea—não apontando em direção à articulação e continuando com a cortical do úmero.[6]

Alguns casos clínicos de compressão neurovascular associados a esta estrutura estão descritos na literatura: Aydinlioglu et al.[7] descreveram um caso de compressão bilateral do nervo mediano pela ASC; May-Miller et al.[8] reportaram um caso raríssimo de compressão do nervo cubital, e existem também relatos de fratura desta estrutura.[9]

Na suspeita clínica de neuropatia pela ASC, os exames de imagem aliados à eletromiografia são diagnósticos, como no caso clínico que descrevemos. O tratamento preconizado em doentes sintomáticos é cirúrgico e consiste na exérese da ASC e, caso presente, do ligamento de *Struthers*, permitindo desta forma confirmar a descompressão das estruturas envolvidas. Tal como descrito na literatura e verificado neste caso clínico, esta opção de tratamento está associada a bons resultados funcionais a curto e longo prazo.[10]

Concluindo, a ASC é uma causa rara, mas possível e tratável da compressão alta do nervo mediano.

Suporte Financeiro
Os autores declaram que não receberam apoio financeiro para a pesquisa, autoria e/ou publicação deste artigo.

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

Referências

1 Kessel L, Rang M. Supracondylar spur of the humerus. J Bone Joint Surg Br 1966;48(04):765–769
2 C S, B S S, G v K, S L. Morphological study of the supracondylar process of the humerus and its clinical implications. J Clin Diagn Res 2014;8(01):1–3 [REMOVED HYPERLINK FIELD]
3 Subasi M, Kesemenli C, Necmioglu S, Kapukaya A, Demirtas M. Supracondylar process of the humerus. Acta Orthop Belg 2002;68 (01):72–75
4 Solieri S. Nervalgia del nervo mediano da processo sopraepitrocleare. Chir Organi Mov 1929;14:171–175
5 Caetano EB, Sabongi JJ, Vieira LA, Caetano MF, de Bona JE, Simonatto TM. Struthers' ligament and supracondylar humeral process: an anatomical study and clinical implications. Acta Ortop Bras 2017;25(04):137–142
6 Fragiadakis EG, Lamb DW. An unusual cause of ulnar nerve compression. Hand 1970;2(01):14–16
7 Aydinlioglu A, Cirak B, Akpinar F, Tosun N, Dogan A. Bilateral median nerve compression at the level of Struthers' ligament. Case report. J Neurosurg 2000;92(04):693–696
8 May-Miller P, Robinson S, Sharma P, Shahane S. The Supracondylar Process: A Rare Case of Ulnar Nerve Entrapment and Literature Review. J Hand Microsurg 2019;11(Suppl 1):S06–S10
9 Newman A. The supracondylar process and its fracture. Am J Roentgenol Radium Ther Nucl Med 1969;105(04):844–849
10 Shon HC, Park JK, Kim DS, Kang SW, Kim KJ, Hong SH. Supracondylar process syndrome: two cases of median nerve neuropathy due to compression by the ligament of Struthers. J Pain Res 2018; 11:803–807

Fratura exposta do colo do fêmur em adulto: Relato de caso e solução cirúrgica*

Open Fracture of the Femoral Neck in an Adult: Case Report and Surgical Solution

Roni Serra Campos[1] Marcos Alves Correia[2] Ricardo Menezes[1] Maria Eugenia Leite Duarte[3] João Antonio Matheus Guimarães[4]

[1] Cirurgião Ortopédico, Serviço de Ortopedia, Hospital Estadual Alberto Torres (HEAT-RJ), Rio de Janeiro, RJ, Brasil
[2] Cirurgião Ortopédico, Centro de Trauma Ortopédico, Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia (INTO-RJ), Rio de Janeiro, RJ, Brasil
[3] Pesquisador, Divisão de Pesquisa, Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia (INTO-RJ), Rio de Janeiro, RJ, Brasil
[4] Chefe da Divisão de Ensino e Pesquisa do Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia (INTO-RJ), Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Endereço para correspondência João Antonio Matheus Guimarães, PhD, Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia, Rio de Janeiro, RJ, Brasil (e-mail: jguimaraes@into.saude.gov.br; jmatheusguimaraes@gmail.com).

Rev Bras Ortop 2023;58(4):e662–e666.

Resumo

A fratura intracapsular do fêmur proximal é uma lesão frequente no paciente idoso, e em geral está associada a trauma de baixa energia e redução da massa óssea. No jovem, esta lesão é pouco frequente, decorre de trauma de alta energia, e resulta em dano das partes moles adjacentes. Contudo, o relato de fratura intracapsular do fêmur proximal com exposição óssea por trauma indireto é raro na literatura ortopédica. Neste relato, esta lesão foi diagnosticada em um homem de 35 anos, vítima de acidente automobilístico. Mediante um mecanismo semelhante ao da luxação posterior do quadril, o segmento proximal do fêmur determinou exposição óssea através da região glútea. Foram descritos o tratamento inicial e os tratamentos subsequentes até a solução definitiva por artroplastia total do quadril associada a transposição muscular para reconstrução do mecanismo abdutor do quadril. Após 10 meses de seguimento, o paciente apresentava boa recuperação funcional, com retorno gradual da força abdutora, Harris Hip Score de 91 pontos, com estudo radiográfico revelando prótese total cimentada bem posicionada. A estratégia terapêutica utilizada neste paciente (artroplastia total do quadril com transferência muscular para a reconstrução da musculatura abdutora) foi uma solução eficiente para tratar a fratura intracapsular do fêmur proximal com exposição óssea.

Palavras-chave
- fraturas expostas
- colo do fêmur
- adulto
- idoso

* *Trabalho desenvolvido no Divisão de Ensino e Pesquisa do Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia (INTO-RJ), Rio de Janeiro, RJ, Brasil.*

recebido
08 de Maio de 2020
aceito
16 de Setembro de 2020

DOI https://doi.org/10.1055/s-0040-1721842.
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

Intracapsular proximal femoral fracture is a frequent injury in elderly patients, often associated with low-energy trauma and reduced bone mass. In young patient, it is uncommon, usually caused by high-energy trauma and accompanied by damage to the adjacent soft tissues. However, reports of open intracapsular proximal femoral fracture due to indirect trauma are rare in the orthopedic literature. In the present article, we describe a case of this injury in a 35-year-old man involved in a car accident. The proximal femur was exposed at the gluteal region due to a mechanism similar to dislocation of the posterior hip. We describe the initial treatment and subsequent management until achieving a definitive solution using total hip arthroplasty and muscle transfer to reconstruct the abductor mechanism of the hip. At 10 months of follow-up, the patient presented good functional outcome, with gradual recovery of the abductive strength and a Harris Hip Score of 91 points. In addition, a radiographic study showed that the cemented total prosthesis was well-positioned. This therapeutic strategy (total hip arthroplasty with muscle transfer to reconstruct the abductor musculature) was successful to treat an intracapsular proximal femoral fracture with bone exposure.

Keywords

- fractures, open
- femur neck
- adult
- aged

Introdução

A fratura do colo do fêmur em pacientes com menos de 50 anos representa menos de 5% de todas as fraturas do quadril, e decorre de trauma de alta energia, com consequente dano às partes moles.[1] O padrão da fratura, a cominuição no foco de fratura, e o grau de desvio dos fragmentos estão associados às complicações do tratamento cirúrgico, tais como falta de consolidação, falha da osteossíntese, e necrose avascular da cabeça do fêmur.[2] Quando esta fratura está associada a um trauma de tamanha magnitude que acarrete exposição óssea e lesão extensa de partes moles na região do quadril, o problema se torna único e de difícil solução terapêutica.

Relato do caso

Paciente do sexo masculino, de etnia branca, 35 anos de idade, solteiro, sofreu acidente automobilístico, com típica lesão por trauma no painel do carro, que determinou fratura cominutiva do colo do fêmur esquerdo, com migração proximal do segmento diafisário e extensa lesão de partes moles através da musculatura glútea, com exposição óssea. Na avaliação clinica durante o atendimento inicial, o paciente estava lúcido, eupneico, sem queixas torácicas ou abdominais, e sem sinais de instabilidade hemodinâmica. No exame físico, ele relatava dor intensa na região do quadril, com sangramento em ferida na região glútea esquerda. O exame clínico também revelou dor e impotência funcional no joelho ipsolateral, sugerindo possível lesão do ligamento cruzado posterior devido à presença de instabilidade articular. O estudo radiográfico convencional revelou fratura cominutiva e desviada do colo femoral esquerdo. A inspeção da ferida evidenciou a presença de fragmentos ósseos, confirmando se tratar de fratura exposta do colo femoral (►**Fig. 1**). No centro cirúrgico, foi feita a limpeza mecanocirúrgica da fratura, com lavagem exaustiva da ferida. A fratura foi alinhada por tração, e a ferida foi fechada por planos. Foi iniciada antibioticoterapia com cefazolina venosa e profilaxia tetânica. Cinco dias após o trauma inicial, foi realizado um novo procedimento cirúrgico pelo acesso anterolateral para avaliar a possibilidade de uma redução direta e osteossíntese. O achado

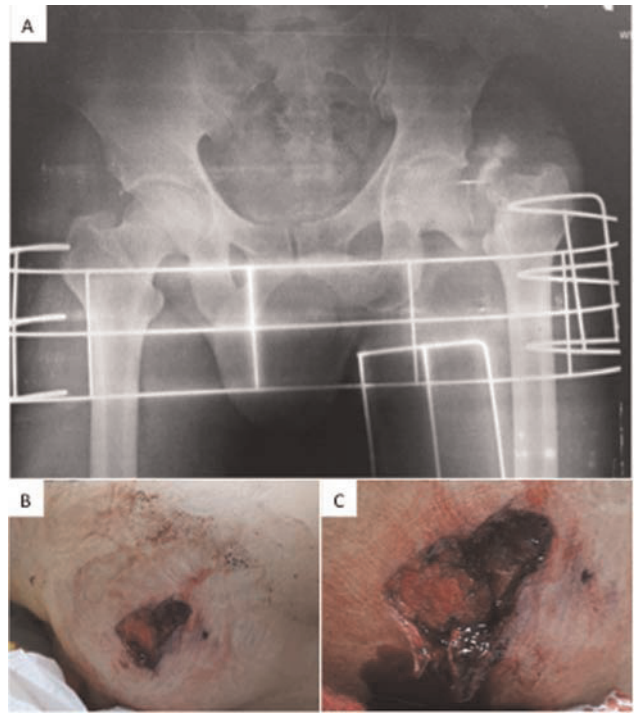


Fig. 1 Avaliação clínica e radiográfica no atendimento inicial do paciente: (**A**) radiografia em incidência anteroposterior (AP) panorâmica da bacia mostrando fratura cominutiva do colo femoral esquerdo com importante migração cefálica; (**B**) ferida na região glútea esquerda; (**C**) lesão muscular extensa com sangramento e esquírolas ósseas confirmando o diagnóstico de fratura exposta do colo femoral.

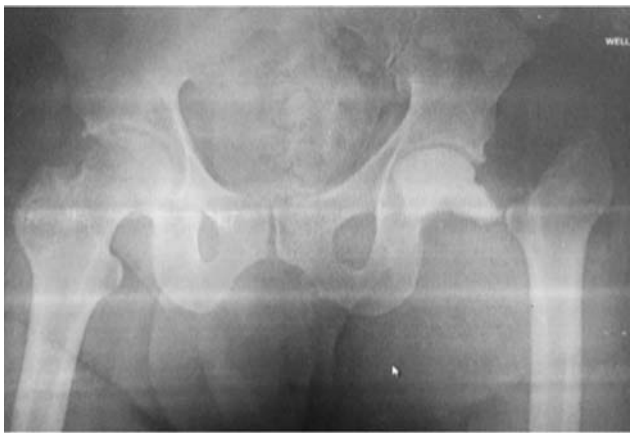


Fig. 2 Radiografia em incidência AP panorâmica da bacia realizada após o procedimento de ressecção da cabeça femoral e colocação do espaçador não articulado.

cirúrgico foi devastador, traduzido por uma grave lesão com desvascularização do segmento cefálico do fêmur, associado à completa desinserção dos músculos psoas ilíaco, glúteo menor, glúteo médio, e rotadores externos. Existia ainda lesão capsulolabral circunferencial da articulação do quadril. Optou-se pela realização da ressecção do segmento cefálico com a colocação de um espaçador não articulado de cimento ósseo com antibiótico (vancomicina) para aguardar o planejamento subsequente de uma artroplastia total do quadril (►**Fig. 2**). Após oito semanas, com exames de cultura negativos, níveis normais de velocidade de sedimentação das hemácias (VHS) e proteína C reativa (PCR), foi realizado o terceiro procedimento. Mediante um acesso posterolateral, após a retirada do espaçador, foi realizada artroplastia total cimentada do quadril. Em seguida, foi realizada a transferência do músculo glúteo máximo para restaurar o mecanismo abdutor do quadril, seguindo a técnica descrita por Whiteside[3] em 2012 (►**Fig. 3**). A técnica baseia-se na utilização de dois retalhos do músculo glúteo máximo: o inferior é suturado na cápsula anterior e na borda anterior do trocanter maior, para realizar a função do glúteo menor. O retalho superior cruzou este primeiro retalho e foi fixado na região lateral do trocanter maior para realizar a função do glúteo médio (►**Fig. 4**). O paciente evoluiu sem intercorrências, e recebeu alta hospitalar. Foi permitida carga parcial com apoio por três meses e realização de fisioterapia para recuperação funcional. O paciente evoluiu bem, com retorno gradual da força abdutora e negativação do sinal de Trendelenburg, sendo que, aos 10 meses de pós-operatório, apresentava um Harris Hip Score de 91 pontos, e a radiografia convencional revelava uma prótese total cimentada bem posicionada (►**Fig. 5**).

Discussão

Em pesquisa realizada nos principais bancos de dados disponíveis (Medline Pubmed, Lilacs, Scielo, Cochrane Library), não encontramos relatos de lesão similar. Existem descrições de alguns casos de luxação exposta anterior do quadril em pacientes adultos,[4–6] e a descrição de apenas um caso de luxação posterior exposta em adulto, resultante de atropelamento em via pública.[7] No presente relato, o mecanismo do trauma foi o impacto do joelho sobre o painel do automóvel, que, geralmente, determina apenas luxação ou fratura-

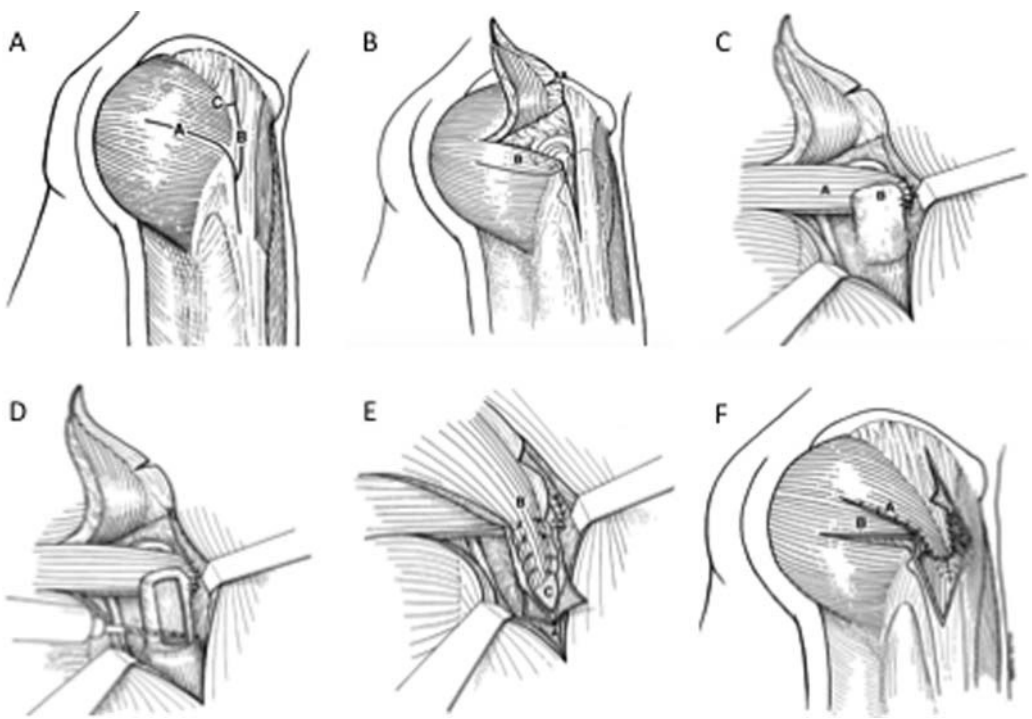


Fig. 3 Esquema da técnica da tranferência do glúteo máximo para restaurar o mecanismo abdutor do quadril: (**A**) planejamento dos retalhos do músculo glúteo máximo; (**B**) levantamento do retalho superior; (**C**) fixação do retalho inferior na parte anterior do colo femoral; (**D**) preparo do trocanter para receber o retalho superior; (**E**) fixação do retalho superior; (**F**) aspecto final da transferencia muscular, adaptado de Whiteside.[3]

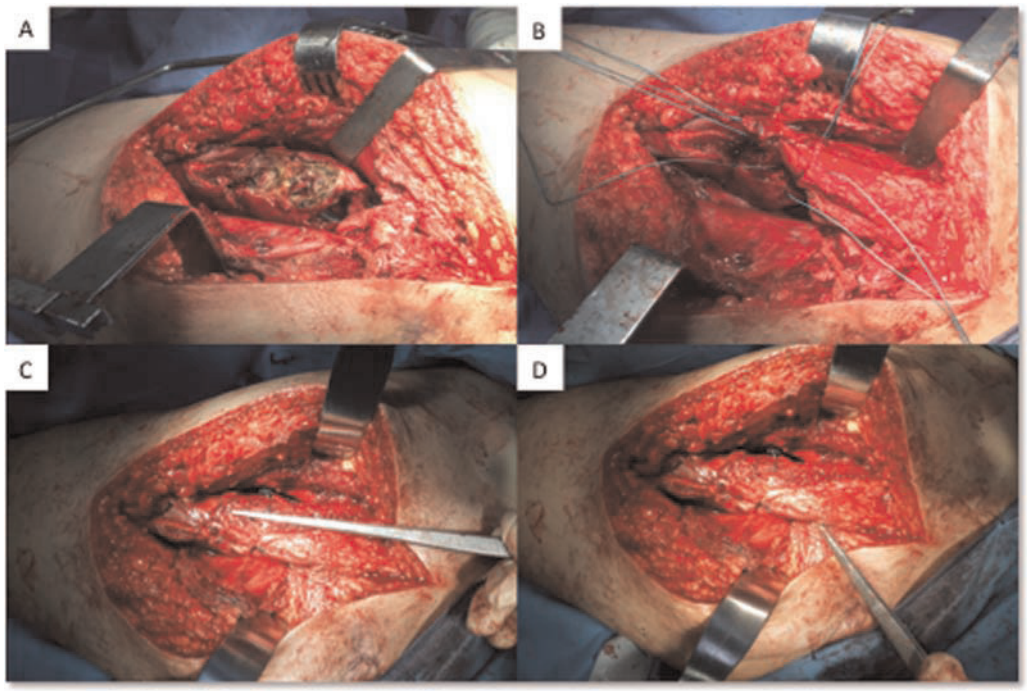


Fig. 4 Imagem cirúrgica da transferência do músculo glúteo máximo para restaurar o mecanismo abdutor do quadril: (**A**) preparo femoral; (**B**) confecção de dois retalhos com fibras preservadas do músculo glúteo máximo; (**C**) retalho superior cruzando o primeiro retalho e fixado na região lateral do trocanter maior para realizar a função do glúteo médio; (**D**) retalho inferior transferido para a parte superior do colo do fêmur, sob a ponta do trocanter maior, e suturado na cápsula anterior e na borda anterior do trocanter maior, para realizar a função do glúteo menor.

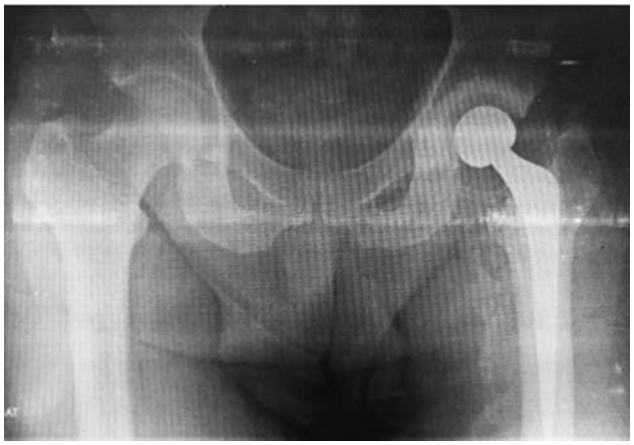


Fig. 5 Radiografia em incidência AP panorâmica da bacia realizada com dez meses de pós-operatório. Notar a presença de prótese total cimentada do quadril esquerdo bem posicionada.

luxação posterior do quadril, através da parede posterior do acetábulo, que é mais vulnerável. Acreditamos que, no momento do trauma, o quadril do paciente provavelmente estava abduzido, com a cabeça femoral totalmente contida pelo teto acetabular. Assim, o vetor da força de cisalhamento acarretou a fratura do colo e a persistência da energia do impacto determinou a migração superior do segmento proximal do fêmur, a lesão extensa de partes moles, e a exposição óssea através da musculatura glútea. Este mecanismo é o mesmo que acarreta a fratura da cabeça do fêmur, geralmente associada a luxação posterior do quadril.[8] A associação da lesão ligamentar do joelho ipsolateral também é justificada por este mecanismo típico do trauma do joelho sobre o painel do automóvel no momento da colisão.

O suprimento sanguíneo da cabeça femoral é tênue e facilmente lesionado na fratura intracapsular desviada. A artéria circunflexa femoral medial nutre 82% da cabeça femoral e 67% do colo femoral. A artéria circunflexa femoral lateral contribui com 18% da vascularização para a cabeça femoral, e 33% da do colo. Ambos os vasos se ramificam em delicadas artérias retinaculares que acompanham a superfície do colo do fêmur até atingir a cabeça femoral.[9] No caso relatado, esse sistema encontrava-se lesado, associado a desinserção da musculatura trocantérica.

A opção terapêutica de realizar redução e osteossíntese foi descartada devido à cominuição do foco de fratura e pelo risco de necrose avascular da cabeça femoral. Dessa maneira, a indicação de artroplastia total do quadril foi determinada devido ao risco biológico de necrose asséptica da cabeça femoral e ao risco biomecânico, pois o índice de falha de uma osteossíntese na fratura com traço vertical e cominuição posterior do colo do fêmur é muito elevado.[2] Outro aspecto importante foi a perda da musculatura abdutora do quadril, o que determina incapacidade importante na marcha, e pode predispor à luxação da prótese do quadril. O emprego da técnica descrita por Whiteside[3] possibilitou a estabilização da prótese e minimizou o déficit clínico para a marcha. Considerando a evolução favorável do paciente, a transferência muscular descrita para casos de revisão de prótese de quadril quando há perda da musculatura abdutora[10] foi eficaz no tratamento deste tipo de lesão. A artroplastia total do quadril associada à transferência muscular para a

reconstrução da musculatura abdutora foi uma solução eficiente para tratar uma fratura exposta do colo do fêmur.

Suporte Financeiro
Os autores declaram que não receberam apoio financeiro para a pesquisa, autoria e/ou publicação deste artigo.

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

Referências

1 Robinson CM, Court-Brown CM, McQueen MM, Christie J. Hip fractures in adults younger than 50 years of age. Epidemiology and results. Clin Orthop Relat Res 1995;(312):238–246
2 Liporace F, Gaines R, Collinge C, Haidukewych GJ. Results of internal fixation of Pauwels type-3 vertical femoral neck fractures. J Bone Joint Surg Am 2008;90(08):1654–1659
3 Whiteside LA. Surgical technique: Transfer of the anterior portion of the gluteus maximus muscle for abductor deficiency of the hip. Clin Orthop Relat Res 2012;470(02):503–510
4 Grundy M, Kumar N. Open anterior dislocation of the hip. Injury 1982;13(04):315–316
5 Lamberti PM, Rabin SI. Open anterior-inferior hip dislocation. J Orthop Trauma 2003;17(01):65–66
6 Oliveira AL, Machado EG. Luxação anterior exposta do quadril em adulto: relato de caso e revisão da literatura. Rev Bras Ortop 2014; 49(01):94–99
7 Hamzaoglu A, Aydinok HC, Pinar H, Asik M, Cakmak M. Open traumatic posterior dislocation of the hip. A case report. Arch Orthop Trauma Surg 1992;111(06):345–347
8 Guimarães RP, Saeki de Souza G, da Silva Reginaldo S, et al. Study of the treatment of femoral head fractures. Rev Bras Ortop 2015; 45(04):355–361
9 Dewar DC, Lazaro LE, Klinger CE, et al. The relative contribution of the medial and lateral femoral circumflex arteries to the vascularity of the head and neck of the femur: a quantitative MRI-based assessment. Bone Joint J 2016;98-B(12): 1582–1588
10 Jang SA, Cho YH, Byun YS, Gu TH. Abductor reconstruction with gluteus maximus transfer in primary abductor deficiency during total hip arthroplasty. Hip Pelvis 2016;28(03):178–181

Luxação anterior recorrente do ombro após traumatismo com fratura apófise coracoide – Uma associação rara*

Recurrent Anterior Shoulder Dislocation After Trauma with Coracoid Apophysis Fracture – A Rare Association*

Filomena Ferreira[1] Ricardo Branco[1] Rómulo Silva[1] Margarida Areias[1] Carolina Oliveira[1] Norberto Silva[1]

[1] Estagiários de Ortopedia e Traumatologia, Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Unidade Local de Saúde Alto Minho, Viana do Castelo, Portugal

Endereço para correspondência Filomena Ferreira, MD, Interno de Ortopedia e Traumatologia da Unidade Local de Saúde Alto Minho, Viana do Castelo, Portugal (e-mail: afilomenaf@gmail.com).

Rev Bras Ortop 2023;58(4):e667–e671.

Resumo

As luxações anteriores representam cerca de 96% do total de luxações do ombro, sendo a recidiva/instabilidade mais comum em pacientes jovens. A lesão de outras estruturas do ombro é frequente, nomeadamente a lesão óssea de Bankart. Contudo, a associação com a fratura da apófise coracoide é muito rara.

Este artigo descreve o caso clínico de um homem de 67 anos que recorreu ao serviço de urgência com queixas de omalgia persistente, com episódios de agudização, iniciados após queda da própria altura. O paciente apresentava ainda histórico de trauma do ombro 3 meses antes, avaliado em outro hospital. A luxação anterior do ombro foi constatada radiograficamente, e a tomografia computorizada (TC) do ombro confirmou erosão óssea da vertente anteroinferior da glenoide (perda óssea de cerca de 50% do diâmetro anteroposterior na região inferior da glenoide), com reabsorção quase completa de lesão óssea de Bankart (aparente em análise a posteriori da radiografia do episódio traumático inicial). Associadamente, foi diagnosticada uma fratura transversa da apófise coracoide (tipo II da classificação de Ogawa). O paciente foi submetido ao tratamento cirúrgico, com confecção do batente ósseo anterior utilizando remanescente do fragmento fraturado do coracoide suplementado por enxerto autólogo tricortical do ilíaco, fixados com parafusos canulados (de acordo com as técnicas de Bristow-Latarjet e Eden-Hybinett).

No seguimento pós-operatório, foi observado um bom resultado funcional, sem novos episódios de luxação e sem queixas álgicas significativas.

Palavras-chave
- luxação do ombro
- fraturas do ombro
- processo coracoide

* *Trabalho desenvolvido no Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Unidade Local de Saude Alto Minho, Viana do Castelo, Portugal.*

recebido
27 de Maio de 2020
aceito
01 de Dezembro de 2020

DOI https://doi.org/10.1055/s-0041-1724088.
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

Descreve-se uma associação rara de lesões do ombro, e salienta-se o desafio do tratamento das mesmas dado o seu diagnóstico tardio, como no caso apresentado.

Abstract

Anterior dislocations represent about 96% of total shoulder dislocations, with recurrence/instability being more common in young patients. Injury of other shoulder structures is frequent, namely bony Bankart lesion. However, the association with coracoid apophysis fracture is very rare.

The present article describes the clinical case of a 67-year-old man who presented to the emergency department with complaints of persistent omalgia, with acute episodes, beginning after a fall from his own height. The patient also presented history of shoulder trauma 3 months earlier, which was evaluated at another hospital. Shoulder anterior dislocation was observed radiographically, and the computed tomography (CT) confirmed bone erosion of the anteroinferior part of the glenoid (bone loss of about 50% of the anteroposterior diameter in the lower region of the glenoid), with almost complete resorption of the bony Bankart lesion (apparent in later analysis of the radiography of the initial traumatic episode). Connectedly, a transverse fracture of the coracoid apophysis (type II in the Ogawa classification) was diagnosed. The patient was submitted to surgical treatment, with anterior bone stop confection using the remnant of the fractured fragment of the coracoid supplemented by tricortical autologous iliac graft, fixed with cannulated screws (according to the Bristow-Latarjet and Eden-Hybinett techniques).

In the postoperative follow-up, a good functional result was observed, with no new episodes of dislocation and no significant pain complaints.

A rare association of shoulder lesions is described, and the challenge of their treatment is highlighted, given the late diagnosis, as in the case presented.

Keywords

- shoulder dislocation
- shoulder fractures
- coracoid process

Introdução

As luxações anteriores representam cerca de 96% do total de luxações do ombro. A recidiva de luxação é muito frequente em pacientes jovens, podendo ocorrer em até 80% dos casos.[1] Contudo, em pacientes acima dos 40 anos, a recidiva ocorre em apenas cerca de 10%. [2] Nos casos de luxação recidivante, é frequente ocorrer lesão das estruturas estabilizadoras da articulação glenoumeral (estáticas e/ou dinâmicas), sendo a lesão do labrum anteroinferior da glenoide com componente ósseo (lesão óssea de Bankart) uma sequela bem conhecida.[3] O tratamento cirúrgico deste tipo de lesão varia entre a fixação da lesão de Bankart até à criação de aumentos ósseos anteriores utilizando apófise coracoide, enxerto autólogo ou heterólogo.[4]

As fraturas da apófise coracoide são pouco frequentes e de difícil diagnóstico, constituindo cerca de 3 a 13% das fraturas da omoplata, que, por sua vez, representam menos de 1% do total de fraturas.[5]

A maioria das fraturas da coracoide descritas ocorrem na sequência de convulsões, sendo a sua associação com episódios de luxação anterior do ombro extremamente rara, existindo muito poucos relatos sobre o tratamento efetuado.

Este trabalho descreve o caso de um paciente com luxação recorrente/instabilidade do ombro consequente a lesão óssea de Bankart e fratura da apófise coracoide diagnosticadas tardiamente e as suas implicações no tratamento realizado.

Caso clínico

O caso trata de um paciente de 67 anos, do sexo masculino, sem antecedentes patológicos relevantes, nomeadamente epilepsia.

O paciente foi avaliado pelos autores no serviço de urgência (SU), por agudização de omalgia direita persistente, já com múltiplos episódios prévios semelhantes de agravamento da dor. A omalgia teve início 2 meses antes da apresentação aos autores, após queda da própria altura com traumatismo do membro superior em abdução e extensão, tendo sido avaliada em outra instituição. Não houve ocorrência de episódios traumáticos posteriormente.

O paciente apresentava-se com o membro superior suspenso em posição antálgica em ligeira rotação externa com sinal cabide positivo.

A luxação anterior do ombro foi verificada radiologicamente na data de avaliação pelos autores (►**Fig. 1**), e a redução de luxação anterior foi então realizada.

Objetivamente com grande instabilidade do ombro, sendo fácil a redução de luxação e testes de apreensão anterior e "*load and shift test*" positivos. Sem déficits neurológicos.

A tomografia computorizada (TC) do ombro confirmou importante erosão óssea da vertente antero-nferior da glenoide, com perda óssea de cerca de 50% do diâmetro anteroposterior na região inferior da glenoide (►**Fig. 2**) e

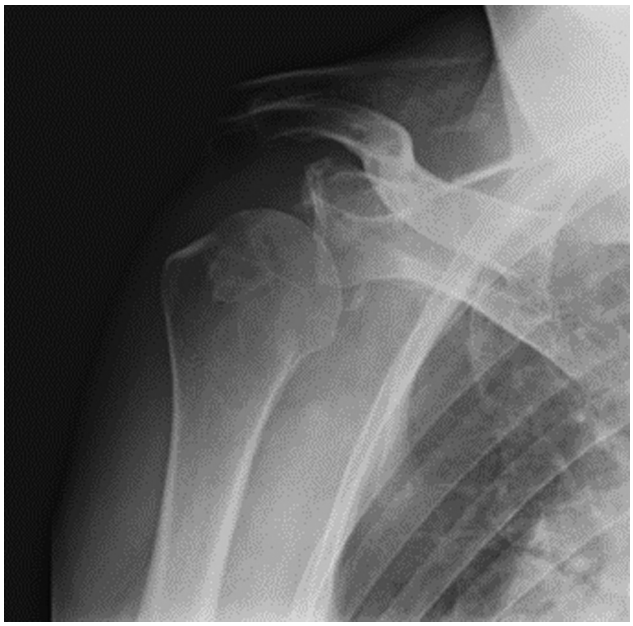


Fig. 1 Luxação anterior do ombro (radiografia do episódio de serviço de urgência usado na avaliação pelos autores).



Fig. 3 Imagem intraoperatória de fixação de fragmento da coracoide e enxerto tricortical ilíaco à vertente anteroinferior da glenoide.

depressão focal infracentimétrica na vertente posteroexterna da cabeça umeral (lesão Hill-Sachs).

Em análise a posteriori da radiografia convencional do episódio traumático inicial (previamente avaliada em outra instituição), foi verificado fragmento de lesão óssea de Bankart, contudo sem luxação anterior do ombro (por provável redução espontânea). Na TC realizada pelos autores, foi observada reabsorção óssea quase completa do fragmento ósseo de Bankart. (►**Fig. 2**).

Associadamente, foi diagnosticada fratura transversa da apófise coracoide (do tipo II na classificação de Ogawa), com reabsorção parcial do fragmento.

Dada a instabilidade com episódios recorrentes de luxação e dor intensa, foi proposto tratamento cirúrgico. Foi realizada uma abordagem deltopeitoral para exploração da articulação glenoumeral, com exérese de corpos livres intraarticulares e foi confirmado fragmento, de reduzidas dimensões, do coracoide no tendão conjunto.

Foi confeccionado um batente ósseo anterior utilizando remanescentes do fragmento fraturado do coracoide (fixado com parafuso canulado no rebordo anteroinferior da glenoide – às 5h), suplementado por osteossíntese de enxerto tricortical colhido do ilíaco ipsilateral (com 2,5 cm x 3 cm) com 2 parafusos nos 2/3 inferiores da glenoide (►**Figs. 3** e **4**).

O pós-operatório procedeu sem complicações. O paciente cumpriu 4 semanas de imobilização e posterior tratamento fisiátrico.

No seguimento pós-operatório, foi verificado um bom resultado funcional, sem novos episódios de luxação e sem queixas álgicas significativas. O escore na escala *Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand* (DASH) antes da cirurgia foi de 51,6 e 1 ano após cirurgia foi de 18,3.

Um ano após cirurgia, o arco de movimento com limitação de 2 vértebras de rotação interna, era de 20° de rotação externa e elevação anterior ativa de 100°. O teste de apreensão anterior e posterior, o "*load and shift test,*" e o teste do sulco foram negativos.

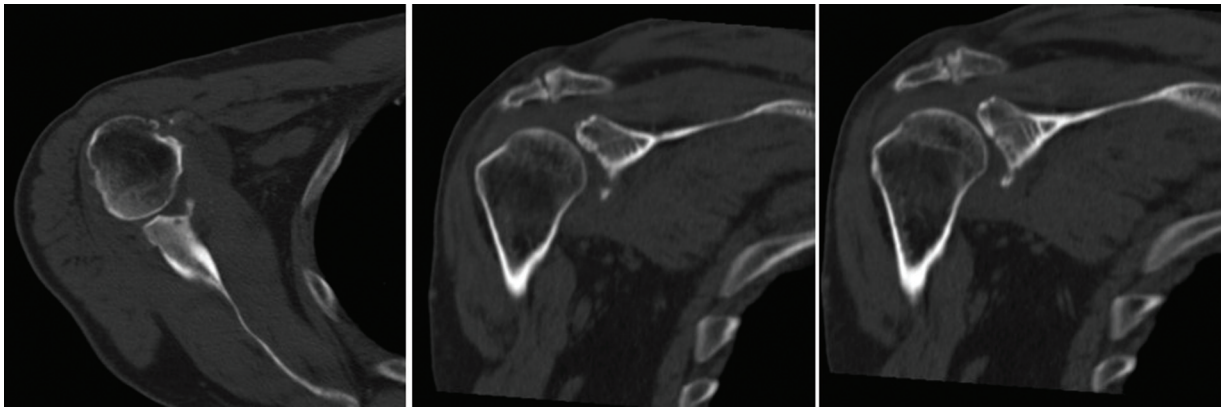


Fig. 2 Imagens de tomografia computadorizada - Lesão óssea de Bankart de cerca de 50% da porção anteroinferior da glenoide com fragmentação óssea.



Fig. 4 Radiografia do ombro após a cirurgia.

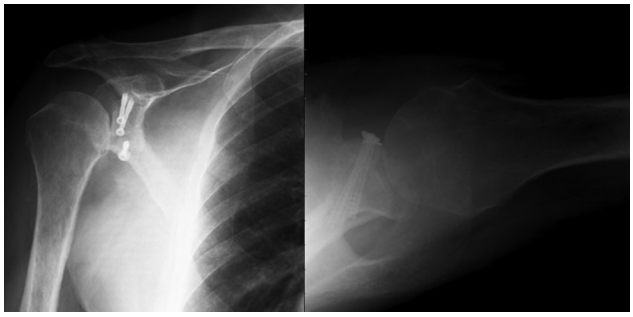


Fig. 5 Radiografia do ombro 1 ano após a cirurgia.

Radiograficamente, foram observados fragmentos ósseos consolidados na glenoide, mantendo adequado posicionamento dos parafusos canulados. Foram ainda observadas alterações degenerativas ligeiras da articulação glenoumeral, sobretudo na porção inferior (grau I da classificação Samilson e Prieto) (►**Fig. 5**).

Discussão

No caso descrito, são vários os fatores que dificultam a criação de estabilidade no ombro:

1. A extensa destruição óssea da glenoide (cerca de 50% do diâmetro anteroposterior na porção inferior da glenoide) pela lesão óssea de Bankart e a progressão da erosão pelos repetidos episódios de luxação encontram-se bem documentadas como fatores de aumento de instabilidade e dificuldade no tratamento.[6]
2. O fragmento ósseo de Bankart encontrava-se inviável para osteossíntese devido à sua reabsorção e fragmentação desde o episódio traumático inicial até o diagnóstico.
3. A fratura do coracoide, com reabsorção de parte substancial do fragmento ósseo, tornava a criação de batente ósseo com a coracoide insuficiente para isoladamente criar estabilidade no ombro deste paciente.

Neste contexto, os autores optaram por combinar as técnicas de Bristow-Latarjet e de Eden-Hybinett já descritas. Assim, obteve-se estabilidade glenoumeral pela associação do efeito de batente ósseo e aumento da superfície articular da glenoide criados pelo fragmento de enxerto tricortical ilíaco,[7] com o efeito estabilizador mecânico da apófise coracoide e também importante efeito estabilizador dinâmico do tendão conjunto.[8]

As lesões osteocartilagíneas resultantes das luxações recorrentes prévias e a congruência não perfeitamente anatômica da glenoide após a cirurgia levam a alterações degenerativas progressivas, sobretudo na cabeça umeral. Esta complicação é mais comum nos procedimentos de Eden-Hybinett, comparativamente à técnica de Bristow-Latarjet isoladamente.[9] Neste caso, o grau de osteoartrose um ano após cirurgia é coincidente com o descrito na literatura para os graus I e II da classificação Samilson e Prieto, contudo com períodos de seguimento variáveis, dificultando a comparação.[6]

A estabilidade alcançada no paciente descrito é corroborada pela baixa taxa de recorrência de luxação após tratamento cirúrgico com aumento ósseo anterior. A incidência descrita é de até cerca de 4.9% (4 dos 102 pacientes, todos associados a episódios traumáticos ou convulsões, após cirurgia de Latarjet).[6,10] Não se encontrou qualquer descrição na literatura da taxa de recidiva com a associação de procedimentos descrita.

Este caso relata uma associação pouco comum de fraturas, salientando a importância de um elevado índice de suspeição clínica inicial e de observação radiológica minuciosa para o diagnóstico de todas as lesões presentes.

Além disso, reporta-se uma associação de técnicas cirúrgicas cujo sucesso terapêutico, apesar de se encontrar bem documentado isoladamente, merece maior estudo quando usado de forma conjugada para corroborar os bons resultados obtidos neste caso, podendo ser um procedimento a levar em conta em casos futuros semelhantes.

Suporte Financeiro
Os autores declaram que não receberam apoio financeiro para a pesquisa, autoria e/ou publicação deste artigo.

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

Referências

1 Colbenson K, Henry PDG, Kuhn JE. The True Recurrence Rate and Factors Predicting Recurrent Instability After Nonsurgical Management of Traumatic Primary Anterior Shoulder Dislocation: A Systematic Review. Arthrosc J Arthrosc Relat Surg 2018;32(12): 2616–2625
2 Owens BD, Duffey ML, Nelson BJ, DeBerardino TM, Taylor DC, Mountcastle SB. The incidence and characteristics of shoulder

instability at the United States Military Academy. Am J Sports Med 2007;35(07):1168–1173
3 Patel RM, Amin NH, Lynch TSMA, Miniaci A. Management of bone loss in glenohumeral instability. Orthop Clin North Am 2014;45 (04):523–539
4 Lavery KP, Mchale KJ, Rossy WH, Sanchez G, Provencher MT. Bony Augmentation for Anterior and Posterior Glenohumeral Instability in the Contact Athlete. Oper Tech Sports Med 2018;24(04): 300–309
5 McGinnis M, Denton JR. Fractures of the scapula: a retrospective study of 40 fractured scapulae. J Trauma 1989;29(11):1488–1493
6 Beran MC, Donaldson CT, Bishop JY. Treatment of chronic glenoid defects in the setting of recurrent anterior shoulder instability: a systematic review. J Shoulder Elbow Surg 2010;19 (05):769–780
7 Montgomery WH Jr, Wahl M, Hettrich C, Itoi E, Lippitt SB, Matsen FA III. Anteroinferior bone-grafting can restore stability in osseous glenoid defects. J Bone Joint Surg Am 2005;87(09):1972–1977
8 Yamamoto N, Muraki T, An KN, et al. The stabilizing mechanism of the Latarjet procedure: a cadaveric study. J Bone Joint Surg Am 2013;95(15):1390–1397
9 Longo UG, Loppini M, Rizzello G, Ciuffreda M, Maffulli N, Denaro V. Latarjet, Bristow, and Eden-Hybinette procedures for anterior shoulder dislocation: systematic review and quantitative synthesis of the literature. Arthroscopy 2014;30(09): 1184–1211
10 Burkhart SS, De Beer JF, Barth JR, Cresswell T, Roberts C, Richards DP. Results of modified Latarjet reconstruction in patients with anteroinferior instability and significant bone loss. Arthroscopy 2007;23(10):1033–1041

Trombose venosa profunda após uma fratura supracondilar do úmero em uma criança – Uma complicação rara*

Deep Vein Thrombosis after a Supracondylar Fracture of the Humerus in a Child – A Rare Complication

Ana Moreira Ferrão[1] Pedro Fernandes[2] Patrícia Wircker[3] Joana Catarino[4] Joana Arcângelo[5] Joana Ovídio[5]

[1] Residente, Serviço de Ortopedia e Traumatologia, Hospital de Curry Cabral, Centro Hospitalar Universitário de Lisboa Central, Portugal
[2] Residente, Serviço de Ortopedia e Traumatologia, Centro Hospitalar de Lisboa Ocidental, Portugal
[3] Residente, Serviço de Ortopedia e Traumatologia, Hospital de Cascais, Portugal
[4] Residente, Serviço de Cirurgia Vascular, Hospital de Santa Marta, Centro Hospitalar Universitário de Lisboa Central, Portugal
[5] Cirurgião Ortopédico, Serviço de Ortopedia Infantil, Hospital de Dona Estefânia, Centro Hospitalar Universitário de Lisboa Central, Portugal

Endereço para correspondência Ana Moreira Ferrão, Serviço de Ortopedia e Traumatologia do Centro Hospitalar Universitário de Lisboa Central, Rua da Beneficência, 8, 1050-099, Lisboa, Portugal (e-mail: anamoreiraferrao@gmail.com).

Rev Bras Ortop 2023;58(4):e672–e675.

Resumo

Trombose venosa profunda nas extremidades superiores é incomum, especialmente na população pediátrica e no ambiente do trauma. O diagnóstico é desafiador, devido a sua raridade, exigindo alto grau de suspeita.

Descrevemos um caso raro de trombose venosa úmera após uma fratura supracondilar deslocada do úmero em uma menina de 7 anos. Os fatores de risco para tromboembolismo e sequelas também são discutidos.

A detecção e o tratamento precoces são obrigatórios para evitar desfechos ruins, como tromboembolismo fatal.

Palavras-chave
- trombose venosa profunda
- fraturas do úmero
- trombose
- tromboembolia venosa
- criança

* *Trabalho desenvolvido no Serviço de Ortopedia e Traumatologia do Centro Hospitalar Universitário de Lisboa Central, Lisboa, Portugal.*

recebido
02 de Junho de 2020
aceito
16 de Setembro de 2020

DOI https://doi.org/10.1055/s-0040-1722580.
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

Deep vein thrombosis in the upper extremities is uncommon, especially in the pediatric population and in the trauma setting. The diagnosis is challenging, due to its rarity, requiring a high degree of suspicion.

We describe a rare case of humeral vein thrombosis after a displaced supracondylar fracture of the humerus in a 7-year-old girl. The risk factors for thromboembolism and sequelae are also discussed.

The early detection and treatment are mandatory to prevent poor outcomes, such as fatal thromboembolism.

Keywords

- deep vein thrombosis
- humeral fractures
- thrombosis
- venous thromboembolism
- child

Introdução

As fraturas supracondilares umerais representam um terço de todas as fraturas pediátricas de membros em crianças com menos de 7 anos de idade, e são uma causa de morbidade significativa na população pediátrica.[1,2]

As complicações mais encontradas neste cenário incluem lesões neurovasculares, síndrome compartimental, má consolidação e comprometimento funcional.[1,2]

Lesões nervosas e vasculares podem ser iatrogênicas ou podem ocorrer após um evento traumático. O comprometimento vascular pode ser causado por ruptura do vaso, torção, compressão, espasmo ou lesão intimal, e a incidência aumenta com o grau de luxação da fratura.[3]

A incidência geral de complicações vasculares associadas a fraturas supracondilares varia de 3,2% a 14,3%, mas pode ser de até 20% nas fraturas de tipo III de Gartland.[3,4] Na inspeção, equimose na fossa antecubital com pele e braquial são sinais de alerta de dano neurovascular.[4] Embora a incidência e o manejo de lesões arteriais em fraturas supracondilares sejam bem estabelecidos na literatura, pouco tem sido dito sobre o comprometimento venoso.

O tromboembolismo venoso (TEV) em crianças é raro, e varia de 0,01% a 0,2% das internações pediátricas; taxas mais elevadas são observadas em grupos específicos, incluindo aqueles com cateteres venosos centrais (CVCs), malignidades, obesidade, e os que foram submetidos a cirurgias graves.[5,6]

Em pacientes com trauma pediátrico, o risco de TEV é incerto. A gravidade da lesão, o aumento da idade, a anemia, a fixação externa, a obesidade, o tempo de internação hospitalar, as complicações pós-operatórias, a lesão medular e a presença de um CVC são fatores de risco bem conhecidos nesta população.[6–8] Alguns locais anatômicos também são mais propensos a eventos trombóticos, ou seja, trauma de cabeça, coluna ou vasos principais, e fraturas pélvicas e dos membros inferiores.[8]

Relatamos um caso de trombose venosa umeral após uma fratura supracondilar em uma criança, dada a sua raridade e difícil diagnóstico, considerando suas possíveis complicações.

Relato de Caso

Uma menina de 7 anos foi transferida para o pronto-socorro após uma queda com o braço estendido que resultou em uma fratura supracondilar do úmero esquerdo de tipo III de Gartland (►**Fig. 1**). Ela havia sido imobilizada anteriormente com uma tala posterior em um hospital externo.

Na apresentação, ela reclamou de dor, e tinha o antebraço frio e avermelhado, com saturação periférica de oxigênio de 89% a 90%, e pulsos radial e ulnar palpáveis fracos (►**Fig. 2**).

Após a remoção da tala, a dor diminuiu, ela tinha pulso radial fraco, recarga capilar normal, e a oximetria da mão chegou a 98%. Em regime de urgência, a paciente foi submetida a uma manipulação suave com redução fechada e fixação com 2 fios de Kirschner laterais divergentes e imobilização em tala posterior a 120° de flexão (►**Fig. 3**). Seis horas após o operatório, a criança tinha uma extremidade superior livre de dor e quente, uma saturação de oxigênio periférico de 100%, e pulsos distais palpáveis.



Fig. 1 Imagem radiográfica da fratura supracondilar do úmero (tipo III de Gartland).



Fig. 2 Equimose na fossa antecubital.



Fig. 3 Redução e fixação fechada com dois fios de Kirschner percutâneos.



Fig. 4 Edema e bolhas na pele 48 horas após a cirurgia.



Fig. 5 Faixa de movimento em três meses de acompanhamento.

Quarenta e oito horas após a cirurgia, houve dor persistente e edema sensível progressivo, com bolhas de pele (►**Fig. 4**). Os pulsos periféricos estavam normais, e não houve exacerbação da dor com mobilização passiva dos dedos. Após a exclusão da síndrome compartimental, foi solicitada uma ultrassonografia duplex venosa, que revelou uma trombose venosa profunda (TVP) da veia umeral.

O tratamento com heparina subcutânea de baixo peso molecular de 20 mg foi iniciado e mantido por 3 meses. Uma semana após a cirurgia, a criança estava livre de dor, com melhora do edema, e recebeu alta hospitalar. Aos 3 meses de seguimento, a fratura foi curada, e o cotovelo teve amplitude total de movimento do cotovelo (0° a 120°), sem complicações adicionais de pele ou vasculares (►**Figs. 5** e **6**). Não houve eventos embólicos. Os estudos realizados foram negativos para trombofilia.

Discussão

O manejo de fraturas supracondilares do úmero pode ser exigente. As complicações precoces incluem danos às estruturas neurovasculares ou musculares e síndrome compartimental.[9] Lesões neurológicas, mais frequentemente na forma de neuropraxia, são comuns (~ 20%), e afetamo principalmente o nervo mediano e seu ramo interósseo anterior.[3,9] As lesões mais desastrosas são vasculares, pois, quando não tratadas, podem levar a déficits neurológicos, rigidez muscular, ou contraturas isquêmicas de Volkmann.[9] Complicações relacionadas ao *hardware* e sequelas de má consolidação geralmente são eventos posteriores.[9]

De acordo com a literatura, os pacientes com trauma pediátrico têm prevalência de TEV de 0,3 a 0,8 para cada mil altas de trauma.[7] Além disso, cirurgias emergentes ou urgentes são mais propensas a resultar em TEV do que procedimentos eletivos.[6]



Fig. 6 Pele intacta e extensão completa em três meses de acompanhamento.

Para que o diagnóstico seja feito, é necessária suspeita clínica, e um exame vascular detalhado é crucial, com avaliação de pulsos, temperatura do membro, retorno capilar e oximetria do pulso.[3] O uso de ultrassom intraoperatório ou pós-operatório também é útil para avaliar a patência dos vasos.[4] Em alguns casos, a forma de onda de oximetria de pulso pode ser usada para determinar a necessidade de exploração vascular.[10]

Sequelas de tromboembolismo venoso, ou seja, síndrome pós-trombolítica, risco de morte e recorrência não foram totalmente investigados em crianças.[5] A morbidade da TVP depende da localização e gravidade da lesão, induzindo principalmente dor e inchaço quando nas extremidades.[5]

O TEV em crianças está associado ao aumento da mortalidade, particularmente nos pacientes mais jovens, variando entre 1% e 8%.[5,6] Guzman et al.[7] procuraram associação entre TEV e mortalidade em crianças, e concluíram que pacientes com fraturas de membros superiores e TEV apresentaram a maior taxa global de mortalidade (6,4%). Acredita-se que esse aumento da mortalidade seja devido a um atraso no diagnóstico e tratamento (devido a um menor índice de suspeita), e/ou pela proximidade anatômica das veias da extremidade superior às câmaras do coração do lado direito.[7]

O motivo para identificar os grupos de risco para TEV entre as crianças é prevenir a morte secundária a uma embolia pulmonar.[7] Atualmente, não há consenso para tromboprofilaxia no campo pediátrico, nem estratificação de risco para TEV.[5,6]

Dada a rara incidência de TEV nesta faixa etária, os atrasos no diagnóstico são frequentes. No nosso caso, o edema, a coloração da pele e as bolhas foram cruciais para levantar suspeitas. Até agora, há muitos estudos focados em complicações arteriais e nervosas, mas nenhum sobre TEV neste cenário.

O objetivo deste relato é chamar a atenção para uma rara complicação vascular de uma fratura supracondilar umeral. Pelo que sabemos, este é o primeiro relato desta complicação.

Todos os cirurgiões ortopédicos devem estar cientes da existência de TVP de extremidade superior para fazer um diagnóstico precoce.

Recomendamos, portanto, um exame neurovascular detalhado antes e depois da cirurgia, e, se a suspeita clínica for alta, uma avaliação com ultrassom com Doppler.

Declaração de Ética

Este estudo foi realizado em conformidade com a Declaração da Associação Médica Mundial de Helsinque sobre Princípios Éticos para Pesquisa Médica Envolvendo Sujeitos Humanos.

Suporte Financeiro

Os autores declaram que não receberam apoio financeiro para a pesquisa, autoria e/ou publicação deste artigo.

Conflito de Interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Referências

1 Claireaux H, Goodall R, Hill J, et al. Multicentre collaborative cohort study of the use of Kirschner wires for the management of supracondylar fractures in children. Chin J Traumatol 2019;22 (05):249–254
2 Saarinen AJ, Helenius I. Paediatric supracondylar humeral fractures: the effect of the surgical specialty on the outcomes. J Child Orthop 2019;13(01):40–46
3 Leiblein M, Lustenberger T, Schulz A-K, Schmitz-Rixen T, Marzi I. Neurovascular complications after supracondylar humerus fractures in children. Trauma Case Rep 2017;8:16–19
4 Louahem D, Cottalorda J. Acute ischemia and pink pulseless hand in 68 of 404 gartland type III supracondylar humeral fractures in children: Urgent management and therapeutic consensus. Injury 2016;47(04):848–852
5 Mahajerin A, Croteau SE. Epidemiology and Risk Assessment of Pediatric Venous Thromboembolism. Front Pediatr 2017;5:68
6 Baker D, Sherrod B, McGwin G Jr, Ponce B, Gilbert S. Complications and 30-day outcomes associated with venous thromboembolism in the pediatric orthopaedic surgical population. J Am Acad Orthop Surg 2016;24(03):196–206
7 Guzman D, Sabharwal S, Zhao C, Sabharwal S. Venous thromboembolism among pediatric orthopedic trauma patients: a database analysis. J Pediatr Orthop B 2018;27(02):93–98
8 O'Brien SH, Candrilli SD. In the absence of a central venous catheter, risk of venous thromboembolism is low in critically injured children, adolescents, and young adults: evidence from the National Trauma Data Bank. Pediatr Crit Care Med 2011;12(03):251–256
9 Tomaszewski R, Wozowicz A, Wysocka-Wojakiewicz P. Analysis of Early Neurovascular Complications of Pediatric Supracondylar Humerus Fractures: A Long-Term Observation. BioMed Res Int 2017;2017:2803790
10 Soh RCC, Tawng DK, Mahadev A. Pulse oximetry for the diagnosis and prediction for surgical exploration in the pulseless perfused hand as a result of supracondylar fractures of the distal humerus. Clin Orthop Surg 2013;5(01):74–81

Hemangioma intramuscular: Uma causa rara de omalgia*

Intramuscular Hemangioma: A Rare Cause of Omalgia*

Pedro M. Guedes[1] Nuno A. Saldanha[1] Pedro M. Matos[1] Francisco S. Carvalho[1] Graça Veiga[1] Pedro Norton[1]

[1] Médico, Departamento de Medicina do Trabalho, Centro Hospitalar Universitário São João, Serviço de Saúde Ocupacional, Porto, Portugal

Endereço para correspondência Pedro M. Guedes, M.D., Rua Sacadura Cabral 116 1° Esquerdo, 4050-529, Porto, Portugal (e-mail: pedro.moura.guedes@gmail.com).

Rev Bras Ortop 2023;58(4):e676–e680.

Resumo

Os hemangiomas intramusculares (HIs) são tumores benignos de tecidos moles que representam menos de 1% de todos os hemangiomas. Esta entidade clínica raramente é considerada como diagnóstico diferencial nos casos de dor musculoesquelética. Uma paciente do sexo feminino, de 38 anos de idade, saudável, se apresentou ao nosso consultório com queixa de omalgia esquerda, com 8 meses de evolução, que limitava suas atividades diárias. Ela relatou o aparecimento de tumefação 4 meses antes da consulta. A paciente estava medicada com analgésico e antiinflamatório sem melhoria clínica. Ao exame objetivo, ela apresentava limitação da abdução do ombro esquerdo (0–90°). A paciente foi submetida a uma ressonância nuclear magnética (RNM) na qual foi detectada uma formação nodular bem circunscrita no músculo deltoide,. Em seguida, foi realizada uma biópsia que confirmou o diagnóstico de hemangioma. A paciente foi então encaminhada para a realização de escleroterapia. Os HIs normalmente são observados em pacientes jovens. O exame padrão-ouro para o diagnóstico é a RNM, que muitas vezes torna a realização de biópsia desnecessária. Em muitos casos, os HIs são assintomáticos e tendem a involuir com o tempo. Apesar da baixa frequência desta entidade clínica, é importante colocá-la como hipótese de diagnóstico em casos de dor crônica dos membros em pacientes jovens com má resposta terapêutica a antiinflamatórios e analgesia.

Palavras-chave
- hemangioma intramuscular
- músculos
- doenças musculares
- saúde ocupacional
- omalgia

Abstract

Intramuscular hemangiomas (IHs) are benign soft-tissue tumors that represent less than 1% of all hemangiomas. This clinical entity is rarely considered as a differential diagnosis in cases of musculoskeletal pain. A healthy 38-year-old woman presented to

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

recebido
06 de Junho de 2020
aceito
17 de Setembro de 2020

DOI https://doi.org/10.1055/s-0040-1722588.
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

our office with complaint of left omalgia, with 8 months of evolution, limiting her daily activities. She reported the appearance of tumefaction in the previous 4 months. She was medicated with analgesic and antiinflammatory drugs with no clinical improvement. The objective examination showed limitation of left shoulder abduction (0–90°). The patient underwent a magnetic resonance imaging (MRI), in which a well-circumscribed nodular formation was detected in the deltoid muscle. Then, she underwent a biopsy, which confirmed the diagnosis of hemangioma. The patient was referred for sclerotherapy. Intramuscular hemangiomas are usually observed in young patients. The gold-standard examination for diagnosis is MRI, which often forestalls the need for a biopsy. In many cases, IHs are asymptomatic and tend to involute over time. Despite the low frequency of this clinical entity, it is important to place it as a diagnostic hypothesis in cases of chronic pain of the limbs in young patients with poor therapeutic response to antiinflammatory drugs and analgesia.

Keywords
- intramuscular hemangioma
- muscles
- muscular diseases
- occupational health
- omalgia

Introdução

Os hemangiomas são uma variante de tumores benignos dos tecidos moles que se caracterizam por proliferações anormais de tecidos vasculares; os hemangiomas intramusculares (HIs) são raros ($<$ 1% de todos os hemangiomas), sendo a sua maioria congênitos, normalmente detectados em pacientes mais jovens (90% antes dos 30 anos) e, em muitos casos, tendem a involuir espontaneamente com o tempo.[1–3] Os HIs raramente são considerados como diagnóstico diferencial nos casos de dor musculoesquelética. Normalmente, estão associados à dor crônica com o aparecimento de tumefação associada, e tendem a agravar a sintomatologia com os esforços podendo, em alguns casos, limitar as atividades do quotidiano.[4–6]

Descrição do caso

Uma paciente do sexo feminino, de 38 anos de idade, funcionária administrativa num hospital terciário, sem antecedentes pessoais relevantes, se apresentou ao nosso consultório com queixa de dor na vertente anterior do ombro esquerdo, com 8 meses de evolução, causando limitações nas suas atividades diárias, tanto no trabalho como na prática de esportes. Ela relatou, ainda, o aparecimento de tumefação no local 4 meses antes da consulta. A paciente havia sido medicada com analgésico e antiinflamatório sem melhoria clínica. Ela associava os sintomas a más posturas e a movimentos repetitivos com o membro superior que realizava durante a sua atividade profissional. Ao exame objetivo, a paciente apresentava limitação dos movimentos do membro superior esquerdo (MSE), nomeadamente da abdução do ombro (0–90°), com dor à palpação local. A paciente foi submetida à uma ressonância nuclear magnética (RNM) na qual foi detectada uma formação nodular relativamente bem circunscrita no músculo deltoide. Esta formação era heterogênea e media 16 $\times$ 16 mm no plano axial e 45 mm de maior eixo no plano coronal (►**Figs. 1** e **2**). Após discussão do caso com o serviço de radiologia devido à ausência de características específicas nos exames de imagem complementares (combinação de lesões vasculares com elementos não vasculares como tecido adiposo), optou-se por caracterização histológica através de biópsia. Esta demonstrou tecido fibro-adiposo, muscular esquelético e fragmento de neoplasia vascular, confirmando, desta maneira, o diagnóstico de hemangioma. A paciente foi encaminhada para a consulta de radiologia de intervenção onde foi proposta a realização de escleroterapia (►**Fig. 3**). Um mês após a realização da escleroterapia, a paciente relatou uma melhoria da sintomatologia, nomeadamente, das amplitudes articulares do ombro esquerdo (0–150°) e diminuição das limitações nas atividades quotidianas.



Fig. 1 Ressonância magnética de hemangioma intramuscular do deltoide.

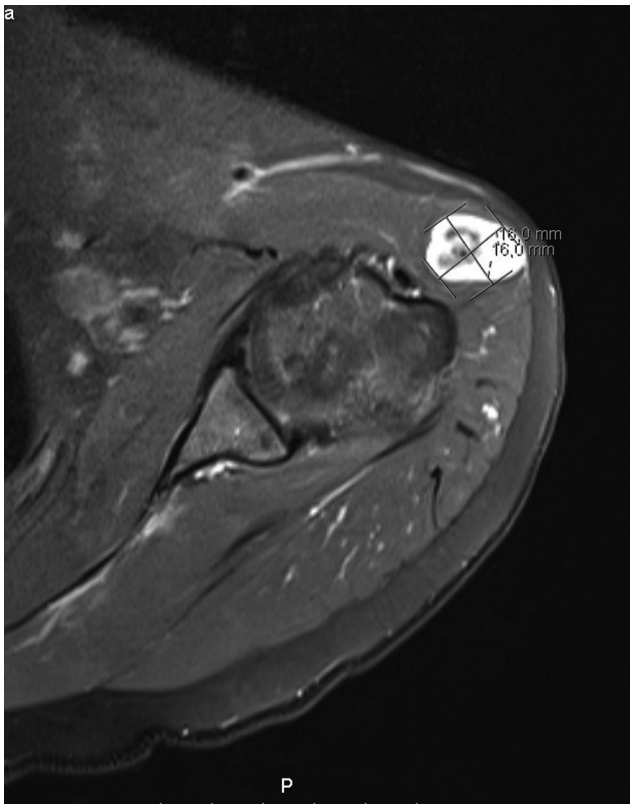


Fig. 2 Ressonância magnética de hemangioma intramuscular do deltoide.



Fig. 3 Técnica de escleroterapia para o tratamento de hemangioma intramuscular.

Discussão

Os hemangiomas intramusculares, normalmente, são observados em idades jovens (antes dos 30 anos) e estão quase sempre associados a uma tumefação palpável. Apesar de ser uma entidade rara, é algo a ter em conta como diagnóstico diferencial em casos de dor musculoesquelética, principalmente nos membros superiores e inferiores, e em idades jovens.[4–6] O exame padrão-ouro para o diagnóstico é a RMN, mas a realização de ecografia é algo que pode ser útil num diagnóstico inicial. A realização de biópsia aspirativa por agulha grossa deve ser realizada nos casos em que não se consegue confirmar o diagnóstico por exames de imagem.[7] A dor e a limitação das atividades do dia a dia são os principais fatores que influenciam o modo de tratamento. O uso de antiinflamatórios e analgésicos, bem como a fisioterapia, são modos de tratamento normalmente usados em casos leves.[8] Deve se levar em consideração que a realização de esforços excessivos com o membro pode agravar a sintomatologia devido à vasodilatação. As opções de tratamento dos HIs podem ir desde um tratamento conservador, dada a possibilidade de regressão espontânea destes ao longo do tempo, até tratamento cirúrgico nos casos de dor persistente e muito incapacitante, deformidades estéticas, compressão neurovascular, efeitos de compressão local causando necrose da pele ou suspeita de malignidade. A escleroterapia é uma forma alternativa de tratamento, quando há má resposta ao tratamento conservador e ausência de critérios de cirurgia. Este procedimento intravascular através do uso de agentes esclerosantes que causam a trombose vascular e dano endotelial, levando à endofibrose e obliteração vascular permite, em muitos casos, uma regressão completa destes tumores.[1,3,9,10] Uma outra forma de tratamento consiste na combinação da cirurgia com a embolização 2 a 3 dias antes, que, normalmente, é usada em lesões mais complexas, infiltrativas e recorrentes.[5]

Apesar da baixa frequência desta entidade clínica, é importante colocá-la como hipótese de diagnóstico em casos de dor crônica e limitação dos movimentos dos membros em pacientes jovens com má resposta terapêutica a antiinflamatórios e analgesia.

Suporte Financeiro
Os autores declaram que não receberam apoio financeiro para a pesquisa, autoria e/ou publicação deste artigo

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

Referências

1 Cohen AJ, Youkey JR, Clagett GP, Huggins M, Nadalo L, d'Avis JC. Intramuscular hemangioma. JAMA 1983;249(19):2680–2682
2 Ramon F. Tumors and Tumorlike Lesions of Blood Vessels. In: De Schepper AM, Parizel PM, De Beuckeleer L, Vanhoenacker F, eds. Imaging of Soft Tissue Tumors [Internet]. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg; 2001 [citado 10 de Janeiro de 2020]. p. 225–44. Disponível em: http://link.springer.com/10.1007/978-3-662-07856-3_13
3 Wierzbicki JM, Henderson JH, Scarborough MT, Bush CH, Reith JD, Clugston JR. Intramuscular hemangiomas. Sports Health 2013;5(05):448–454
4 Wild AT, Raab P, Krauspe R. Hemangioma of skeletal muscle. Arch Orthop Trauma Surg 2000;120(3-4):139–143

5 Fergusson IL. Haemangiomata of skeletal muscle. Br J Surg 1972; 59(08):634–637
6 Kryzak TJ Jr, DeGroot H 3rd. Adult onset flatfoot associated with an intramuscular hemangioma of the posterior tibialis muscle. Orthopedics 2008;31(03):280
7 Mitsionis GI, Pakos EE, Kosta P, Batistatou A, Beris A. Intramuscular hemangioma of the foot: A case report and review of the literature. Foot Ankle Surg 2010;16(02):e27–e29
8 Scott JES. Haemangiomata in skeletal muscle. Br J Surg 1957;44 (187):496–501
9 Brown RA, Crichton K, Malouf GM. Intramuscular haemangioma of the thigh in a basketball player. Br J Sports Med 2004;38(03):346–348
10 Liu Y, Li R, Liu Z, Wang S, Lu L. Intramuscular hemangioma within the biceps brachii causing the limitations of elbow extension and forearm pronation: A case report. Medicine (Baltimore) 2019;98 (05):e14343

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. O descumprimento das instruções pode causar atrasos desnecessários na publicação de seu artigo.

taxa APC	**2022 *Article Processing Charge* (APC)**
Regular	Zero (financiado pela sociedade)

Veja mais sobre o Open Access na Thieme em http://open.thieme.com

CHECKLIST
Todos os Manuscritos devem ser submetidos no link:
http://www.editorialmanager.com/rbo

☐ INFORMAÇÕES AUTORAIS
- Todos os autores: nome completo, departamento, afiliação.
- Autor correspondente: nome complete, maior título, departamento, afiliação, endereço de correspondência, telefone e e-mail.

☐ MANUSCRITO
- Deve ser um arquivo digital – cópias impressas não serão aceitas.

☐ RESUMO E PALAVRAS-CHAVE
- Veja a seção Tipo de Artigo.

☐ REFERÊNCIAS
- Citadas sequencialmente em estilo AMA.

☐ FIGURAS E TABELAS
- Citadas sequencialmente no manuscrito, anexadas após a listagem de referências ou em arquivos separados com seus respectivos títulos.

☐ ARTES
- Devem ser salvas a parte do manuscrito.

☐ PERMISSÕES
- Necessária se você planeja reproduzir conteúdo já publicado em outra fonte, incluindo imagens de pacientes.
- Consentimento informado de pacientes disponível no link www.thieme.com/journal-authors.

SUMÁRIO

Processo de revisão por pares (Peer-review) 3
FORMATO DO MANUSCRITO **3-8**
Tipos de Artigos 3
Guia Geral 3
Checklist de Arquivos e Informação 4
Idioma 4
Folha de Rosto 4
Resumo e Palavras-chave 4
Manuscrito 5
Agradecimentos 5
Fontes de Suporte 5
Declaração de Publicação em servidor de pré-impressão (Preprint) 5
Declaração de conflito de interesses 5
Declaração de Consentimento Informado 6
Conflitos decorrentes de artigos de autoria de membros do Conselho Editorial . . . 6
Referências 6
Título e Legenda de Figuras 7
Tabelas 7
Vídeos 7
Material Complementar **7**
7
PREPARAÇÃO DIGITAL DE ARTE 7
Guia Geral 7
Arte em preto & branco 7
Arte em cores 7
Dísticos e texto **7**
7
PROCESSO DE SUBMISSÃO 7
Article Processing Charge (*APC*) 7
Submissão 7
Revisão **7**
7
PROCESSO DE PRODUÇÃO 7
Provas do Autor **7**
7
POLÍTICA EDITORIAL 7
Declaração de privacidade 7
Carta de autorização 7
Declaração de conflito de interesses (caso haja) 7
Copyright 8
Papel da fonte de financiamento 8
Definição de Autoria 8
Colaboradores 8
Alterações na autoria 8

CONTATOS **8**

A Revista Brasileira de Ortopedia (RBO) é a publicação oficial da Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia (SBOT) com o objetivo de divulgar artigos que contribuam positivamente com a prática, a pesquisa e o ensino de Ortopedia e áreas correlatas. A RBO é publicada bimestralmente em fevereiro, abril, junho, agosto, outubro e dezembro, e tem sido publicada regularmente desde sua 1ª edição em 1965. A revista é dedicada aos ortopedistas associados à SBOT, profissionais da saúde dedicados a atividades similares e ortopedistas em outros países.

Processo de revisão por pares (Peer-review)

A revista segue um processo duplo-cego de revisão por pares (double-blind peer review), em que nem o autor nem o revisor ficam sabendo a identidade um do outro.

Pelo menos dois revisores aleatórios com base em sua experiência técnica e clínica são designados pelo Editor-chefe para cada manuscrito. A decisão é tomada com base nas revisões comparativas que o manuscrito recebe durante o processo de revisão.

FORMATO DO MANUSCRITO

Tipos de Artigos

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	Até 6	N/A	10 Figuras e 6 Tabelas	Até 30 referências
Artigo de Atualização (Até 4,000 palavras)	Até 250 palavras	Até 6	N/A	3 Figuras e 2 Tabelas	Até 60 referências
Artigos de Revisão Sistemática e Metanálise (Até 4,000 palavras)	Até 250 palavras	Até 6	N/A	3 Figuras e 2 Tabelas	Até 60 referências
Protocolo de Revisão Sistemática (Até 2.500 palavras)	Até 250 palavras	Até 6	N/A	N/A	Até 20 referências
Relato de Caso (Até 1.000 palavras)	Até 250 palavras	Até 6	N/A	5 Figuras	Até 10 referências
Nota Técnica (Até 1.500 palavras)	Até 250 palavras	Até 6	N/A	5 Figuras e 2 Tabelas	Até 8 referências
Carta ao Editor (Até 500 palavras)	N/A	N/A	N/A	2 Figuras	Até 4 referências
Editorial (Até 500 palavras)	N/A	N/A	N/A	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 Metanálise:** 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.
- **Protocolo de Revisão Sistemática:** O protocolo pode ser publicado no formato de artigo. Deve conter as estratégias metodológicas para execução da revisão sistemática e devem conter ao menos as seguintes informações: a estratégia de busca para identificar artigos de interesse, critérios de elegibilidade, dados que serão extraídos, as variáveis de interesse, análise dos dados e as formas para explorar as heterogeneidades. Os itens importantes inerentes à execução de uma revisão sistemática podem ser vistos no link: https://tinyurl.com/systematicr. A RBO sugere que todos os pesquisadores registrem o protocolo de suas revisões sistemáticas no Prospero (https://www.crd.york.ac.uk/prospero/) ou PRISMA (http://www.prisma-statement.org/). O protocolo será avaliado pelo corpo editorial da revista e submetido ao processo de peer review.
- **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, Introdução, Relato do Caso/Descrição do Caso, Discussão, Conclusão e Referências.

Máximo de 1.000 palavras, 10 referências e 5 figuras. **Nota: Os trabalhos de relato de caso terão um tempo de editoração individualizado e não seguirão o mesmo tempo de avaliação e publicação dos demais artigos da revista.**

- **Nota Técnica:** Destina-se à divulgação de método de diagnóstico ou técnica cirúrgica experimental, novo instrumental cirúrgico, implante ortopédico, etc. Importante, a técnica apresentada deve ser bem testada (tempo de seguimento adequado) e que possa promover a solução para algum problema que ainda não tenha técnicas bem estabelecidas na literatura médica. Deve ter: Título, Resumo (não estruturado), Palavras-chave, Introdução Explicativa, Descrição do Método, do Material ou da Técnica, Comentários Finais e Referências. Máximo de 1.500 palavras, 8 referências, 5 figuras e 2 tabelas. **Nota: Os trabalhos de nota técnica terão um tempo de editoração individualizado e não seguirão o mesmo tempo de avaliação e publicação dos demais artigos da revista.**
- **Carta ao Editor:** Tem por objetivo comentar ou discutir trabalhos publicados na revista ou relatar pesquisas originais em andamento. É publicada a critério dos Editores, com a respectiva réplica quando pertinente. Máximo de 500 palavras, 4 referências e 2 figuras.
- **Editorial**: Escritos a convite do editor-chefe, apresentando comentários de trabalhos relevantes da própria revista, pesquisas importantes publicadas ou comunicações dos editores de interesse para a especialidade. Máximo de 500 palavras.

Guia Geral

- A submissão deve ser em formato digital. Cópias impressas não serão aceitas.
- Manter o formato do manuscrito simples e claro. Editaremos o manuscrito de acordo com o nosso estilo – não tente formatar 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 deve ser digitado 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 e-quipamentos, 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 **não** 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-e-vírgula. 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 Metanálises devem trazer textos estruturados (Introdução, Métodos, Resultados e Discussão e Conclusão).
- Artigos incluindo seres humanos ou animais devem informar aprovação da agência apropriada no texto.
- Usar nomes genéricos de drogas ou aparelhos. Se uma marca em particular for usada no estudo, informar junto ao nome registrado o fabricante e a cidade entre parênteses.
- Quantidades e unidades devem ser informadas em concordância com as recomendações do sistema internacional de unidades (SI), International System of Units (SI), 8th edition 2006 (www.bipm.orgutilscommon-pdfsi_brochure_8_en.pdf).
- Ao usar abreviações, informar o significado completo em sua primeira ocorrência.
- Por favor, distinguir de forma clara a hierarquia das seções e subseções do manuscrito usando iniciais maiúsculas, sublinhado, itálico e negrito se necessário.
- Use itálico, sobrescrito, subescrito e negrito somente quando necessário. Caso contrário, evite usar estilos diferentes de fonte.
- Use o *Enter* apenas ao final de parágrafos, e não ao final de cada linha. Permita linhas terem quebra automática no seu software de texto.
- Use apenas um espaço após o ponto final, e não dois espaços.
- Crie tabelas usando a ferramenta de tabela do seu software de texto.

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 (inserir apenas na Folha de Rosto): Este trabalho teve suporte do Conselho Nacional de Pesquisa [protocolo número xxxx, yyyy]; da Fundação de Amparo à Pesquisa [nº zzzz].

Não é necessário informar detalhes descritivos do programa ou tipo de aporte ou prêmio. Quando os recursos forem de um grupo ou universidade, ou instituto, forneça o nome da organização.

Se nenhum recurso foi usado para a pesquisa, por favor inclua a seguinte frase: Este estudo não recebeu nenhum suporte financeiro de fontes públicas, comerciais ou sem fins lucrativos.

Declaração de Publicação em servidor de pré-impressão (Preprint)

A RBO incentiva a submissão de manuscritos que foram depositados em uma versão de rascunho inicial em repositórios de pré-impressão, como Research Square, arXiv e medRxiv. Rascunhos de resumos de conferências curtas ou teses de graduação postados no site da instituição que concede o grau, e rascunhos de manuscritos depositados em sites de autores ou institucionais também são bem-vindos. Todas as outras publicações anteriores são proibidas.

Durante a submissão, os autores devem:

(1) observe o uso do repositório de pré-impressão na carta de apresentação;
(2) indicar quais ajustes e/ou atualizações o projeto foi submetido entre a deposição e apresentação;
(3) citar a pré-impressão, incluindo o DOI, como referência no manuscrito.

Após a submissão à revista, e até que uma decisão final seja tomada, os autores são desencorajados a depositar versões de seus manuscritos como pré-impressões. Após a publicação, os autores devem adicionar um link da pré-impressão para o artigo publicado. Doze meses após a publicação, os autores podem atualizar a pré-impressão com o manuscrito aceito.

Declaração de conflito de interesses

Todos os autores (incluindo os autores correspondentes e co-autores associados ao manuscrito) devem fazer uma declaração formal no momento da submissão, indicando qualquer potencial conflito de interesses que possa constituir um constrangimento para qualquer um dos autores se não for declarado e surgirem após a publicação. Clique em http://www.icmje.org/conflicts-of-interest para baixar um formulário de conflito de interesses. As informações de divulgação são importantes no processamento do artigo. Se os formulários fornecidos estiverem incompletos ou faltando, isso pode causar atrasos na publicação do artigo. Caso o artigo seja aceito para publicação, essas informações serão publicadas com o artigo.

Declaração de Consentimento Informado

A revista segue os princípios estabelecidos na Declaração de Helsinque ("http://www.wma.net/en/30publications/10policies/b3/"Helsinki Declaration) e afirma que todas as pesquisas relatadas conduzidas com participantes humanos devem ser conduzidas de acordo com tais princípios. Os relatórios que descrevem dados obtidos em pesquisas conduzidas em participantes humanos devem conter uma declaração na seção Métodos indicando a aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa (IRB). Os autores também devem indicar se o consentimento individual para o estudo foi obtido ou não, ou se foi dispensado.

Conflitos decorrentes de artigos de autoria de membros do Conselho Editorial

A revista avalia todas as submissões dos membros do conselho editorial puramente com base no mérito do conteúdo clínico apresentado, como faz para qualquer outro artigo

vindo de autores de todo o mundo. Todos os artigos que incluem artigos de membros do Conselho Editorial são avaliados por meio de processo duplo-cego de revisão por pares (double-blind peer review), o que garantirá que as informações do (s) autor (es) não sejam reveladas aos revisores. Ao fazê-lo, a revista garante que não haja conflito de interesses ou preferências e que a seleção dos artigos seja feita exclusivamente por mérito do conteúdo clínico, garantindo, assim, a manutenção dos melhores padrões éticos e práticas de revisão por pares.

Referências

Referências devem ser as mais recentes possíveis e pertinentes à literatura disponível. É essencial que estejam completas e checadas. Se a referência informada estiver incompleta, boas opções para busca são a National Library of Medicine: www.nlm.nih.gov; Books in Print: www.booksinprint.com; PubMed: www.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed/; ou o website da editora.

- Referências devem ser listadas no estilo AMA, usando o Index Medical *journal title abbreviation*.
- Referências devem vir ao final do texto. Abra uma linha antes de relacionar as referências.
- Referências devem ser citadas de forma sequencial no texto em ordem numérica (não alfabética).
- Cita todos os autores até o sexto autor. Se mais de 6 autores, citar os 3 primeiros seguidos de et al.
- Referências devem seguir estilo conforme os exemplos a seguir:

1. Artigo de revista:
   Borges JLP, Milani C, Kuwajima SS, Laredo Filho J. Tratamento da luxação congênita de quadril com suspensório de Pavlik e monitorização ultra-sonográfica. Rev Bras Ortop 2002;37(1/2):5-12
2. Capítulo de livro:
   Johnson KA. Posterior tibial tendon. In: Baxter D. The foot and ankle in sport. St Louis: Mosby; 1995. p. 43-51
3. Livro:
   Baxter D. The foot and ankle in sport. St Louis: Mosby; 1995
4. Tese:
   Laredo Filho J. Contribuição ao estudo clínico-estatístico e genealógico-estatístico do pé torto congênito equinovaro [tese]. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo colocar virgula Escola Paulista de Medicina; 1968
5. Publicação governamental:
   Food and Drug Administration. Jin Bu Huan Herbal Tablets. Rockville, MD: National Press Office; April 15, 1994. Talk Paper T94-22
6. Artigo online:
   Lino Junior W, Belangero WD. Efeito do Hólmio YAG laser (Ho: YAG) sobre o tendão patelar de ratos após 12 e 24 semanas de seguimento. Acta Ortop Bras [periodical on the Internet] 2005 [cited 2005, Aug 27];13(2):[about 5 p.] Available from: http://www.scielo.br/ scielo
7. Artigo de simpósio:
   Eisenberg J. Market forces and physician workforce reform: why they may not work. Paper presented at: Annual Meeting of the Association of American Medical Colleges; October 28, 1995; Washington, DC

Título e legenda de Figura

- Figuras vão de fotografias ou radiografias, ilustrações, gráficos, quadros, fluxogramas e organogramas, mas NÃO tabelas.
- Figuras devem ser citadas em ordem numérica. Enumere todas as figuras (e títulos correspondentes) de forma sequencial em ordem numérica no texto.
- Títulos de Figuras devem ser escritos após as referências. Abra uma linha antes de inserir os títulos das Figuras.
- Títulos de Figuras devem incluir uma descrição da figura e/ou subparte (A, B, etc.), assim como quaisquer símbolos, setas, asteriscos etc.
- Para Figuras emprestadas ou adaptadas de outra publicação (com a devida permissão), o crédito da fonte deve ser informado ao final de cada legenda entre parênteses. Este crédito deve ser completo com a referência bibliográfica da fonte ou o copyright.

Tabelas

- Dados em tabelas devem ser comentados, mas sem repetição no texto. Assegure-se de ter colunas e linhas compostas por um programa de texto adequado.
- Não intercale tabelas em meio ao texto. Tabelas devem vir 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 exceder 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 for-mato 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 copiar o artigo e inclui-lo em um trabalho coletivo (como uma antologia), desde que seja dado o devido crédito ao(s) autor(es) e nada seja modificado.

Processo de Submissão

- Consulte o checklist da primeira página deste documento para ter certeza de que está pronto para encaminhar seu manuscrito.
- Manuscritos devem ser submetidos eletronicamente pelo link a seguir: http://www.editorialmanager.com/rbo.
- Sempre revise o seu manuscrito antes de submetê-lo. Você pode interromper uma submissão a qualquer momento e continuar depois. Você pode checar o status de sua submissão acessando o Sistema. O Sistema converterá os arquivos fornecidos em um único PDF. Arquivos editáveis são necessários para editorar seu artigo para publicação final. Toda a comunicação, incluindo a notificação final do Editor-chefe, e pedidos de revisão são enviados por e-mail. O Editor-chefe informará você por e-mail assim que tomar uma decisão.

Processo de Revisão

A revista segue um processo duplo-cego de revisão por pares (double-blind peer review), em que nem o autor nem o revisor ficam sabendo a identidade um do outro. Pelo menos dois revisores aleatórios com base em sua experiência técnica e clínica são designados pelo Editor-chefe para cada manuscrito. A decisão é tomada com base nas revisões comparativas que o manuscrito recebe durante o processo de revisão.

- Caso o Editor decida que seu artigo precisa de uma revisão, você terá de fazer as correções e ressubmeter eletronicamente.
- Acesse o Sistema e encontre seu artigo que foi marcado para revisão (revision).
- O melhor meio de fazer revisões é ativando o Controle de Alterações no Microsoft Word, o qual destacará automaticamente o texto revisado. Por favor, ressubmeta uma versão com as marcas de alteração e outra sem nenhuma marca de alteração do seu manuscrito revisado.
- Seus arquivos originais estarão disponíveis após fazer o upload de seu manuscrito revisado, então é importante deletar arquivos redundantes antes de concluir sua submissão.
- Você também terá espaço para responder aos comentários dos revisores e dos editores. Por favor, seja o mais específico possível na sua resposta.

PROCESSO DE PRODUÇÃO

Prova do Autor

A Prova do Autor será enviada por e-mail. A prova será enviada em formato PDF, o qual pode ser aberto pelo programa Acrobat Reader. Você receberá a prova com instruções. Aproveite a oportunidade para checar a editoração e eventuais imperfeições. Alterações significativas são difíceis de acomodar em função do processo de revisão ter sido concluído. Neste sentido, ao submeter seu manuscrito, tenha certeza de que está pronto e completo.

POLÍTICA EDITORIAL

Declaração de privacidade

Os nomes e endereços de e-mail inseridos neste site da revista serão usados exclusivamente para os propósitos declarados desta revista e não serão disponibilizados para qualquer outro propósito ou a qualquer outra parte.

Condutas Éticas

Nenhum dado ou imagem identificando um paciente pode ser usado sem consentimento formal (formulários de permissão do paciente estão disponíveis em: www.thieme.com/autores de periódicos); estudos usando seres humanos ou testes em animais devem seguir os padrões éticos do Comitê Internacional de Editores de Revistas de Medicina - ICMJE, bem como aprovação do Comitê de Ética da instituição de origem; conflitos de interesse devem ter formulário do ICMJE preenchido por todos os autores (disponível em: http://icmje.org/); marcas comerciais devem ser evitadas; autores são os únicos responsáveis pelas opiniões e conceitos dos artigos publicados, bem como pelos precisão de referência.

Carta de autorização

O autor correspondente deve enviar carta autorizando a publicação, assinada por todos os co-autores, garantindo a exclusividade da publicação, ou seja, o artigo não deve ser publicado em outros veículos de notícias, nem estar disponível online. Artigos já publicados em outras mídias devem informar quando e onde foram aceitos para publicação.

Declaração de conflito de interesses (caso haja)

Todos os autores (incluindo os autores correspondentes e coautores associados ao manuscrito) devem fazer uma declaração formal no momento da submissão, indicando qualquer potencial conflito de interesses que possa constituir

um constrangimento após a publicação. Tais conflitos podem incluir, mas não estão limitados à participação acionária ou recebimento de uma concessão ou taxa de consultoria de uma empresa cujo produto está incluído no manuscrito submetido ou que fabrica um produto concorrente. Caso o artigo seja aceito para publicação, essas informações serão publicadas com o artigo.

Os tipos de conflitos incluem: Consultoria, Royalties, Apoio à Pesquisa, Apoio Institucional, Propriedade, Estoque/Opções, Gabinete de Palestrantes e Apoio Societário. Qualquer entidade comercial cujos produtos são descritos, revisados, avaliados ou comparados no manuscrito, exceto aqueles divulgados na seção Agradecimentos, são potenciais conflitos.

Este periódico segue as diretrizes do Comitê Internacional de Editores de Revistas Médicas (International Committee of Medical Journal Editors) e um formulário do ICMJE (ICMJE disclosure of potential confl icts of interest (COI) form) sobre potenciais conflitos de interesse (COI) deve ser submetido para cada autor no momento da submissão do manuscrito. Os formulários devem ser enviados mesmo que não haja conflito de interesses. É responsabilidade do autor correspondente garantir que todos os autores cumpram esta política antes da submissão.

Uma declaração de conflito de interesse também deve ser incluída no manuscrito após quaisquer seções de "Agradecimentos" e "Financiamento" e deve resumir todos os aspectos de quaisquer confl itos de interesse incluídos no formulário do ICMJE. Se não houver confl ito de interesse, os autores devem incluir 'Conflito de interesse: nenhum declarado'. Clique em http://www.icmje.org/conflicts-of-interest para baixar um formulário de conflito de interesses. As informações de divulgação são importantes no processamento do artigo. Se os formulários fornecidos estiverem incompletos ou faltando, isso pode causar atrasos na publicação do artigo.

Copyright

Manuscritos submetidos devem ser de pesquisa original que não foi publicada ou submetida para publicação anteriormente. Os editores da Thieme combatem o plagiarismo, dupla publicação e conduta indevida com o programa CrossCheck da iThenticate. Seu manuscrito estará sujeito a uma investigação se houve suspeita de plagiarismo.

Se você deseja reproduzir texto, tabelas ou figuras de fonte publicada, é necessário primeiro obter autorização do proprietário do copyright (geralmente a editora). Isso é necessário mesmo quando o material é da mesma editora que publicará o seu trabalho. Para material nunca publicado antes fornecido a você por outra pessoa, você precisa obter autorização desta pessoa. Atrasos significativos na publicação podem ocorrer pela falta destas autorizações.

Como autor, é sua responsabilidade obter as autorizações, pagar eventuais taxas, fornecer cópias de autorizações e incluir o devido crédito ao final de cada legenda de figura ou tabela. Os artigos da RBO são publicados sob a licença "CC-BY-NC-ND 4.0". Isso significa que todos são livres para copiar, distribuir e transmitir o artigo publicado. O uso comercial não é permitido, nem trabalhos derivados (ninguém pode alterar, transformar ou construir sobre seu trabalho sem permissão expressa). O texto completo da licença pode ser encontrado em https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0.

Papel da fonte de financiamento

É necessário identificar quem forneceu apoio financeiro para a realização da pesquisa e/ou do preparo do manuscrito e uma breve descrição do (s) patrocinador (es), caso haja, na concepção do estudo; na coleta; análise e interpretação de dados; na redação do relatório e na decisão de submeter o manuscrito para publicação. Se não houve envolvimento da (s) fonte (s) de financiamento, isso deverá ser declarado.

Definição de Autoria

O crédito de autoria é baseado no critério estabelecido pelo International Committee of Medical Journal Editors. Cada autor deve ter feito as seguintes contribuições:

1. Contribuições substanciais na concepção e desenho, aquisição de dados ou análise e interpretação dos dados;
2. Rascunhando o artigo ou revisando conteúdo intelectual crítico;
3. Aprovação final da versão publicada.

Colaboradores

Cada autor é solicitado a declarar sua contribuição individual no artigo: todos os autores devem ter participado 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 autor em questão.

Apenas em circunstâncias excepcionais o Editor considerará a alteração, adição ou remoção de um autor ***após*** o manuscrito ter sido aceito. Enquanto o Editor avalia a questão, a publicação do artigo fica suspenso. Se o artigo já foi publicado, qualquer pedido aprovado pelo Editor resultará em *um corrigendum*.

CONTATO EDITORIAL

Por favor, contate o Editor-chefe ou a Thieme se tiver qualquer dúvida.

Editor-chefe

Prof. Dr. Sergio L Checchia, MD, PhD
Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia
Alameda Lorena, 427 - 2o. Andar - Jd. Paulista, SP, Brasil
rbo@sbot.org.br
T: +55 11 2137 5400

Thieme Publishers

Production Coordinator
Paula Di Sessa Vavlis
paula.disessa@thieme.com.br

Junior Production Coordinator
Tamiris Moreira Rudolf
tamiris.rudolf@thieme.com.br

Junior Production Coordinator
Marcia Farias Lourenço
marcia.farias@thieme.com.br