

RBO



REVISTA BRASILEIRA DE ORTOPEDIA

VOLUME 58 • N° 6 • NOVEMBRO/DEZEMBRO 2023

Cirurgia toracoscópica na abordagem da escoliose idiopática: Revisão sistemática de literatura

Displasia do desenvolvimento do quadril – Parte 1

Padronização do estudo radiográfico do pé pela caixa Niza

Matriz de competências em ortopedia e traumatologia para abordagem do sistema musculoesquelético para graduação médica

Relação do impacto femoroacetabular e pubalgia em jogadores profissionais de futebol de campo

Falha óssea na glenoide – Uma avaliação retrospectiva dos desfechos funcionais após cirurgia de bloqueio ósseo para instabilidade anterior do ombro em atletas de alta demanda

Avaliação do posicionamento dos parafusos na cirurgia de Latarjet: Existe correlação entre paralelismo à glenoide e complicações radiográficas?

Avaliação funcional pós-operatória em pacientes submetidos a tratamento cirúrgico da tríade terrível do cotovelo

Prevalência de ausência de tendão palmaris longus em uma amostra populacional de uma cidade brasileira multiétnica

Fixação de fraturas em martelo com técnica de placa de gancho modificada: Uma série de casos prospectivos de 17 pacientes

Controle de sangramento em pacientes com escoliose idiopática submetidos a artrodese da coluna: Avaliação prospectiva de uma coorte de pacientes

Efeito da cirurgia de correção da coluna vertebral na força dos membros inferiores na escoliose idiopática do adolescente

Acurácia dos marcadores sorológicos, do líquido sinovial, da cultura microbiológica e do exame histopatológico para o diagnóstico de infecção periprotética do joelho

Prevalência de dor neuropática em pacientes com osteoartrite

Acurácia do bloqueio dos nervos pericapsulares (PENG) do quadril sem auxílio de ultrassonografia em pacientes com dor no quadril

Risco de lesão neurovascular durante a fixação com parafuso de fraturas da tuberosidade da tíbia em pacientes pediátricos e adolescentes

Versão brasileira da classificação funcional de mielomeningocele (MMFC): Tradução, adaptação cultural e propriedades psicométricas

Hemangioma intraósseo difuso agressivo: Relato de caso

Fibroma da bainha do tendão patelar: Um novo paradigma

Epifisiólise empaciente de 22 anos de idade com hipogonadismo hipogonadotrópico congênito: Relato de caso

Fratura atípica de tíbia tratada com osteossíntese associada a artroplastia total do joelho: Relato de caso

Enxerto do tendão fibular longo na reconstrução do canto posterolateral do joelho

OPEN
ACCESS

 Thieme

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
[\(https://orcid.org/0000-0002-9086-734X\)](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
[\(https://orcid.org/0000-0002-3242-900X\)](https://orcid.org/0000-0002-3242-900X)

Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Gilberto Luís Camanho
[\(https://orcid.org/0000-0001-8656-5552\)](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
[\(https://orcid.org/0000-0003-3774-2342\)](https://orcid.org/0000-0003-3774-2342)

Instituto Dr. José Frota, Departamento de Ortopedia, Fortaleza, CE, Brasil

Helton Luiz Aparecido Defino
[\(https://orcid.org/0000-0003-4274-0130\)](https://orcid.org/0000-0003-4274-0130)

Dept. Biomed. Med. Ap. Locom.
 Fac. Med. Rib. Preto Ribeirão Preto, SP, Brasil

Raphael Martus Marcon
[\(https://orcid.org/0000-0001-5958-5646\)](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
[\(https://orcid.org/0000-0002-9239-1736\)](https://orcid.org/0000-0002-9239-1736)

Dept. Ortop. Traumatol. Sta.
 Casa de Misericórdia de São Paulo
 São Paulo, SP, Brasil

Editores Internacionais

A. Lee Osterman
[\(https://orcid.org/0000-0002-2641-7360\)](https://orcid.org/0000-0002-2641-7360)

Thomas Jefferson University, Woodbury,
 Estados Unidos da América

Alessandro Castagna
[\(https://orcid.org/0000-0002-2029-3539\)](https://orcid.org/0000-0002-2029-3539)

Humanitas University, Pieve Emanuele, Italy

Boris Zelle

[\(https://orcid.org/0000-0002-9420-6995\)](https://orcid.org/0000-0002-9420-6995)

The University of Texas at Austin, Austin,
 Estados Unidos da América

César De César Iova

[\(https://orcid.org/0000-0001-6037-0685\)](https://orcid.org/0000-0001-6037-0685)

University of Iowa, Department of
 Orthopaedics and Rehabilitation, Iowa City,
 Estados Unidos da América

David Ring

[\(https://orcid.org/0000-0002-6506-4879\)](https://orcid.org/0000-0002-6506-4879)

The University of Texas at Austin, Austin,
 Estados Unidos da América

Deborah Eastwood

[\(https://orcid.org/0000-0002-6191-4768\)](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

[\(https://orcid.org/0000-0002-6985-5870\)](https://orcid.org/0000-0002-6985-5870)

Thomas Jefferson University, Philadelphia,
 Estados Unidos da América

Philippe Hernigou

[\(https://orcid.org/0000-0002-8475-279X\)](https://orcid.org/0000-0002-8475-279X)

University of Paris East, Paris, France

Rami Mosheiff

[\(https://orcid.org/0000-0002-3867-1972\)](https://orcid.org/0000-0002-3867-1972)

Hadassah-Hebrew University Medical
 School, Jerusalém, Israel

Robert F. LaPrade

[\(https://orcid.org/0000-0002-9823-2306\)](https://orcid.org/0000-0002-9823-2306)

Twin Cities Orthopedics, Edina, Estados
 Unidos da América

Corpo Editorial

Caio Augusto de Souza Nery

[\(https://orcid.org/0000-0002-9286-1750\)](https://orcid.org/0000-0002-9286-1750)

Universidade Federal de São Paulo –
 UNIFESP, Departamento de Ortopedia
 Traumatologia, São Paulo, SP, Brasil

Carlos Roberto Schwartmann

[\(https://orcid.org/0000-0002-9318-1642\)](https://orcid.org/0000-0002-9318-1642)

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

Cláudio Santilli

[\(https://orcid.org/0000-0003-0645-5500\)](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

[\(https://orcid.org/0000-0003-2431-2634\)](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

[\(https://orcid.org/0000-0002-5187-2787\)](https://orcid.org/0000-0002-5187-2787)

Instituto Nacional de Traumatologia e
 Ortopedia – INTO, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Giancarlo Polesello

[\(https://orcid.org/0000-0002-9524-8871\)](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

[\(https://orcid.org/0000-0002-4802-7953\)](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 Barreto**
(<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 Moraes 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 Fuchs**
(<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 Belangerio**
(<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-UFGF/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**
[\(https://orcid.org/0000-0002-6881-9085\)](https://orcid.org/0000-0002-6881-9085)
 Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Goiás – HCUFG, Goiânia, GO, Brasil
- André Pedrinelli**
[\(https://orcid.org/0000 0002 8449 7493\)](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**
[\(https://orcid.org/0000-0001-8974-5815\)](https://orcid.org/0000-0001-8974-5815)
 Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP, São Paulo, SP, Brasil
- Antonio Carlos da Costa**
[\(https://orcid.org/0000-0003-4499-5233\)](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**
[\(https://orcid.org/0000-0003-3771-9628\)](https://orcid.org/0000-0003-3771-9628)
 Universidade Federal de Pernambuco – UFP, Recife, PE, Brasil
- Arildo E. Paim**
[\(https://orcid.org/0000-0002-2878-1027\)](https://orcid.org/0000-0002-2878-1027)
 Santa Casa de Belo Horizonte, Departamento de Ortopedia, Belo Horizonte, MG, Brasil
- Arnaldo Amado Ferreira Neto**
[\(https://orcid.org/0000-0001-5097-9542\)](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**
[\(https://orcid.org/0000-0001-7598-4102\)](https://orcid.org/0000-0001-7598-4102)
 Universidade Nove de Julho, São Paulo, SP, Brasil
- Benno Ejnisman**
[\(https://orcid.org/0000-0002-3301-1457\)](https://orcid.org/0000-0002-3301-1457)
 Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP, Departamento de Ortopedia Traumatologia, São Paulo, SP, Brasil
- Bernardo Stolnicki**
[\(https://orcid.org/0000-0002-8845-1716\)](https://orcid.org/0000-0002-8845-1716)
 Hospital Federal de Ipanema, Rio de Janeiro, RJ, Brasil
- Bruno Air Machado da Silva**
[\(https://orcid.org/0000-0002-3008-460X\)](https://orcid.org/0000-0002-3008-460X)
 Hospital de Urgências de Aparecida de Goiânia, Goiânia, GO, Brasil
- Bruno Dutra Roos**
[\(https://orcid.org/0000-0002-4001-834X\)](https://orcid.org/0000-0002-4001-834X)
 Instituto Ortopédico de Passo Fundo, Passo Fundo, RS, Brasil
- Bruno Lobo Brandão**
[\(https://orcid.org/0000-0003-4361-6115\)](https://orcid.org/0000-0003-4361-6115)
 Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia – INTO, Rio de Janeiro, RJ, Brasil
- Caio Santos Checchia**
[\(https://orcid.org/0000 -0003-1562-9795\)](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**
[\(https://orcid.org/0000-0001-9256-4150\)](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**
[\(https://orcid.org/0000-0003-1139-2524\)](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**
[\(https://orcid.org/0000-0002-9980-8733\)](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**
[\(https://orcid.org/0000-0003-3482-5265\)](https://orcid.org/0000-0003-3482-5265)
 Pontifícia Universidade Católica de Campinas – PUCAMP, Campinas, SP, Brasil
- Carlos Ernesto Ferreira Starling**
[\(https://orcid.org/0000-0002-9330-5676\)](https://orcid.org/0000-0002-9330-5676)
 Faculdade de Saúde e Ecologia Humana de Vespasiano, São Paulo, SP, Brasil
- Carlos Górios**
[\(https://orcid.org/0000-0003-0840-124X\)](https://orcid.org/0000-0003-0840-124X)
 Centro Universitário São Camilo, São Paulo, SP, Brasil
- Carlos Henrique Fernandes**
[\(https://orcid.org/0000-0003-0146-6091\)](https://orcid.org/0000-0003-0146-6091)
 Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP, Departamento de Ortopedia Traumatologia, São Paulo, SP, Brasil
- Carlos Henrique Ramos**
[\(https://orcid.org/0000-0002-5616-4288\)](https://orcid.org/0000-0002-5616-4288)
 Hospital Santa Casa de Curitiba, Curitiba, PR, Brasil
- Carlos Roberto Galia**
[\(https://orcid.org/0000-0003-1731-4543\)](https://orcid.org/0000-0003-1731-4543)
 Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil
- Carlos Vicente Andreoli**
[\(https://orcid.org/0000-0003-3761-0745\)](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**
[\(https://orcid.org/0000-0003-2260-6559\)](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**
[\(https://orcid.org/0000-0002-3845-5575\)](https://orcid.org/0000-0002-3845-5575)
 Instituto de Saúde, Prevenção, Ortopedia, Reabilitação e Treinamento – INSPORT, São Paulo, SP, Brasil
- Cristiano Magalhães Menezes**
[\(https://orcid.org/0000-0001-6670-5159\)](https://orcid.org/0000-0001-6670-5159)
 Fundação Hospitalar São Francisco de Assis, Belo Horizonte, MG, Brasil
- Dan Viola**
[\(https://orcid.org/0000-0002-6173-8004\)](https://orcid.org/0000-0002-6173-8004)
 Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP, Departamento de Ortopedia Traumatologia, São Paulo, SP, Brasil
- Daniel Soares Baumfeld**
[\(https://orcid.org/0000-0001-5404-2132\)](https://orcid.org/0000-0001-5404-2132)
 Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, Belo Horizonte, MG, Brasil
- David Sadigursky**
[\(https://orcid.org/0000-0003-3437-6180\)](https://orcid.org/0000-0003-3437-6180)
 Hospital COT, Salvador, BA, Brasil
- Dennis Sansanovicz**
[\(https://orcid.org/0000-0002-4891-7227\)](https://orcid.org/0000-0002-4891-7227)
 Universidade de Santo Amaro, São Paulo, SP, Brasil
- Diego Figueira Falcochio**
[\(https://orcid.org/0000-0002-3833-5397\)](https://orcid.org/0000-0002-3833-5397)
 Irmandade da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil
- Edie Benedito Caetano**
[\(https://orcid.org/0000-0003-4572-3854\)](https://orcid.org/0000-0003-4572-3854)
 Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC, Sorocaba, SP, Brasil
- Edilson Forlin**
[\(https://orcid.org/0000-0002-3083-2735\)](https://orcid.org/0000-0002-3083-2735)
 Hospital Infantil Pequeno Príncipe, Curitiba, PR, Brasil
- Edison Noboru Fujiki**
[\(https://orcid.org/0000-0002-7604-3141\)](https://orcid.org/0000-0002-7604-3141)
 Faculdade de Medicina do ABC, Departamento de Ortopedia Traumatologia, Santo André, SP, Brasil
- Edson Pudles**
[\(https://orcid.org/0000-0001-9816-2945\)](https://orcid.org/0000-0001-9816-2945)
 Hospital Universitário Evangélico de Curitiba, Curitiba, PR, Brasil
- Eduardo Angeli Malavolta**
[\(https://orcid.org/0000-0003-1956-6445\)](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**
[\(https://orcid.org/0000-0002-0834-4970\)](https://orcid.org/0000-0002-0834-4970)
 Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP, Departamento de Ortopedia Traumatologia, São Paulo, SP, Brasil
- Eduardo Murilo Novak**
[\(https://orcid.org/0000-0002-2480-0737\)](https://orcid.org/0000-0002-2480-0737)
 Pontifícia Universidade Católica do Paraná - PUC-PR, Curitiba, PR, Paraná
- Eduardo Sadao Yonamine**
[\(https://orcid.org/0000-0001-6924-2647\)](https://orcid.org/0000-0001-6924-2647)
 Irmandade da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo São Paulo, PR, Brasil
- Elmano de Araújo Loures**
[\(https://orcid.org/0000-0003-3691-013X\)](https://orcid.org/0000-0003-3691-013X)
 Hospital Universitário da Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, MG, Brasil
- Emiliano Neves Vialle**
[\(https://orcid.org/0000-0003-1157-4889\)](https://orcid.org/0000-0003-1157-4889)
 Hospital Universitário Cajuru, Pontifícia Universidade Católica – PUCPR, Curitiba, PR, Brasil
- Emílio Cesar Mamede Murade**
[\(https://orcid.org/0000-0002-1372-5057\)](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 – HMS, Departamento Ortopedia Traumatologia, Joinville, 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, Sorocaba, 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 Católica – PUC-SP, Faculdade de Medicina de Sorocaba, Centro de Ciências, Medicina e Biologia, Sorocaba, SP, Brasil
- Kelly Cristina Stefaní**
(<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**
[\(https://orcid.org/0000-0001-6449-7077\)](https://orcid.org/0000-0001-6449-7077)
 Hospital Felício Rocho, Belo Horizonte, MG, Brasil
- Leandro Lemgruber Kropf**
[\(https://orcid.org/0000-0002-1306-9010\)](https://orcid.org/0000-0002-1306-9010)
 Universidade do Rio de Janeiro, Hospital Universitário Pedro Ernesto, Rio de Janeiro, RJ, Brasil
- Lourenço Galizia Heitzmann**
[\(https://orcid.org/0000-0003-4345-7222\)](https://orcid.org/0000-0003-4345-7222)
 Hospital do Servidor Público Estadual – IAMSPE, São Paulo, SP, Brasil
- Luciana Andrade Silva**
[\(https://orcid.org/0000-0002-9385-1941\)](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**
[\(https://orcid.org/0000-0002-5271-422X\)](https://orcid.org/0000-0002-5271-422X)
 Instituto Nacional de Infectologia Evandro Chagas – Fiocruz, Rio de Janeiro, RJ, Brasil
- Luciano Ruiz Torres**
[\(https://orcid.org/0000-0002-6608-4062\)](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**
[\(https://orcid.org/0000-0003-2683-6386\)](https://orcid.org/0000-0003-2683-6386)
 Hospital Madre Teresa, Belo Horizonte, MG, Brasil
- Luis Alfredo Gomez Vieira**
[\(https://orcid.org/0000-0002-3988-4451\)](https://orcid.org/0000-0002-3988-4451)
 Hospital Português da Bahia, Salvador, BA, Brasil
- Luis Eduardo Carelli Teixeira da Silva**
[\(https://orcid.org/0000-0003-2631-5492\)](https://orcid.org/0000-0003-2631-5492)
 Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia – INTO, Rio de Janeiro, RJ, Brasil
- Luis Gustavo Prata Nascimento**
[\(https://orcid.org/0000-0003-0889-3360\)](https://orcid.org/0000-0003-0889-3360)
 Faculdade de Medicina do ABC – FMABC, Santo André, SP, Brasil
- Luiz Angelo Vieira**
[\(https://orcid.org/0000 0003 4406 2492\)](https://orcid.org/0000 0003 4406 2492)
 Pontifícia Universidade Católica – PUC, Sorocaba, SP, Brasil
- Luiz Carlos Sobânia**
[\(https://orcid.org/0000-0002-3775-619X\)](https://orcid.org/0000-0002-3775-619X)
 Universidade Federal do Paraná – UFPR, Curitiba, PR, Brasil
- Luiz Eduardo Moreira Teixeira**
[\(https://orcid.org/0000-0003-1276-5679\)](https://orcid.org/0000-0003-1276-5679)
 Universidade Federal Minas Gerais – UFMG, Faculdade de Medicina, Departamento Aparelho Locomotor, Belo Horizonte, MG, Brasil
- Luiz Gabriel Betoni Guglielmetti**
[\(https://orcid.org/0000-0003-2711-529X\)](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**
[\(https://orcid.org/0000-0003-1813-7171\)](https://orcid.org/0000-0003-1813-7171)
 Serviço de Cirurgia e Reabilitação Ortopédico-Traumatológica de Batatais – SECROT, Campinas, SP, Brasil
- Marcel Jun Sugawara Tamaoki**
[\(https://orcid.org/0000-0002-9539-454\)](https://orcid.org/0000-0002-9539-454)
 Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP, Departamento Ortopedia Traumatologia, São Paulo, SP, Brasil
- Marcelo Back Sternick**
[\(https://orcid.org/0000-0002-3631-7734\)](https://orcid.org/0000-0002-3631-7734)
 Hospital Vera Cruz, Belo Horizonte, MG, Brasil
- Marcelo Cavalheiro de Queiroz**
[\(https://orcid.org/0000-0003-2347-0921\)](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**
[\(https://orcid.org/0000-0003-2556-7161\)](https://orcid.org/0000-0003-2556-7161)
 Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP, Departamento Ortopedia Traumatologia, São Paulo, SP, Brasil
- Marcelo Italo Rizzo Neto**
[\(https://orcid.org/0000-0003-0990-6901\)](https://orcid.org/0000-0003-0990-6901)
 Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, Faculdade de Ciências Médicas – FCM, Campinas, SP, Brasil
- Marcelo Pires Prado**
[\(https://orcid.org/0000-0003-0325-8050\)](https://orcid.org/0000-0003-0325-8050)
 Hospital Israelita Albert Einstein, São Paulo, SP, Brasil
- Marcelo Rosa de Rezende**
[\(https://orcid.org/0000-0003-3441-8117\)](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**
[\(https://orcid.org/0000-0002-0466-4993\)](https://orcid.org/0000-0002-0466-4993)
 Faculdade de Medicina do ABC – FMABC, São Caetano do Sul, SP, Brasil
- Marcelo Teodoro Ezequiel Guerra**
[\(https://orcid.org/0000-0002-1007-4818\)](https://orcid.org/0000-0002-1007-4818)
 Universidade Luterana do Brasil – ULBRA, Porto Alegre, RS, Brasil
- Marcelo Wajchenberg**
[\(https://orcid.org/0000-0003-1961-6537\)](https://orcid.org/0000-0003-1961-6537)
 Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP, Departamento Ortopedia Traumatologia, São Paulo, SP, Brasil
- Marcio Cohen**
[\(https://orcid.org/0000-0003-1483-0585\)](https://orcid.org/0000-0003-1483-0585)
 Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia – INTO, Rio de Janeiro, RJ, Brasil
- Marcio Fernando Aparecido de Moura**
[\(https://orcid.org/0000-0002-9873-930x\)](https://orcid.org/0000-0002-9873-930x)
 Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná – UFPR, Curitiba, PR, Brasil
- Marco Bernardo Cury**
[\(https://orcid.org/0000-0003-1157-6243\)](https://orcid.org/0000-0003-1157-6243)
 Instituto Nacional de Ortopedia e Traumatologia – INTO, Rio de Janeiro, RJ, Brasil
- Marco Túlio Costa**
[\(https://orcid.org/0000-0001-9411-9376\)](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**
[\(https://orcid.org/0000-0001-8231-3948\)](https://orcid.org/0000-0001-8231-3948)
 Fundação Hospitalar do Estado de Minas Gerais – FHEMIG, Belo Horizonte, MG, Brasil
- Marcos Barbieri Mestriner**
[\(https://orcid.org/0000-0002-1554-7514\)](https://orcid.org/0000-0002-1554-7514)
 Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, Departamento Ortopedia Traumatologia, São Paulo, SP, Brasil
- Marcos Noberto Giordano**
[\(https://orcid.org/0000-0001-5397-4958\)](https://orcid.org/0000-0001-5397-4958)
 Hospital de Força Aérea do Galeão – HFAG, Rio de Janeiro, RJ, Brasil
- Marcos Vaz de Lima**
[\(https://orcid.org/0000-0002-6946-1628\)](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**
[\(https://orcid.org/0000-0003-1345-6915\)](https://orcid.org/0000-0003-1345-6915)
 Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP, Departamento Ortopedia Traumatologia, São Paulo, SP, Brasil
- Maria Fernanda Silber Caffaro**
[\(https://orcid.org/0000-0002-2823-8534\)](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**
[\(https://orcid.org/0000-0002-5935-2460\)](https://orcid.org/0000-0002-5935-2460)
 Hospital Universitário Canoa – ULBRA, Rio Grande do Sul, RS, Brasil
- Mario Ferretti Filho**
[\(https://orcid.org/0000-0002-5298-2486\)](https://orcid.org/0000-0002-5298-2486)
 Hospital Israelita Albert Einstein, São Paulo, SP, Brasil
- Maurício Etchebehere**
[\(https://orcid.org/0000-0002-5176-2369\)](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**
[\(https://orcid.org/0000-0002-4847-602X\)](https://orcid.org/0000-0002-4847-602X)
 Faculdade de Medicina de Botucatu da UNESP, Botucatu, SP, Brasil
- Mauro Cesar de Moraes Filho**
[\(https://orcid.org/0000-0003-2670-3030\)](https://orcid.org/0000-0003-2670-3030)
 Associação de Assistência à Criança Deficiente – AACD, São Paulo, SP, Brasil
- Mauro José Costa Salles**
[\(http://orcid.org/0000-0002-5443-6024\)](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 Belanger**
(<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 Universi-
dade 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

Takeshi Chikude
[\(https://orcid.org/0000-0003-0568-175X\)](https://orcid.org/0000-0003-0568-175X)
Faculdade Medicina do ABC – FMABC,
Departamento de Ortopedia Traumatologia,
Santo André, SP, Brasil

Tatiana Zotti Pitagóras
[\(https://orcid.org/0000-0002-2714-3664\)](https://orcid.org/0000-0002-2714-3664)
Hospital São Vicente de Paulo, Passo
Fundo, RS, Brasil

Teng Hsiang Wei
[\(https://orcid.org/0000-0001-6219-0047\)](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
[\(https://orcid.org/0000-0002-7165-5173\)](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
[\(https://orcid.org/0000-0002-9687-7143\)](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
[\(https://orcid.org/0000-0001-7236-4936\)](https://orcid.org/0000-0001-7236-4936)
Santa Casa de Misericórdia de São Paulo,
Departamento Ortopedia Traumatologia,
São Paulo, SP, Brasil

Vincenzo Giordano Neto
[\(https://orcid.org/0000-0002-4429-312X\)](https://orcid.org/0000-0002-4429-312X)
Hospital Municipal Miguel Couto,
Departamento Ortopedia, Rio de Janeiro,
RJ, Brasil

Vinicius Ynoe de Moraes
[\(https://orcid.org/0000-0002-4933-4007\)](https://orcid.org/0000-0002-4933-4007)
Universidade Federal de São Paulo –
UNIFESP, São Paulo, SP, Brasil

Walter Ricioli Júnior
[\(https://orcid.org/0000-0002-7676-5806\)](https://orcid.org/0000-0002-7676-5806)
Santa Casa de Misericórdia de São Paulo,
Departamento Ortopedia Traumatologia,
São Paulo, SP, Brasil

William Soltau Dani
[\(https://orcid.org/0000-0001-5202-4184\)](https://orcid.org/0000-0001-5202-4184)
Clinitrauma
Lages, SC, Brasil

Yussef Ali Abdouni
[\(https://orcid.org/0000-0003-0752-5128\)](https://orcid.org/0000-0003-0752-5128)
Irmandade da Santa Casa de Misericórdia
de São Paulo, São Paulo,
SP, Brasil

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 Moraes 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)

RBO

Revista Brasileira de Ortopedia

Revisão Sistemática e Metanálise

Ortopedia Pediátrica

- 833 Cirurgia toracoscópica na abordagem da escoliose idiopática: Revisão sistemática de literatura
rodrigo Ibrahim Aziz e Juliano Boemo Blattes

Ortopedia Pediátrica

- 839 Displasia do desenvolvimento do quadril – Parte 1

Susana Reis Braga, Amâncio Ramalho Júnior, Miguel Akkari, Marina Juliana Pita Sassioto Silveira Figueiredo, Gilberto Waisberg e Claudio Santili

Artigos Originais

Pé e tornozelo

- 847 Padronização do estudo radiográfico do pé pela caixa Niza

João Vitor de Castro Fernandes, Lucas Pena de Oliveira, Pedro Agner Aguiar Fernandes, Altair Carlos Niza e Ana Luiza de Souza Lima Cerqueira

Básica

- 854 Matriz de competências em ortopedia e traumatologia para abordagem do sistema musculoesquelético para graduação médica

eduardoMartins de Siqueira, Alexandre de Araújo Pereira e Isaac Abu Kamel Marques de Oliveira

Arroscopia

- 862 Relação do impacto femoroacetabular e pubalgia em jogadores profissionais de futebol de campo

Jean Klay Santos Machado, Gabriel Henrique dos Santos Guimarães, Maurício da Camara Ferreira e Jaime Gomes Nogueira

Ombro e Cotovelo

- 869 Falha óssea na glenóide – Uma avaliação retrospectiva dos desfechos funcionais após cirurgia de bloqueio ósseo para instabilidade anterior do ombro em atletas de alta demanda

Paulo Henrique Schmidt Lara, Gabriel Massarico Gonçalves, Alexandre Figueiredo Zobiale, Eli Henrique Rodrigues da Silva, Benno Ejnisman e Paulo Santoro Belanger

- 876 Avaliação do posicionamento dos parafusos na cirurgia de Latarjet: Existe correlação entre paralelismo à glenoide e complicações radiográficas?

Eduardo Felipe Kin Ito Kawakami, Gabriel Paris de Godoy, Marcio T. Cohen, Andre Fukunishi Yamada, Geraldo R. Motta Filho, Benno Ejnisman e Paulo Santoro Belanger

- 885 Avaliação funcional pós-operatória em pacientes submetidos a tratamento cirúrgico da tríade terrível do cotovelo

Anny Caroline Matutino Amorim, Fábio Aguiar Dias, Nivaldo Souza Cardozo Filho, Felipe Sodré Sousa, Tasso Ribeiro Alves e Alexandre Vasconcelos de Meirelles



Mão

- 891** Prevalência de ausência de tendão palmaris longus em uma amostra populacional de uma cidade brasileira multiétnica

Danilo Pizzo Kitagaki, Carlos Henrique Fernandes, Lia Miyamoto Meirelles, Luis Renato Nakachima, João Baptista Gomes dos Santos e Flávio Faloppa

- 896** Fixação de fraturas em martelo com técnica de placa de gancho modificada: Uma série de casos prospectivos de 17 pacientes

Hossam Abubeikh, Mohammed Anter Abdelhameed, Mohamed Morsy, Ahmed A. Khalifa, Khaled Mohamed Mostafa e Galal Zaki Said

Coluna

- 905** Controle de sangramento em pacientes com escoliose idiopática submetidos a artrodese da coluna: Avaliação prospectiva de uma coorte de pacientes

Sebastião Vieira de Moraes, Anderson Matheus Medeiros de Araújo e Camila Costa Lacerda de Sousa

- 912** Efeito da cirurgia de correção da coluna vertebral na força dos membros inferiores na escoliose idiopática do adolescente

Conrado Torres Laett, Rogério dos Reis Visconti, Ricardo de Souza Portes Meirelles, Lenifran de Matos Santos, Victor Rodrigues Amaral Cossich e Sidnei Cavalcante da Silva

Joelho

- 917** Acurácia dos marcadores sorológicos, do líquido sinovial, da cultura microbiológica e do exame histopatológico para o diagnóstico de infecção periprotética do joelho

Alan de Paula Mozella, Hugo Alexandre de Araújo Barros Cobra, Sandra Tie Nishibe Minamoto, Rodrigo Salim e Ana Carolina Leal

Joelho/Quadril

- 924** Prevalência de dor neuropática em pacientes com osteoartrite

María Eugenia Zuluaga, Iveth Urbano, María Ana Tovar-Sánchez, Catalina Baena, Sara G. Pacichana-Quinayaz e Francisco J. Bonilla-Escobar

Quadril

- 932** Acurácia do bloqueio dos nervos pericapsulares (PENG) do quadril sem auxílio de ultrassonografia em pacientes com dor no quadril

Giancarlo Cavalli Polesello, André Sanches Saú, Marco Rudelli, Walter Ricioli Junior e Nayra Deise dos Anjos Rabelo

Ortopedia Pediátrica

- 939** Risco de lesão neurovascular durante a fixação com parafuso de fraturas da tuberosidade da tibia em pacientes pediátricos e adolescentes

Paula Biolatto, Alpesh Kothari e Javier Masquijo

- 944** Versão brasileira da classificação funcional de mielomeningocele (MMFC): Tradução, adaptação cultural e propriedades psicométricas

Ana Paula Tedesco, Luciano Dias e Renata D'Agostini Nicolini-Panisso

Relatos de Caso

Oncologia

- 952** Hemangioma intraósseo difuso agressivo: Relato de caso

Monique Alves, Marcus Sofia Ziegler, Fernando Augusto Dannebrock, Erasmo de Abreu Zardo e Carlos Marcelo Donazar Severo

- 957** Fibroma da bainha do tendão patelar: Um novo paradigma

João Boavida, Rui Sousa Grandão, Maria Pia Monjardino, Catarina Quintas e João Pedro Oliveira

Quadril

- 960** Epifisiólise em paciente de 22 anos de idade com hipogonadismo hipogonadotrópico congênito: Relato de caso

Alexandre Pedro Nicolini e Claudio Takashi Kuga

Joelho

- 964** Fratura atípica de tibia tratada com osteossíntese associada a artroplastia total do joelho: Relato de caso

Márcio Bezerra Gadelha Lopes, Leonardo Heráclio do Carmo Araújo, Leonardo Miranda Lustosa, Jonatas Brito de Alencar Neto e Marcos Rainier de Brito Felipe

- 968** Enxerto do tendão fibular longo na reconstrução do canto posterolateral do joelho

Diego Escudeiro de Oliveira, Melanie Mayumi Horita, Victor Eduardo Roman Salas, Fabricio Roberto Severino, Luiz Gabriel Betoni Guglielmetti e Pedro Baches Jorge

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.

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,

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

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.

Cirurgia toracoscópica na abordagem da escoliose idiopática: Revisão sistemática de literatura

Thoracoscopic Surgery in the Management of Idiopathic Scoliosis: Systematic Literature Review according to the Prisma Protocol

Rodrigo Ibrahim Aziz¹ Juliano Boemo Blattes¹

¹ Médico residente do Hospital Nossa Senhora das Graças, Canoas, Rio Grande do Sul, Brasil

Endereço para correspondência Rodrigo Ibrahim Aziz,
Rua Lagunenses 101, Apartamento 101, Torre A. Canoas, Rio Grande do Sul (e-mail: docroaziz@gmail.com).

Rev Bras Ortop 2023;58(6):e833–e838.

Resumo

A escoliose idiopática é caracterizada por um quadro de deformidade tridimensional da coluna vertebral com rotação axial e inclinação lateral com angulação maior que 10° segundo o Método de Cobb. Sua abordagem pode se dar de maneira conservadora ou cirúrgica, a depender do grau de angulação, desenvolvimento osteomuscular e idade da criança ou adolescente acometido, ou ainda, a depender do comprometimento funcional advindo da condição. O objetivo deste estudo foi analisar o impacto da videotoracoscopia na abordagem da escoliose idiopática. Trata-se de uma revisão sistemática de literatura, construída conforme protocolo *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA)* e registrada no PROSPERO sob número CRD42022351466. A busca por estudos foi realizada entre agosto de 2022 e setembro do mesmo ano, em bancos de dados bibliográficos incluindo MEDLINE, *The Cochrane Library* e *Web of Science*. A técnica é uma alternativa minimamente invasiva à toracotomia que apresentou grande evolução nos últimos anos. Destacam-se como principais vantagens a menor perda sanguínea durante procedimento, menor tempo de internação e melhora da estética pós-cirúrgica. Uma das desvantagens citadas pelos autores é a maior complexidade e exigência tecnológica, maior tempo cirúrgico e necessidade de seleção criteriosa dos pacientes, conforme graus de desvio vertebral. O uso de analgésicos e anti-inflamatórios não teve diferença significativa entre os procedimentos tradicionais (toracotomia) ou videotoracoscopia.

Palavras-chave

- escoliose
- toracoscopia
- cirurgia
- minimamente
- invasiva

Estudo desenvolvido no Hospital Nossa Senhora das Graças, Canoas, RS, Brasil.

recebido
06 de Setembro de 2022
aceito
23 de Novembro de 2022

DOI [https://doi.org/
10.1055/s-0043-1776885.](https://doi.org/10.1055/s-0043-1776885)
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

Idiopathic scoliosis is characterized by a three-dimensional deformity of the spine with axial rotation and lateral inclination with an angle greater than 10° according to the Cobb method. Its approach can be conservative or surgical, depending on the degree of angulation, musculoskeletal development and age of the affected child or adolescent, or even depending on the functional impairment resulting from the condition. The aim of this study was to analyze the impact of videoassisted thoracoscopic surgery in the management of idiopathic scoliosis. This is a systematic literature review, built according to the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) protocol and registered with PROSPERO under number CRD42022351466. The search for studies was performed between August 2022 and September of the same year, in bibliographic databases including MEDLINE, The Cochrane Library and Web of Science. The technique is a minimally invasive alternative to thoracotomy that has shown great evolution in recent years. The main advantages include less blood loss during the procedure, shorter hospital stay and improved post-surgical esthetics. One of the disadvantages mentioned by the authors is the greater complexity and technological requirement, longer surgical time and the need for careful selection of patients, according to degrees of vertebral deviation. The use of analgesics and anti-inflammatory drugs had no significant difference between traditional procedures (thoracotomy) or thoracoscopic surgery.

Keywords

- scoliosis
- thoracoscopic
- minimally invasive surgery

Introdução

A Sociedade de Pesquisa em Escoliose (*Scoliosis Research Society - SRS*) define escoliose como a curvatura lateral da coluna vertebral com ângulo de Cobb medido a partir de uma radiografia anteroposterior do paciente em ortostase maior que 10°.^{1,2}

A escoliose idiopática possui etiologia multifatorial estando envolvidos déficits de controle postural pelo Sistema Nervoso Central (SNC), componentes hormonais, herança poligênica, bem como distúrbios biomecânicos da coluna e condições anômalas da musculatura esquelética e alterações do colágeno.^{3,4} Observa-se que o manejo terapêutico dos quadros de escoliose idiopática é extremamente complexo, comumente são estabelecidos valores angulares das curvas da coluna vertebral, nível de progressividade e maturação esquelética para definição de conduta médica. Curvaturas entre 10° e 25° são descritas como de “observação,” entre 25° e 40° comumente são condições que podem requerer uso de gesso, órteses corretivas,¹ enquanto curvaturas que ultrapassam 40° a 45° são elegíveis para abordagem cirúrgica.^{5,6}

Historicamente a abordagem cirúrgica realizada é a artrodese instrumentada, com fixação de cada segmento vertebral, que será mantida pela própria consolidação óssea posterior. Dentre os métodos disponíveis destacam-se o Lea Plaza Framework, com mais de 20 anos de utilização, que permite uma correção tridimensional e segmentar. Em tal método cada vértebra é trazida para linha média com uso de fios sob a lâmina vertebral desviada, e são amarrados aos implantes. A artrodese é então realizada com um enxerto ósseo em toda área a ser fundida (auto enxerto da crista ilíaca) ou aloenxerto.⁷

Com o avanço de técnicas cirúrgicas diversas novas abordagens têm sido propostas para condução da escoliose idiopática, como uso de hastes de crescimento controladas magneticamente⁶ e cirurgias minimamente invasivas que buscam aumentar

tar a qualidade de vida, individualizar o tratamento e reduzir riscos associados à abordagens cirúrgicas tradicionais.⁸⁻¹⁰

A videotoracoscopia, ou cirurgia torácica vídeo-assistida foi descrita inicialmente em 1993 por Mack et al.¹¹ para realização de abordagem de agravos no segmento torácico da coluna vertebral. Segundo descrição da técnica realizada pelos autores os pacientes recebem anestesia endotraqueal com tubo de duplo lumen para colapso do pulmão ipsilateral, são posicionados em decúbito lateral e submetido à ventilação mecânica unilateral, realizando-se uma incisão de 10mm em linha axilar média, cuja altura irá variar conforme o nível da coluna a ser acessado para realização de uma toracoscopia exploratória inicial, seguida da colocação de um segundo trocarte. Ao todo, na maior parte das cirurgias são utilizados três ou quatro trocartes abertos, sem necessidade de insuflação de dióxido de carbono. Após conclusão do procedimento o pulmão é expandido sob visualização direta e procede-se controle radiográfico para avaliar expansão pulmonar e localização do dreno torácico.

A técnica é uma alternativa minimamente invasiva à toracotomia, que pode ser realizada com fusão espinhal posterior e anterior no memo tempo cirúrgico ou de forma estadiada.^{12,13} Este estudo tem como objetivo analisar o impacto da videotoracoscopia na abordagem da escoliose idiopática.

Materiais e Métodos

Revisão sistemática de literatura, construída conforme protocolo *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA)* e registrada no PROSPERO sob número CRD42022351466.

A busca por estudos foi realizada entre agosto de 2022 e setembro do mesmo ano, em bancos de dados bibliográficos incluindo MEDLINE, The Cochrane Library e Web of Science.

Foram considerados estudos publicados entre janeiro de 2017 e agosto de 2022, nos idiomas inglês, português e espanhol. Antes da análise final as pesquisas foram refeitas buscando identificar quaisquer outros estudos que pudessem ser recuperados para inclusão. Não foram incluídos estudos não publicados. A condição ou domínio estudado foi a Escoliose idiopática e sua correção por videotoracoscopia.

Foram consideradas como questões norteadoras do estudo:

- Qual o impacto da cirurgia toracoscópica na abordagem da escoliose idiopática?
- Quais os riscos associados à cirurgia toracoscópica na abordagem da escoliose idiopática?
- Quais as vantagens da cirurgia toracoscópica na abordagem da escoliose idiopática?
- Quais as desvantagens da cirurgia toracoscópica na abordagem da escoliose idiopática?

Para seleção dos estudos foram considerados como critérios de inclusão constructos que tivessem como amostra crianças e adolescentes com escoliose idiopática abordados por procedimentos cirúrgicos toracoscópicos. Estudos com abordagem de escoliose em adultos e idosos foram excluídos da busca.

Buscou-se analisar a aplicabilidade da toracoscopia na abordagem da escoliose idiopática, critérios de elegibilidade do procedimento, riscos e benefícios associados, correlação entre o procedimento e funcionalidade após cirurgia ou tempo de internação após procedimento.

Dois revisores independentes aplicaram os critérios de elegibilidade e selecionaram os estudos para inclusão na revisão sistemática. Os pesquisadores ficaram cegos para as decisões uns dos outros. Foram extraídos dos estudos informações sobre o desenho, metodologia do estudo, demografia dos participantes (idade, sexo), características da linha de base (grau de escoliose, realização de cirurgias anteriores).

Foi utilizada a ferramenta de software Systematic Review Data Repository-Plus. Optou-se ainda por utilizar a ferramenta Cochrane de risco de viés para maior fidedignidade dos resultados. A síntese dos resultados foi realizada de forma qualitativa, bem como através de combinação de dados de estudos individuais que abordassem os benefícios e/ou riscos associados à toracoscopia na correção da escoliose idiopática.

Resultados

Segundo os critérios de busca e seleção dos estudos propostos foram incluídos 15 constructos para discussão. Na **Fig. 1** é possível identificar o processo de triagem dos estudos, conforme proposto pela metodologia PRISMA adotada no presente estudo.

Discussão

É consenso na literatura que o desenvolvimento de novas técnicas cirúrgicas permitiu obter excelentes resultados na abordagem da escoliose idiopática. A indicação cirúrgica baseia-se na curvatura patológica acima de 45°, bem como restrição funcional e queixas algícas.¹⁴

A abordagem cirúrgica padrão com toracotomia é realizada a partir de uma incisão póstero-lateral se estendendo

desde a linha axial anterior até região escapular. A técnica também envolve a divisão dos músculos serrátil anterior e grande dorsal, o que posteriormente pode ocasionar lesões do nervo torácico longo e atrofias musculares.^{15,16} Embora técnicas modernas de toracotomia na população pediátrica tentem preservar os principais músculos, bem como optem pela não ressecção de arcos costais os riscos funcionais e operatórios persistem como importantes aspectos a serem considerados na escolha do procedimento.¹⁷

Assim, tem-se que as técnicas tradicionais para abordagem cirúrgica da escoliose idiopática incluem liberação e instrumentação anterior aberta, instrumentação posterior e as abordagens toracoscópicas.¹⁸ A opção por instrumentação toracoscópica é feita após análise da magnitude da curvatura, flexibilidade e tipo de curvatura. O posicionamento do paciente em todas as cirurgias descritas foi em decúbito lateral, tendo o lado convexo da curva torácica colocado superiormente. Os autores utilizaram de três a seis portais para ter acesso à coluna vertebral, com realização da discectomia prévia para posterior inserção do parafuso. As incisões comumente eram de 2 a 3cm e foram feitas na linha axilar média sobre a 3^a, 5^a, 7^a e 9^a costelas ou 4^a, 6^a, 8^a e 10^a costela, tendo como fator decisório a inclinação das costelas e trajetória das vértebras a serem instrumentadas.¹⁷⁻²⁰

Em crianças ainda em crescimento e com elevado grau de curvatura um dos grandes desafios é obter uma cirurgia capaz de corrigir a escoliose, sem limitar o crescimento. Nestes casos a fusão espinhal não é ideal, porque limitaria o crescimento torácico e contribuiria para um comprometimento pulmonar a longo prazo. Cirurgias com fusão espinhal são geralmente descritas em adolescentes, enquanto opções como hastes de crescimento controladas magneticamente e próteses expansíveis tem sido descritas em crianças menores, embora adolescentes também possam ser beneficiados por tais tecnologias.^{18,21} Estudo de coorte retrospectivo buscou analisar o impacto da cirurgia toracoscópica em 28 adolescentes do sexo feminino com escoliose idiopática. Os autores pontuam que além dos resultados biomecânicos uma preocupação estética significativa para as pacientes é a deformidade na parede torácica anterior. Observou-se que o procedimento toracoscópico foi efetivo na melhora do quadro escoliótico, repercutindo ainda em menor deformidade na parede torácica anterior. Os parâmetros de deformidade considerados no estudo foram o ângulo de Cobb, corcova da costela, ângulo da parede torácica e ângulo de deformidade apical posterior.¹⁹

A maior parte dos estudos descreveram fusão vertebral e instrumentação realizada toracoscopicamente com sucesso na abordagem da escoliose idiopática. Entretanto, o estudo realizado por Wong et al.²⁰ descreveu o uso da técnica toracoscópica para amarração do corpo vertebral anterior, realizando a correção da escoliose sem necessidade de fusão vertebral. Os pacientes ($n=5$) tinham entre 9 e 12 anos com média do ângulo de Cobb torácico principal préoperatório de 40,1°. A ressonância magnética mostrou melhora na morfologia da cunha do disco periapical e melhora de 55% da rotação em 3 anos. Entretanto, dois pacientes necessitaram de novo procedimento corretivo com fusão vertebral posterior, também por via toracoscópica. Destaca-se que o meio toracoscópico foi

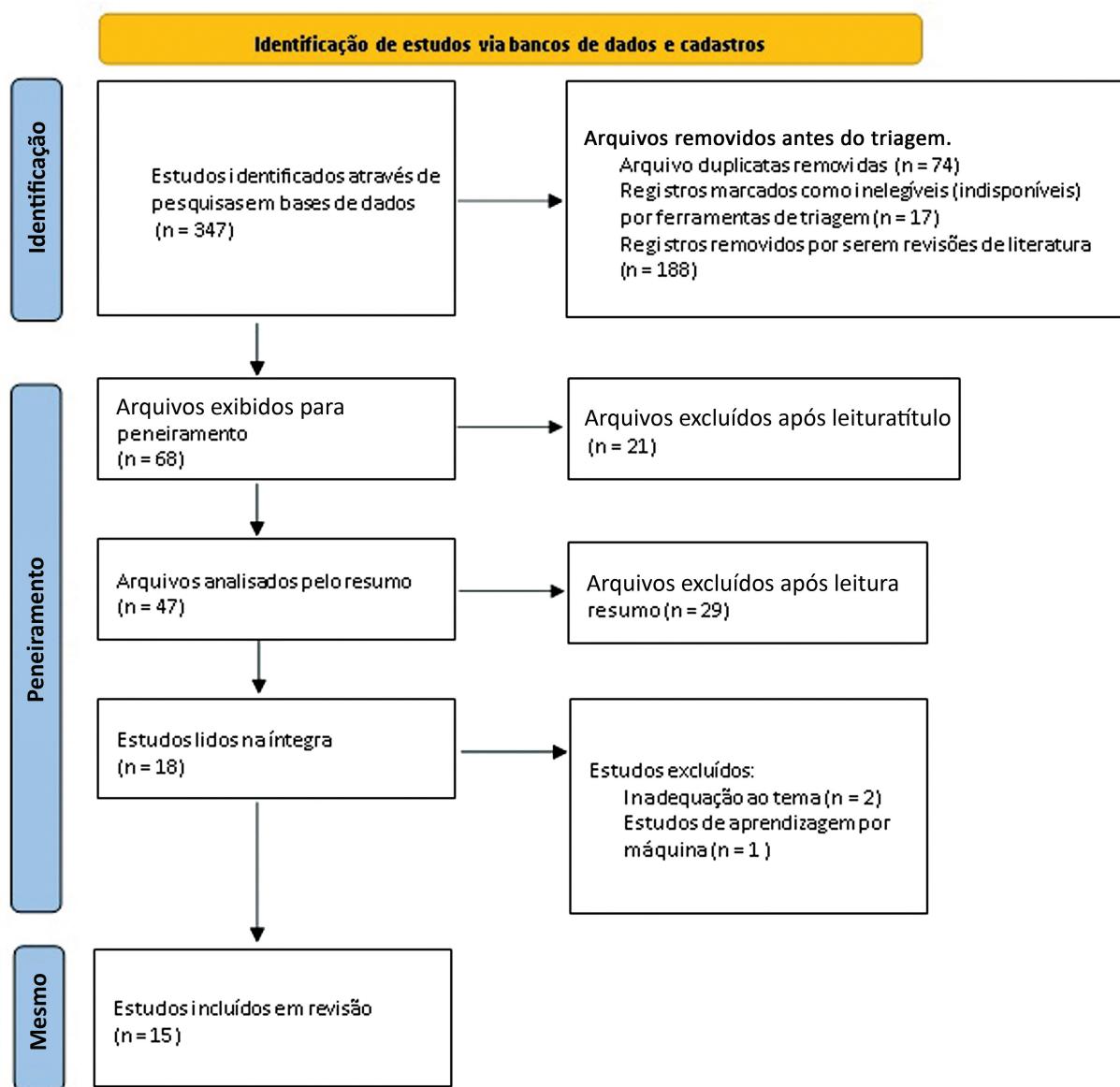


Fig. 1 Processo de seleção dos estudos conforme protocolo PRISMA.

referido como seguro pelos autores, tanto na técnica de fusão vertebral como na amarração do corpo vertebral.^{17,19,20}

A amarração do corpo vertebral já havia sido descrita anteriormente em 2010 por Crawford e Lenke²² resultando em uma modulação do crescimento e correção progressiva da escoliose idiopática juvenil. No estudo realizado por Costanzo et al.²³ a videotoracoscopia é indicada para amarração do corpo vertebral em pré-adolescentes com grau de escoliose acima de 40°. Em todos os pacientes houve redução da escoliose com ganhos funcionais importantes.

Em estudo retrospectivo comparando a fusão espinhal posterior com a amarração do corpo vertebral anterior por via toracoscópica observou-se que ambas as técnicas resultaram em correção pós-operatória, contudo, após dois anos do procedimento a manutenção da correção da escoliose foi melhor mantida no grupo de fusão espinhal. Destaca-se que os pacientes submetidos à cirurgia por via toracoscópica e amarração dos corpos vertebrais conseguiram adiar a realização da fusão espinhal posterior, o que pode ser extremamente benéfico em pacientes

mais jovens e com o desenvolvimento esquelético imaturo. Embora considere-se que a fusão vertebral posterior ainda que por cirurgia aberta, seja o padrão ouro para o tratamento definitivo da escoliose com angulação maior que 45°.²⁴

Quando analisados indivíduos esqueleticamente imaturos com escoliose idiopática observa-se que a amarração do corpo vertebral por via toracoscópica apresenta correção satisfatória da deformidade e taxa de complicações aceitáveis.²⁵ Em estudo com 57 pacientes com média de idade de 12,7 anos a taxa de cirurgia de revisão foi de 15,8%. Considerou-se sucesso clínico pacientes com ângulo de Cobb coronal maior de < 35°, sendo que a curvatura antes do procedimento foi em média de 51°, e após o procedimento obteve-se uma média de 24,6° no primeiro retorno pós-cirúrgico, atingindo uma média de 16,3° após um ano do procedimento.²⁶

Resultados similares foram obtidos em estudo realizado por Rushton et al.²⁷ em que 112 pacientes com idade média de 12,7 ± 1,4 anos foram submetidos à toracoscopia e amarração de corpos vertebrais, com uma curvatura média antes

Tabela 1 Vantagens e desvantagens elencadas pela literatura das técnicas cirúrgicas para correção da Escoliose idiopática

	Toracoscopia	Toracotomia
Vantagens	<ul style="list-style-type: none"> – Permite menor sangramento e exposição à infecções – Proporciona acesso cirúrgico para condutas definitivas, como fusão vertebral ou amarração de corpos vertebrais – Correção efetiva da escoliose – Maior flexibilidade lombar anterior e lateral e melhor flexão de tronco que fusão vertebral 	<ul style="list-style-type: none"> – Ainda descrita como da com padrão ouro n de da abordagem escoliose idiopática angulação maior que 45° – Menor incidência cirurgias de revisão – Correção efetiva escoliose
Desvantagens	<ul style="list-style-type: none"> – Maior tempo cirúrgico – Pode exigir revisão do procedimento e evolução para cirurgia aberta 	<ul style="list-style-type: none"> – Maior sangramento – Maior risco de infecção – Em crianças menores pode não ser indicada pela imaturidade óssea

Fonte: Elaboração própria (2022).

do procedimento de $50,8^\circ \pm 10,2$ e curvatura média posterior de $26,6^\circ \pm 10,1$. No estudo a taxa de cirurgia de revisão foi de 13%. As principais complicações foram rompimento das amarras (22%) o que levou os autores a ressaltarem a necessidade de desenvolvimento de melhores implantes e critérios na seleção dos pacientes.

Em análise retrospectiva de 5 anos, incluindo 20 pacientes com idades entre 9 e 17 anos observou-se elevada taxa de sucesso (95%) após o período de seguimento. O último ângulo de Cobb na radiografia em seguimento médio de cinco anos foi de 19,4°, sendo que a média angular antes do procedimento foi de 47,4° (40° a 58°). Embora com amostra reduzida o estudo aponta que 5% dos pacientes necessitaram de fusão posterior, o que seria uma taxa extremamente aceitável e validaria a amarração do corpo vertebral por via toracoscópica.²⁸ Estudo similar com 27 pacientes o procedimento toracoscópico e amarração do corpo vertebral apresentou uma taxa de sucesso de 74%, e a taxa geral de revisão foi de 21%. Observou-se também que o rompimento das amarras é a principal complicações documentada e ocorreu tal suspeita em 48% dos pacientes embora em alguns casos a ocorrência não tenha sido determinante para comprometer os resultados, obtendo-se regressão satisfatória da angulação da escoliose. A fusão vertebral foi evitada em 93% dos pacientes.²⁹ Diferentemente dos demais estudos Hegde et al.³⁰ utilizaram a toracoscopia e amarração de corpos vertebrais em crianças esqueléticamente maduras, com idade média de $14,9 \pm 2,7$ anos no momento da cirurgia. O ângulo de Cobb médio pré-operatório foi de $52,0^\circ \pm 11,6^\circ$ e foi corrigido para $15,9^\circ \pm 6,8^\circ$ na primeira radiografia pós-operatória. Não foram observadas complicações, nem necessidade de nova intervenção cirúrgica, sugerindo a técnica como uma alternativa à fusão para estabilização da escoliose idiopática progressiva em crianças esqueléticamente maduras.

Outro estudo que respalda a relevância da toracoscopia e amarração de corpos vertebrais foi realizado por Pehlivanoğlu et al.³¹ comparando além dos aspectos de correção da escoliose o grau funcional de pacientes submetidos à fusão vertebral por toracotomia e pacientes submetidos à amarração dos corpos vertebrais por via toracoscópica. As duas técnicas foram efetivas na correção da

escoliose idiopática do adolescente. Contudo, o grupo abordado toracoscopicamente apresentou melhor amplitude de movimento lombar superior, flexibilidade de flexão lombar

ântero-lateral superior, resistências flexoras e extensoras superiores do tronco e força motora média superior dos músculos do tronco com alta significância estatística em comparação com indivíduos submetidos à fusão espinhal, repercutindo diretamente na qualidade de vida e funcionalidade.

De maneira sucinta a ►Tabela 1 aponta vantagens e desvantagens descritas pelos autores das abordagens toracoscópicas e toracotomia. Destaca-se que a abordagem toracoscópica foi referida como via operatória para abordar a escoliose tanto com uso de enxertos ósseos, e consequente fusão vertebral, como também como via para amarração dos corpos vertebrais, sendo esta segunda técnica a mais frequentemente referida.

Considerações Finais

A fusão vertebral posterior é referida como a técnica padrão - ouro na correção cirúrgica de quadros de escoliose idiopática. Destaca-se que o manejo cirúrgico é indicado em quadros severos, em que há uma angulação maior que 45° no desvio postural. Contudo, tal técnica vem sendo discutida por limitar o crescimento, movimentação e apresentar relatos na literatura de quadros álgicos crônicos após anos decorridos da correção.

Com o avanço das técnicas cirúrgicas a toracoscopia surge como opção terapêutica nestes pacientes, sendo possível tanto a abordagem com enxerto ósseo visando fusão, como também amarração dos corpos vertebrais, o que se adequaria melhor nos casos de crianças menores e ainda em crescimento ósseo.

A maior parte dos estudos apontou a via toracoscópica como segura e efetiva na abordagem da escoliose idiopática. Nos casos de amarração dos corpos vertebrais observou-se que seria uma opção viável para um grupo de menor faixa etária, enquanto técnica de fusão espinhal se adequaria à adolescentes que já atingiram maturidade óssea.

A via toracoscópica configura-se ainda uma vantagem quando analisado o risco de sangramento, risco de infecção e dias de internação. Contudo, o tempo cirúrgico tende a ser superior do que a cirurgia aberta e sobretudo nos casos de amarração dos corpos vertebrais pode ocorrer maior número de reintervenções e necessidade de cirurgia aberta futura.

Nota

O artigo intitulado “Cirurgia toracoscópica na abordagem da escoliose idiopática: revisão sistemática de literatura”

trata-se de uma revisão sistemática, utilizando o protocolo PRISMA, não sendo necessário submeter o trabalho ao comitê de ética em pesquisa.

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 Li X, Huo Z, Hu Z, et al. Which interventions may improve bracing compliance in adolescent idiopathic scoliosis? A systematic review and meta-analysis. *PLoS One* 2022;17(07):e0271612
- 2 Kaya MH, Erbahceci F, Alkan H, et al. Factors influencing of quality of life in adolescent idiopathic scoliosis. [published online ahead of print, 2022 Jul 19] *Musculoskelet Sci Pract* 2022;62:102628
- 3 van Es LJM, van Royen BJ, Oomen MWN. Clinical significance of concomitant pectus deformity and adolescent idiopathic scoliosis: systematic review with best evidence synthesis. *N Am Spine Soc J* 2022;11:100140
- 4 Liu Z, Hai Y, Li Z, Wu L. Zebrafish and idiopathic scoliosis: the ‘unknown knowns’. *Trends Genet* 2022;38(06):524–528
- 5 Abdelaal A, Munigangaiah S, Davidson N, Trivedi J. Early-onset scoliosis: challenges and current management options. *Orthop Trauma* 2020;34(06):. Doi: 10.1016/j.mporth.2020.09.009
- 6 Stuecker S, Mladenov K, Kunkel P, Hagemann C, Freiwald E, Stuecker R. Vertebral column growth in children with early onset scoliosis treated with magnetically controlled growing rods - Effects of distraction on vertebral and disc morphology. *Surgeon* 2021
- 7 Karscian M, Cúneo A, Severo SR, Schimchak M, Wodowóz O, Álvarez I. Corrección instrumentada de la esclerosis idiopática del adolescente y artrodesis con alijoerto de banco. *Rev Med Urug (Montev)* 2007;23(04):351–359
- 8 Bakaloudis G, Gioia G, Corti G, Isidori A, Ramieri A. The role of less invasive surgery in the treatment of adolescent idiopathic scoliosis and adult spinal deformity. *Orthop Trauma* 2021;35(Suppl 4). Doi: 10.1016/j.mporth.2021.09.008
- 9 Fiore M, Ruffilli A, Viroli G, Barile F, Manzetti M, Faldini C. Minimally invasive surgery using posterior-only Pedicle screw fixation in treatment of Adolescent Idiopathic Scoliosis: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Clin Neurosci* 2022;99:317–326
- 10 Bomback DA, Charles G, Widmann R, Boachie-Adjei O. Video-assisted thoracoscopic surgery compared with thoracotomy: early and late follow-up of radiographical and functional outcome. *Spine J* 2007;7(04):399–405
- 11 Mack MJ, Regan JJ, Bobechko WP, Acuff TE. Application of thoracoscopy for diseases of the spine. *Ann Thorac Surg* 1993;56(03): 736–738
- 12 Son-Hing JP, Blakemore LC, Poe-Kochert C, Thompson GH. Video-assisted thoracoscopic surgery in idiopathic scoliosis: evaluation of the learning curve. *Spine* 2007;32(06):703–707
- 13 Puertas EB, del Curto D, Ueta RHS, Martins Filho DE, Wajchenberg M. Resultados imediatos da correção cirúrgica de escoliose idiopática do adolescente por via posterior com instrumentação após liberação anterior por videotoracoscopia. *Coluna/Columna* 2009; 8(04):363–367
- 14 Dittmar-Johnson HM, Cruz-López F, González-Camacho E, et al. Surgical correction of juvenile idiopathic scoliosis. Our patients' perception of their quality of life. *Coluna/Columna* 2022;21(01): e259475
- 15 Pérez-Caballero Macarrón C, Burgos Flores J, Martos Sánchez I, et al. Early postoperative complications of thoracoscopy versus thoracotomy in pediatric idiopathic scoliosis. *An Pediatr (Engl Ed)* 2006;65(06):569–572
- 16 Feiz HH, Afrasiabi A, Parvizi R, Safarpour A, Fouladi RF. Scoliosis after thoracotomy/sternotomy in children with congenital heart disease. *Indian J Orthop* 2012;46(01):77–80
- 17 Lawal TA, Gosemann JH, Kuebler JF, Glüer S, Ure BM. Thoracoscopy versus thoracotomy improves midterm musculoskeletal status and cosmesis in infants and children. *Ann Thorac Surg* 2009;87 (01):224–228
- 18 Alkhalife YI, Padhye KP, El-Hawary R. New Technologies in Pediatric Spine Surgery. *Orthop Clin North Am* 2019;50(01):57–76
- 19 Little JP, Loch-Wilkinson TJ, Sundberg A, et al. Quantifying Anterior Chest Wall Deformity in Adolescent Idiopathic Scoliosis: Correlation With Other Deformity Measures and Effects of Anterior Thoracoscopic Scoliosis Surgery. *Spine Deform* 2019;7(03): 436–444
- 20 Wong HK, Ruiz JNM, Newton PO, Gabriel Liu KP. Non-Fusion Surgical Correction of Thoracic Idiopathic Scoliosis Using a Novel, Braided Vertebral Body Tethering Device: Minimum Follow-up of 4 Years. *JBJS Open Access* 2019;4(04):e0026
- 21 Green DW, Lawhorne TW 3rd, Widmann RF, et al. Long-term magnetic resonance imaging follow-up demonstrates minimal transitional level lumbar disc degeneration after posterior spine fusion for adolescent idiopathic scoliosis. *Spine* 2011;36(23): 1948–1954
- 22 Crawford CH 3rd, Lenke LG. Growth modulation by means of anterior tethering resulting in progressive correction of juvenile idiopathic scoliosis: a case report. *J Bone Joint Surg Am* 2010;92 (01):202–209
- 23 Costanzo S, Pansini A, Colombo L, et al. Video-assisted thoracoscopy for vertebral body tethering of juvenile and adolescent idiopathic scoliosis: tips and tricks of surgical multidisciplinary management. *Children (Basel)* 2022;9(01):74
- 24 Newton PO, Bartley CE, Bastrom TP, Kluck DG, Saito W, Yasay B. Anterior Spinal Growth Modulation in Skeletally Immature Patients with Idiopathic Scoliosis: A Comparison with Posterior Spinal Fusion at 2 to 5 Years Postoperatively. *J Bone Joint Surg Am* 2020;102(09):769–777
- 25 Baker CE, Milbrandt TA, Larson AN. Anterior vertebral body tethering for adolescent idiopathic scoliosis: early results and future directions. *Orthop Clin North Am* 2021;52(02):137–147
- 26 Miyanji F, Pawelek J, Nasto LA, Rushton P, Simmonds A, Parent S. Safety and efficacy of anterior vertebral body tethering in the treatment of idiopathic scoliosis. *Bone Joint J* 2020;102-B(12): 1703–1708
- 27 Rushton PRP, Nasto L, Parent S, Turgeon I, Aldebayan S, Miyanji F. Anterior Vertebral Body Tethering for Treatment of Idiopathic Scoliosis in the Skeletally Immature: Results of 112 Cases. *Spine* 2021;46(21):1461–1467
- 28 Rushton PRP, Nasto L, Parent S, Turgeon I, Aldebayan S, Miyanji F. Anterior Vertebral Body Tethering for Treatment of Idiopathic Scoliosis in the Skeletally Immature. Results of 112 Cases. *Spine* 2021;46(21): 1461–1467
- 29 Bernard J, Bishop T, Herzog J, et al. Dual modality of vertebral body tethering : anterior scoliosis correction versus growth modulation with mean follow-up of five years. *Bone Jt Open* 2022;3(02):123–129
- 30 Hoernschemeyer DG, Boeyer ME, Robertson ME, et al. Anterior Vertebral Body Tethering for Adolescent Scoliosis with Growth Remaining: A Retrospective Review of 2 to 5-Year Postoperative Results. *J Bone Joint Surg Am* 2020;102(13):1169–1176
- 31 Pehlivanoglu T, Oltulu I, Erdag Y, et al. Comparison of clinical and functional outcomes of vertebral body tethering to posterior spinal fusion in patients with adolescent idiopathic scoliosis and evaluation of quality of life: preliminary results. *Spine Deform* 2021;9(04):1175–1182

Displasia do desenvolvimento do quadril – Parte 1

Hip Development Dysplasia – Part 1

Susana Reis Braga^{1,2} Amâncio Ramalho Júnior² Miguel Akkari^{1,2}

Marina Juliana Pita Sassioto Silveira Figueiredo³ Gilberto Waisberg^{1,4} Claudio Santilli¹

¹ Médico assistente, Grupo de Ortopedia Pediátrica, Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil

² Médico assistente, Grupo de Ortopedia Pediátrica, Hospital Israelita Albert Einstein, São Paulo, SP, Brasil

³ Médica ortopedista e traumatologista, Hospital Maria Aparecida Pedrossian, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS, Brasil

⁴ Médico ortopedista e traumatologista, Grupo de Ortopedia e Traumatologia Pediátrica, Hospital Mario Covas, Faculdade de Medicina do ABC, Santo André, SP, Brasil

Endereço para correspondência Susana Reis Braga, MD, MSc, Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, Rua Dr. Cesário Motta Jr., 112, 01221-020, São Paulo, SP, Brasil (e-mail: susanabraga@yahoo.com.br).

Rev Bras Ortop 2023;58(6):e839–e846.

Resumo

O termo displasia do desenvolvimento quadril (DDQ) refere-se à condição na qual a articulação sofre alterações na sua formação durante os últimos meses da vida intrauterina ou nos primeiros meses após o nascimento. No espectro de apresentação, varia desde a instabilidade femuroacetabular, passando por estádios de displasia até a completa luxação. O diagnóstico precoce é fundamental para o sucesso do tratamento. A triagem através do exame clínico incluindo manobras apropriadas é imprescindível nos recém-nascidos e nas avaliações subsequentes durante o crescimento da criança. O rastreamento ultrassonográfico é indicado nos bebês sob suspeita clínica e muito mais recomendável naqueles que tiveram apresentação pélvica para o parto ou que tenham antecedentes familiares. A ultrassonografia do quadril nos primeiros meses seguida da radiografia da bacia após o 4º ou 6º mês de vida são os exames que determinam o diagnóstico e auxiliam o seguimento.

Palavras-chave

- displasia do desenvolvimento do quadril
- luxação congênita de quadril
- diagnóstico
- tratamento

O tratamento está baseado na obtenção de uma redução concêntrica e na manutenção e estabilização do quadril, propiciando a remodelação articular. Inicialmente, as órteses de flexão/abdução são a escolha; em crianças maiores pode ser necessário o uso de gesso após redução incruenta com ou sem tenotomia; redução aberta pode ser indicada e após os 18 meses as osteotomias pélvicas associadas a capsuloplastia e eventuais osteotomias acetabular e femoral.

Estudo desenvolvido no Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

recebido

04 de Julho de 2022

aceito

15 de Setembro de 2022

article Publicado on-line

Julho 31, 2023

DOI <https://doi.org/>

10.1055/s-0042-1758371.

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

Crianças tratadas devem ser acompanhadas durante todo o seu crescimento pelo eventual risco de displasias tardias.

Abstract

Developmental dysplasia of the hip (DDH) is a condition characterized by changes in joint formation within the last months of intrauterine life or the first months after birth. Developmental dysplasia of the hip presentation ranges from femoroacetabular instability to several stages of dysplasia up to complete dislocation. Early diagnosis is essential for successful treatment. Clinical screening, including appropriate maneuvers, is critical in newborns and subsequent examinations during the growth of the child.

Infants with suspected DDH must undergo an ultrasound screening, especially those with a breech presentation at delivery or a family history of the condition. A hip ultrasound within the first months, followed by pelvic radiograph at 4 or 6 months, determines the diagnosis and helps follow-up.

Treatment consists of concentric reduction and hip maintenance and stabilization with joint remodeling. The initial choices are flexion/abduction orthoses; older children may require a spica cast after closed reduction, with or without tenotomy. An open reduction also can be indicated. After 18 months, the choices include pelvic osteotomies with capsuloplasty and, eventually, acetabular and femoral osteotomies. The follow-up of treated children must continue throughout their growth due to the potential risk of late dysplasia.

Keywords

- developmental dysplasia of the hip
- hip dislocation, congenital
- diagnosis
- treatment

Introdução

O termo displasia do desenvolvimento quadril (DDQ)¹ descreve uma condição na qual a articulação é normal durante a embriogênese e por diferentes fatores tem o seu desenvolvimento alterado, provavelmente nos últimos meses de vida intrauterina ou nos primeiros meses após o nascimento. A doença tem grande espectro de apresentação, variando desde uma instabilidade com leve deficiência acetabular até o completo deslocamento articular.

A sua característica dinâmica faz com que fatores clínicos pré- e pós-natais influenciem sua evolução, podendo melhorar ou piorar o quadro. O sucesso do tratamento depende fundamentalmente do diagnóstico precoce realizado preferencialmente até o 4º mês de vida e obtenção da redução e manutenção concêntrica da cabeça femoral no acetáculo.

As luxações congênitas teratológicas consideradas como atípicas usualmente estão associadas a síndromes e seu prognóstico e tratamento devem ser analisados sob outro prisma.

Incidência

A incidência da DDQ pode variar com números entre 0,06 até 76,1/1.000 nascidos vivos,² dependendo de questões étnicas e a forma de avaliação. Estudos com métodos diagnósticos ultrassonográficos descrevem incidência maior que os baseados apenas em manobras clínicas. Outro fator a ser considerado é a idade em que a criança é avaliada. É certo que parte das instabilidades neonatais se resolvem espontanea-

mente,³ mas também é verdade que alguns quadris podem se tornar displásicos ao longo do tempo. Portanto, entendemos que quanto mais preciso for este discernimento, menor será a chance de sobretratamento, assim como maior será a oportunidade de realizar o tratamento no momento adequado.

No Brasil, infelizmente, carecemos de dados específicos sobre a incidência da DDQ. Guarniero et al.⁴ relataram a incidência de 5,01/1.000 pela avaliação clínica do sinal de Ortolani neonatal em 9.171 crianças e Motta et al.⁵ reportam a incidência de 5,45% na avaliação ultrassonográfica neonatal de 1.356 quadris. Estes dois estudos foram realizados em maternidades da cidade de São Paulo.

Fatores de Risco

A DDQ é uma doença provavelmente de origem multifatorial e alguns fatores de risco devem ser considerados para a investigação. Cabe, entretanto, lembrar que muitas crianças, mesmo sem fatores de risco definidos e/ou conhecidos, podem apresentar a DDQ; sendo assim, a avaliação cuidadosa e precisa, pelo menos através do exame físico rotineiro, é mandatória.

São considerados fatores de risco a apresentação pélvica do feto, o gênero feminino, mães primíparas, oligodramnio na gestação, antecedentes de DDQ na família e a associação com deformidades congênitas dos pés como o metatarso aduto, pés calcaneovalgus e pé torto congênito, além do torcicolo muscular congênito.^{2,6}

Nas situações de gemiparidade ou de fetos múltiplos, poderíamos pressupor a existência de um fenômeno de “aglomeração” uterina. Entretanto, a maioria destas crianças

nascem com menor peso, o que poderia reduzir tal impacto. Ainda assim, cabe lembrar que quando um dos fetos estiver em apresentação pélvica o risco será aumentado.⁷ A prematuridade aparentemente não está relacionada como fator de risco ou de proteção.⁸

Fatores Pós-natais

O posicionamento pós-natal dos quadris nos primeiros meses de vida pode influenciar o desenvolvimento adequado da articulação. Em determinadas culturas onde os membros inferiores dos bebês são posicionados em extensão e adução, limitando a mobilidade, a incidência de DDQ é maior.⁹

Ulzibaati et al.¹⁰ estudaram a influência do enfaixamento tradicional dos recém-nascidos na Mongólia com os membros inferiores restritos em extensão e adução, por um mês durante 20 horas por dia. No grupo que utilizou esta prática, foi observado o retardo na maturação do quadril e maior risco para a DDQ. Em contrapartida, em culturas nas quais os bebês são carregados com os quadris em abdução, junto ao corpo dos cuidadores, parece haver uma diminuição na incidência de DDQ.⁹

O posicionamento em "M" dos membros inferiores nos primeiros meses de vida de crianças em carregadores do tipo *sling* com o bebê voltado para o cuidador parece ser o ideal para o desenvolvimento saudável dos quadris, além de permitir um posicionamento também adequado para a pelve e a coluna da criança.⁹ Siddicky et al.,¹¹ ao analisarem a posição dos quadris associada à eletromiografia de superfície observou que quando a criança permanece nos carregadores flexíveis e voltada para o cuidador a posição dos quadris e a atividade muscular é similar à observada quando do uso da órtese Pavlik.

O uso correto dos *slings*, principalmente nos primeiros 100 dias de vida, período da extergestação, implica também outros benefícios de ordem psicológica e sensorial. Nestes casos, a possibilidade de asfixia é uma preocupação constante, especialmente em crianças ainda sem controle cervical, e implica medidas preventivas como o correto posicionamento cervical, manutenção da cabeça acima do tecido e o nariz e boca sem obstruções.¹² Outras complicações como a possibilidade de quedas e lombalgia do cuidador devem ser consideradas.

Rastreamento com Ultrassonografia

Existem controvérsias quanto ao rastreamento universal de recém-nascidos mediante a ultrassonografia, pois considera-se que seja um exame de custo elevado, que exige treinamento de profissionais e predispõe ao sobretratamento e suas complicações. Em contrapartida, algumas vezes, as instabilidades não são identificadas no exame físico, havendo, portanto, falhas na detecção de displasias acetabulares isoladas, principalmente sabendo-se que algumas crianças acometidas não possuem fatores de risco identificáveis.¹³ Além disso, há de se considerar, no entanto, que as complicações de eventuais sobretratamentos são relativamente pequenas se as órteses forem aplicadas de forma adequada, respeitando as zonas de segurança.¹⁴

O discernimento entre casos de imaturidade e casos a serem tratados pode ser feito ao se postergar a ultrassonografia de crianças com fatores de risco, mas sem alterações no exame físico, para 4 ou 6 semanas de vida. Nos prematuros, a idade deve ser corrigida para 44 semanas de idade gestacional.¹⁵

Segundo nosso entendimento, a ultrassonografia deve ser realizada em crianças com exame físico alterado, naquelas nascidas em apresentação pélvica mesmo sem sinais clínicos e nas que possuam familiares de primeiro grau afetados. Quando da apresentação pélvica com ultrassonografia normal é prudente realizar uma radiografia da bacia entre o quarto e o sexto meses de vida, pelo risco de escape no diagnóstico e presença de displasia tardia.¹⁶⁻¹⁸

Exame físico

O exame físico ortopédico deve ser completo na busca de alterações associadas com especial atenção às deformidades do pé e torcicolo congênito.¹⁹

O exame físico para a pesquisa da instabilidade do quadril deve ser feito em todas as crianças ainda no berçário. A avaliação deve ser continuada no seguimento pediátrico avaliando outros sinais e sintomas, pois parte dos casos, mesmo em mãos experientes, pode não ser de fácil diagnóstico.²⁰

A manobra de Ortolani²¹ é realizada com a criança em decúbito dorsal, quadris fletidos a 90 graus, joelhos flexionados e coxas aduzidas. O examinador segura as coxas com as palmas das mãos "abraçando" os joelhos, o polegar na face medial e segundo e terceiro dedos no trocanter maior. Os quadris são avaliados separadamente realizando a abdução máxima. O sinal é positivo quando ocorre a sensação de impacto da cabeça femoral, e realiza-se a compressão no trocânter maior produzindo um "clunk" perceptível ou um ressalto ("scatto"). Quando a coxa é aduzida, percebe-se, novamente, o deslocamento do quadril. Uma suave tração no eixo axial do membro pode auxiliar na redução de alguns quadris, principalmente em crianças mais velhas.

Na manobra descrita por Barlow,³ os quadris também são examinados separadamente, o recém-nascido permanece em decúbito dorsal com os quadris fletidos a 90 graus e os joelhos totalmente fletidos, o polegar do examinador é posicionado na face interna da coxa e o terceiro dedo no trocanter maior. Em um primeiro momento, com uma abdução média, realiza-se a pressão no trocanter maior, se o quadril for realocado significa que o quadril estava luxado e completa-se a primeira fase da manobra. Na sequência, a segunda fase consiste em se aplicar pressão no sentido posterior com o quadril em abdução neutra ou em leve adução. Se ocorrer a sensação de deslocamento da cabeça femoral seguida da redução espontânea ao aliviar a pressão, o quadril é considerado instável (Barlow +).

A sensação de "click" pode acontecer por causas extraarticulares seja por ressalto no trocanter maior, do iliopsoas, da patela joelho ou dos tendões fibulares do tornozelo; porém, é justificada a continuidade da investigação e o

referenciamento ao ortopedista, por não ser clara a origem deste sinal.²²

A limitação da abdução com os quadris fletidos, sinal de Hart,²³ é devida a retração dos adutores e poderá estar presente quando o quadril estiver subluxado ou luxado e costuma ser mais tardia. É o principal sinal clínico a ser observado quando do desaparecimento dos sinais de instabilidade e nas crianças maiores, além do 3º mês de vida. Abduções < 60 graus²⁴ ou assimétricas devem ser investigadas mediante exames de imagem.

Na inspeção, a presença de assimetria de pregas glúteas e da coxa, apesar de presentes em algumas crianças normais, é um sinal clínico que pode indicar a desigualdade ou retrações musculares dos membros inferiores e justificam a continuidade da investigação.²⁵

O sinal de Galeazzi costuma ser tardio e está presente nos casos unilaterais. Após o início da marcha observa-se claudicação, sendo o sinal de Trendelenburg presente pela insuficiência do músculo médio glúteo no apoio monopodal e a hiperlordose lombar, mais evidente nos casos bilaterais.

Ultrassonografia

A ultrassonografia é o exame de escolha para o diagnóstico e o acompanhamento dos casos de DDQ até 4 ou 6 meses de vida. O método mais frequentemente utilizado é o proposto por Graf,^{26,27} que consiste na análise do quadril no plano coronal avaliando-se os tetos ósseo e cartilaginoso, o aspecto do acetáculo e, em alguns casos, a estabilidade.

A acurácia do método depende de uma imagem na qual se visualizem as seguintes estruturas anatômicas: borda osteocondral, cabeça femoral, prega sinovial, cápsula articular, lábio acetabular, cartilagem, teto ósseo e a borda óssea – ponto de virada do teto ósseo (identificação anatômica). Além disso, o plano seccional deve estar centrado no acetáculo, observando a borda inferior do ilíio, um eco linear deste osso e o lábio acetabular (verificação de usabilidade). (►Fig. 1A)

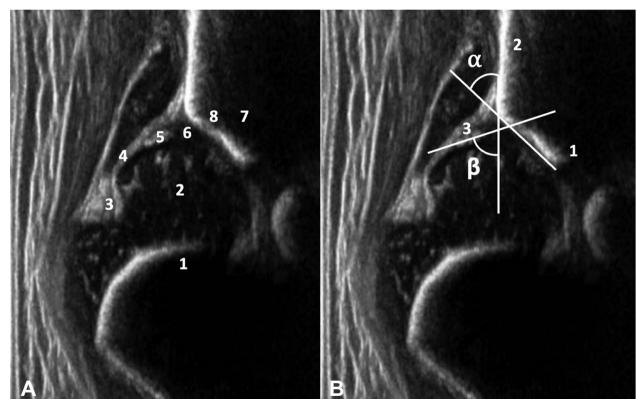


Fig. 1A Identificação anatômica: 1 borda osteocondral, 2 cabeça femoral, 3 prega sinovial, 4 cápsula, 5 lábio acetabular, 6 cartilagem, 7 teto ósseo, 8 ponto de virada do teto ósseo. **Fig. 1B** Verificação de usabilidade: 1 borda inferior do ilíio, 2 eco reto do osso ilíaco e 3 lábio acetabular. Medidas dos ângulos Alfa e Beta.

O ângulo do teto ósseo, Alfa, é traçado entre a linha de base (ílio) e uma linha tangente ao teto ósseo com início na borda inferior do ilíio. O ângulo do teto cartilaginoso, Beta, é o ângulo traçado entre a linha de base e a linha entre o ponto de virada do teto ósseo e o centro do lábio acetabular. As três linhas raramente se cruzam em um ponto (►Fig. 1B). A avaliação da ultrassonografia deve começar pela qualidade da imagem, e então, ser relacionada ao laudo. A medida precisa dos valores dos ângulos Alfa e Beta são fundamentais para a correta classificação e diagnóstico²⁸ (►Fig. 2).

A porcentagem de cobertura da cabeça também pode ser analisada como informação adicional, mas devemos lembrar que esta pode ter a forma semelhante à ovoide nos recém-nascidos, dificultando a interpretação. Terjesen²⁹ considera normal a cobertura a partir de 50% em crianças com mais de 1 mês de vida, Morin³⁰ considera cobertura ≥ 58% como indicadora consistente de normalidade.

Após a ossificação do núcleo secundário da cabeça femoral, a parte medial do acetáculo ficará em sombra acústica, inviabilizando a realização de medidas acuradas. A partir deste momento, a radiografia da bacia deve ser considerada para o diagnóstico.

A ultrassonografia pela via anterior³¹ também pode auxiliar no início do tratamento, para confirmar a redução, assim como no controle durante e após a confecção do calção gessado.

Radiografia

A radiografia da bacia do recém-nascido pode ser de difícil interpretação; entretanto, a partir do 6º mês de vida, torna-se mais esclarecedora e é fundamental no seguimento de crianças com DDQ.

A radiação envolvida neste exame, algumas vezes questionada, não parece estar associada ao risco de neoplasias.³² Para diminuir a dose radioativa em acompanhamentos, pode-se realizar apenas a incidência anteroposterior.³³ Protetores gonadais são de difícil colocação em meninas e podem dificultar a visualização dos parâmetros anatômicos, mas podem eventualmente ser usados.³⁴

A radiografia deve ser adequadamente posicionada com os membros em extensão. Considerando a anteversão femoral, para que o colo femoral seja visto em seu maior comprimento, deve-se realizar a rotação medial entre 15 e 20º dos fêmures, evitando o falso aspecto de subluxação articular ou coxa valga. Em crianças pequenas, a própria mão do examinador que segura os joelhos já compensa a contratura em flexão dos quadris.³⁵

Para a interpretação são traçadas a linha de Hilgenreiner, a linha de Ombrédanne-Perkins, a linha de Menard e Shenton, o índice acetabular (IA) e o ângulo centro-borda de WIBERG (CE).

A radiografia deve ser checada quanto a erros de rotação e inclinação da bacia que poderiam alterar a medida real do IA. O quociente de rotação pélvica³⁵ é a divisão entre os diâmetros transversos dos forames obturatórios direito e esquerdo, e seu valor normal é entre 1,8 e 0,56. O índice de Ball e Komenda de inclinação pélvica divide o diâmetro vertical do forame obturatório pela distância entre o púbis e a linha de



Fig. 2 Nos tipos I e II de Graf os quadris estão centralizados, o tipo D (não representado) é o primeiro estágio da descentralização e os tipos III e IV estão descentralizados.

Hilgenreiner e tem seu valor esperado entre 0,75 e 1,2. O valor normal do IA é apresentado em curvas de normalidade de acordo com a idade e depende da forma de medida, se utiliza como ponto lateral a margem acetabular³⁵ ou o sourcil.³⁶ Sendo assim, entendemos que a padronização das medidas é crucial para o acompanhamento clínico.

A lágrima de Köhler costuma estar presente a partir do 4º ou 6º meses de vida. Sua ausência a partir desta idade pode indicar o desenvolvimento anormal da cavidade acetabular. Quando existe a lateralização da cabeça femoral, este sinal fica alargado ou em forma de V. Após o tratamento, pode readquirir sua forma normal, estreita e arredondada na extremidade, devido à remodelação acetabular.³⁵

Tratamento

Considerando a classificação proposta por Graf, os quadris do tipo I são normais e os do tipo IIA (+) são imaturos. A partir disso, existem controvérsias quanto à necessidade de tratamento dos quadris IIA (-) ($\text{ângulo alfa} < 55$ graus na 6ª semana de vida). Sabe-se que a maioria destes quadris pode evoluir para resolução espontânea.³⁷ Entretanto, especial atenção deve ser dada às meninas pela possibilidade de persistência da displasia.²⁵ Quadris classificados com IIB, IIC, D, III e IV devem ser tratados independentemente da idade.

O tratamento da DDQ baseia-se na manutenção de uma redução concêntrica entre a cabeça femoral e o acetábulo, realizada com o posicionamento do quadril em flexão entre 90 e 110º associada à abdução entre 30 e 65º, respeitando a zona de segurança.³⁸

É importante observar que o uso de duas ou mais fraldas cria a falsa sensação de segurança aos pais, porém, não são eficientes para manter os quadris no posicionamento correto,³⁹ por não controlarem a extensão dos quadris, servindo até como fulcro entre os membros inferiores, funcionando como alavancas para a lateralização das cabeças femorais, não devendo ser recomendadas.

A hiperflexão dos quadris pode provocar a luxação inferior e principalmente nos casos mais graves, quando combinada com a

hiperflexão dos joelhos, pode levar à praxia do nervo femoral.⁴⁰ A neuropraxia do femoral está associada a um maior índice de falha no tratamento e complicações, em especial se sua recuperação levar mais que 3 dias,⁴¹ enquanto a abdução excessiva está relacionada à osteonecrose da cabeça femoral (NAV).

Órteses

A órtese utilizada com maior frequência no tratamento da DDQ é o suspensório de Pavlik, que pode ser usualmente utilizado até o 6º mês de vida. Nos casos neonatais em que se observa a persistência da luxação da cabeça femoral, é possível obter a redução com o aparelho; no entanto, não se deve insistir por mais que 2 ou 3 semanas devido ao risco de sofrimento vascular da cabeça femoral e deformidades articulares provocadas pela pressão da cabeça contra o acetáculo.

As tiras anteriores dessa órtese mantêm a flexão dos quadris e as posteriores limitam a adução. Ressalta-se que a abdução é obtida pela ação gravitacional e pela forma que se carrega a criança, não devendo ser forçada pelas tiras.

Os principais erros de posicionamento ocorrem quando as tiras anteriores, que deveriam estar alinhadas com a linha axilar anterior, estão posicionadas medialmente favorecendo a adução do quadril. Ou ainda, quando a tira que envolve a perna e que deveria estar logo abaixo da fossa poplítea, fica indevidamente próxima ao tornozelo, provocando a hiperflexão dos joelhos e levando a um mecanismo de corda de arco anterior e posterior, resultando em um controle inadequado da posição do quadril⁴² (►Fig. 3A-B).

Em situações de grande instabilidade, pode-se transpassar a tira posterior passando pela tira anterior antes de retornar à sua posição original como método auxiliar.⁴³

A partir do 3º mês de vida, a órtese de Tubingen vem ganhando importância. Postula-se⁴⁴ que o controle da abdução é superior devido à barra fixa, pois além de impedir uma abdução excessiva, a criança pode rolar durante a noite e dormir em decúbito lateral. Nos casos Graf tipo IV, existem controvérsias quanto à sua utilização.^{44,45}

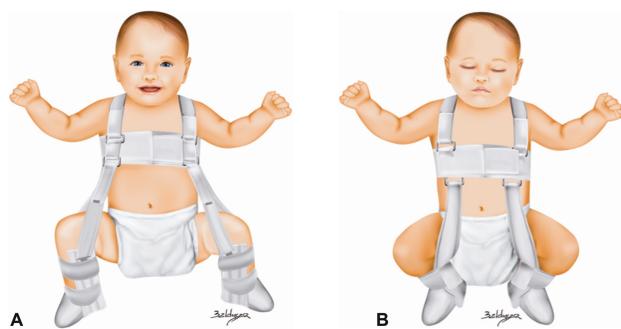


Fig. 3 A) Pavlik corretamente posicionado. B) Pavlik com a tira anterior muito medial e a tira da perna distalmente posicionada levando a um posicionamento inadequado dos quadris e dos joelhos. Adaptado: Mubarak S, Garfin S, Vance R, McKinnon B, Sutherland D. Pitfalls in the use of the Pavlik harness for treatment of congenital dysplasia, subluxation, and dislocation of the hip. J Bone Joint Surg Am 1981;63(8): 1239–1248.

O regime de utilização das órteses varia entre 23 e 24h/dia e deve ser mantido até a total normalização acetabular (Graf tipo I), o que geralmente acontece entre 6 e 12 semanas de uso. A continuidade do tratamento por um período adicional, assim como o desmame, ainda são assuntos controversos e têm protocolos variáveis. Recentemente, em um estudo comparativo de pacientes com 1 ano de vida que foram ou não submetidos ao desmame do Pavlik, não foram relatadas diferenças significativas no índice acetabular.⁴⁶

Redução e gesso

A partir do 3º mês de vida, caso ocorra a falha da órtese ou o diagnóstico de luxação tenha sido tardio, é indicada a redução fechada e a imobilização em calção gessado na posição de flexão e abdução.

A tração cutânea prévia, atualmente pouco utilizada, e a tenotomia do adutor longo podem colaborar para a redução e aumentar a zona de segurança. Crianças mais velhas com luxações altas estão mais sujeitas a complicações como a NAV, relaxação e displasia residual. A ausência de ossificação do núcleo da cabeça femoral não deve atrasar o tratamento, apesar de ser considerada um fator de risco para NAV por alguns autores.

Durante a redução, a pneumoartrografia pode auxiliar na avaliação da redução, mas não é procedimento essencial em todos os casos. No pós-operatório, existe certa dificuldade para interpretar as radiografias pela presença do gesso e por ser um método de avaliação bidimensional. A realização da radiografia na posição *inlet* pode ajudar.⁴⁷ O controle ultrassonográfico, apesar de possível, exige que o gesso tenha um espaço para esse fim e um transdutor adequado. A tomografia computadorizada (TC) é de fácil acesso e pode ser realizada de forma seletiva (poucos cortes) para diminuir a quantidade de radiação. Um protocolo rápido de ressonância magnética (RM) sem sedação e sem contraste é eficaz para o controle da redução e detecção de interposições articulares.^{48,49}

O gesso é mantido por 3 a 4 meses quando é substituído por uma órtese. A idade para a realização deste tratamento é

controversa, mas, usualmente, considera-se o limite de até 18 meses de vida.

Em crianças a partir dos 9 meses, quando a redução fechada concêntrica é impossível ou existe interposição articular, a redução aberta por via medial ou anterolateral está indicada. A via medial é uma opção para crianças de baixa idade, usualmente < 1 ano⁵⁰ e no máximo até os 18 meses, sendo possível abordar as estruturas que impedem a redução. Sua vantagem é a cicatriz cirúrgica cosmética; entretanto, por essa via não é possível realizar a capsuloplastia e há risco de lesão arterial. A via anterolateral tem como vantagem não ser limitada pela idade e pode ser associada a capsuloplastia, o que favorece a estabilização⁵¹ evitando posições de maior abdução no gesso e ainda permitindo a realização da acetabuloplastia, quando necessária.

Osteotomias Pélvicas

A remodelagem acetabular está diretamente relacionada com a estabilidade e a idade de início do tratamento. Quando esta acontece após os 12 meses de vida, torna-se mais lenta e a partir dos 18 meses a associação da osteotomia pélvica ao procedimento de redução do quadril é recomendada.^{52,53}

Em crianças que apresentam displasia residual após tratamento a decisão sobre a necessidade da osteotomia pélvica é mais complexa, pois quadris reduzidos e estáveis antes dos 2 anos de idade têm maiores chances de normalizar o índice acetabular ao longo do tempo. Quando persiste a displasia em um quadril locado, a RM pode ajudar a definir a necessidade de uma intervenção pela observação do aspecto e quantidade de cartilagem.^{54,55}

A cirurgia proposta por Salter⁵⁶ é realizada com a osteotomia transversa do ílio na linha inominada para obter o redirecionamento do acetáculo, com fulcro na sínfise púbica, sendo usualmente indicada a partir dos 18 meses até os 9 anos de idade. Considera-se que é possível obter a cobertura de até 25° anteriores e 15° laterais.⁵⁷ Aparentemente, no seguimento, não se observa a retroversão acetabular.⁵⁸

A osteotomia descrita por Pemberton⁵⁹ é incompleta e tem como fulcro a cartilagem trirradiada, sendo também capaz de prover cobertura anterolateral. Quando o acetáculo é amplo e desproporcional ao tamanho da cabeça femoral, esta é bem indicada por diminuir o diâmetro e aumentar a profundidade da cavidade acetabular.

A osteotomia atribuída a Dega, descrita inicialmente como semicircular, é realizada a 1 cm proximal ao teto ósseo e preservando a parede medial do ílio para evitar a indesejada medialização. Em uma descrição subsequente, a técnica foi revista, passando a ser translíaca com fulcro na parte óssea intacta próxima a incisura isquiática.⁶⁰ O redirecionamento do acetáculo possibilita a cobertura anterior, lateral e posterior a depender do posicionamento do enxerto ósseo; por esse motivo, é também frequentemente utilizada nas displasias de etiologia neuromuscular.

Em crianças mais velhas e adolescentes, com a cartilagem trirradiada aberta, pode ser necessário um maior

redirecionamento acetabular através de osteotomias triplas que incluem o ílio, o púbis e o ísquio.

Quando não é possível obter a redução concêntrica, as osteotomias de salvamento têm o seu papel, como as de prateleira (*Shelf*) e a osteotomia atribuída a Chiari.

A necessidade da associação do encurtamento e/ou derrotação femoral, devendo-se evitar a varização, é uma decisão intraoperatória do cirurgião, sendo mais frequentemente indicada em crianças > 3 anos.

Considerações finais

A displasia do desenvolvimento do quadril tem seu prognóstico diretamente relacionado à idade da criança no diagnóstico. Por este motivo, todas as crianças devem ter seus quadris examinados tanto no berçário como em consultas subsequentes buscando os sinais da doença. Sugerimos estabelecer um protocolo de vigilância, de acordo com a realidade local, destinado não só àqueles bebês que apresentem sinais clínicos, mas também a crianças nascidas em apresentação pélvica e naquelas que possuam parentes de primeiro grau acometidos.

A orientação dos corretos posicionamentos pós-natais, evitando os enfaixamentos na forma de “charuto” e focados em posições fisiológicas, pode ter um papel importante para o amadurecimento dos quadris e eventualmente evitar as displasias tardias.

O exame diagnóstico de escolha para a criança até 4 ou 6 meses de vida é ainda a ultrassonografia do quadril. É importante, no entanto, salientar que o ortopedista deve estar habituado e treinado para avaliar as imagens e que estabeleça a correlação clínica ao laudo do exame. Após o 6º mês de vida, pela provável presença da ossificação secundária do núcleo da cabeça do fêmur, a radiografia é o exame de escolha.

Crianças tratadas devem ser acompanhadas durante todo o seu crescimento pelo risco de displasias tardias, de tal forma que, quando necessário, sejam tratadas em momento oportuno.

Suporte Financeiro

O presente 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 Musielak B, Idzior M, Józwiak M. Evolution of the term and definition of dysplasia of the hip - a review of the literature. *Arch Med Sci* 2015;11(05):1052–1057
- 2 Loder RT, Skopelja EN. The epidemiology and demographics of hip dysplasia. *ISRN Orthop* 2011;2011:238607
- 3 Barlow TG. Early diagnosis and treatment of congenital dislocation of the hip. *Proc R Soc Med* 1963;56(09):804–806
- 4 Guarnerio R, Montenegro NB, Vieira PB, Peixinho M. Sinal de Ortolani: resultado do exame ortopédico em 9.171 recém-nascidos na Associação Maternidade de São Paulo. *Rev Bras Ortop* 1988;23(05):125–128
- 5 Motta GGB, Chiovatto ARS, Chiovatto ED, Duarte ML, Rodrigues NVM, Iared W. Prevalence of Developmental Dysplasia of the Hip in a Maternity Hospital in São Paulo, Brazil. *Rev Bras Ortop (Sao Paulo)* 2021;56(05):664–670
- 6 Håberg Ø, Foss OA, Lian ØB, Holen KJ. Is foot deformity associated with developmental dysplasia of the hip? *Bone Joint J* 2020;102-B (11):1582–1586
- 7 Oh EJ, Min JJ, Kwon SS, et al. Breech presentation in twins as a risk factor for developmental dysplasia of the hip. *J Pediatr Orthop* 2022;42(01):e55–e58
- 8 Koob S, Garbe W, Bornemann R, Ploeger MM, Scheidt S, Gathen M, Placzek R. Is Prematurity a Protective Factor Against Developmental Dysplasia of the Hip? A Retrospective Analysis of 660 Newborns. *Ultraschall Med* 2022 Apr;43(02):177–180
- 9 Sidharthan S, Kehoe C, Dodwell E. Post-Natal Positioning through Babywearing: What the Orthopaedic Surgeon Needs to Know. *JPOSNA®* 2020;2(03). Available from:<https://www.jposna.org/ojs/index.php/jposna/article/view/131>
- 10 Ulziibat M, Munkhhuu B, Bataa AE, Schmid R, Baumann T, Essig S. Traditional Mongolian swaddling and developmental dysplasia of the hip: a randomized controlled trial. *BMC Pediatr* 2021;21(01):450
- 11 Siddicky SF, Wang J, Rabenhorst B, Buchele L, Mannen EM. Exploring infant hip position and muscle activity in common baby gear and orthopedic devices. *J Orthop Res* 2021;39(05):941–949
- 12 Moon RY. TASK FORCE ON SUDDEN INFANT DEATH SYNDROME. SIDS and other sleep-related infant deaths: evidence base for 2016 updated recommendations for a safe infant sleeping environment. *Pediatrics* 2016;138(05):e20162940
- 13 O’Beirne JG, Chlapoutakis K, Alshryda S, et al. International Interdisciplinary Consensus Meeting on the Evaluation of Developmental Dysplasia of the Hip. *Ultraschall Med* 2019;40(04):454–464
- 14 Biedermann R, Eastwood DM. Universal or selective ultrasound screening for developmental dysplasia of the hip? A discussion of the key issues. *J Child Orthop* 2018;12(04):296–301
- 15 Lee J, Spinazzola RM, Kohn N, Perrin M, Milanaik RL. Sonographic screening for developmental dysplasia of the hip in preterm breech infants: do current guidelines address the specific needs of premature infants? *J Perinatol* 2016;36(07):552–556
- 16 Imrie M, Scott V, Stearns P, Bastrom T, Mubarak SJ. Is ultrasound screening for DDH in babies born breech sufficient? *J Child Orthop* 2010;4(01):3–8
- 17 Brusalis CM, Price CT, Sankar WN. Incidence of acetabular dysplasia in breech infants following initially normal ultrasound: the effect of variable diagnostic criteria. *J Child Orthop* 2017;11(04):272–276
- 18 Antoniak K, Lee C, Goldstein RY, Abousamra O. Is radiographic imaging necessary for identifying late developmental dysplasia of the hip in breech infants with normal ultrasounds? *Glob Pediatr Health* 2021;8:1–5
- 19 Joiner ER, Andras LM, Skaggs DL. Screening for hip dysplasia in congenital muscular torticollis: is physical exam enough? *J Child Orthop* 2014;8(02):115–119
- 20 Harper P, Joseph BM, Clarke NMP, et al; International Hip Dysplasia Institute (IHDI) Even Experts Can Be Fooled: Reliability of Clinical Examination for Diagnosing Hip Dislocations in Newborns. *J Pediatr Orthop* 2020;40(08):408–412
- 21 Ortolani M. Un segno poco noto e sua importanza per la diagnosi precoce di prelussazione congenita dell'anca. *Paediatria* 1937;45:129–136
- 22 Humphry S, Thompson D, Price N, Williams PR. The ‘clicky hip’: to refer or not to refer? *Bone Joint J* 2018;100-B(09):1249–1252
- 23 Hart VL. Congenital dislocation of the hip in the newborn and in early postnatal life. *J Am Med Assoc* 1950;143(15):1299–1303

- 24 Harris LE, Lipscomb PR, Hodgson JR. Early diagnosis of congenital dysplasia and congenital dislocation of the hip. Value of the abduction test. *J Am Med Assoc* 1960;173:229–233
- 25 Ömeroğlu H, Tatlıci E, Köse N. Significance of Asymmetry of Groin and Thigh Skin Creases in Developmental Dysplasia of the Hip Revisited: Results of a Comparative Study. *J Pediatr Orthop* 2020; 40(08):e761–e765
- 26 Graf R. Fundamentals of sonographic diagnosis of infant hip dysplasia. *J Pediatr Orthop* 1984;4(06):735–740
- 27 Graf R, Lercher K, Scott S, Spieß T. Fundamentos da ultrassonografia do quadril infantil: segundo a técnica de Graf. Tradução de Giovanna Braga Motta e Susana dos Reis Braga. São Paulo: Pasavento; 2021
- 28 Sari AS, Karakus O. Is experience alone sufficient to diagnose developmental dysplasia of the hip without the bony roof (alpha angle) and the cartilage roof (beta angle) measurements?: A diagnostic accuracy study. *Medicine (Baltimore)* 2020;99(14):e19677
- 29 Terjesen T. Ultrasound as the primary imaging method in the diagnosis of hip dysplasia in children aged < 2 years. *J Pediatr Orthop B* 1996;5(02):123–128
- 30 Morin C, Harcke HT, MacEwen GD. The infant hip: real-time US assessment of acetabular development. *Radiology* 1985;157(03): 673–677
- 31 van Douveren FQ, Pruijs HE, Sakkers RJ, Nieuvelstein RA, Beek FJ. Ultrasound in the management of the position of the femoral head during treatment in a spica cast after reduction of hip dislocation in developmental dysplasia of the hip. *J Bone Joint Surg Br* 2003;85(01):117–120
- 32 Bone CM, Hsieh GH. The risk of carcinogenesis from radiographs to pediatric orthopaedic patients. *J Pediatr Orthop* 2000;20(02): 251–254
- 33 Hudak KE, Faulkner ND, Guite K, et al. Variations in AP and frog-leg pelvic radiographs in a pediatric population. *J Pediatr Orthop* 2013;33(02):212–215
- 34 Kumar A, Chau WW, Hung AL, Wong JK, Ng BKW, Cheng JCY. Gonadal shield: is it the Albatross hanging around the neck of developmental dysplasia of the hip research? *J Child Orthop* 2018; 12(06):606–613
- 35 Tönnis D. Congenital dysplasia and dislocation of the hip in children and adults. Berlin: Springer-Verlag; 1987
- 36 Novais EN, Pan Z, Autruong PT, Meyers ML, Chang FM. Normal percentile reference curves and correlation of acetabular index and acetabular depth ratio in children. *J Pediatr Orthop* 2018;38 (03):163–169
- 37 Roovers EA, Boere-Boonekamp MM, Mostert AK, Castelein RM, Zielhuis GA, Kerkhoff TH. The natural history of developmental dysplasia of the hip: sonographic findings in infants of 1-3 months of age. *J Pediatr Orthop B* 2005;14(05):325–330
- 38 Ramsey PL, Lasser S, MacEwen GD. Congenital dislocation of the hip. Use of the Pavlik harness in the child during the first six months of life. *J Bone Joint Surg Am* 1976;58(07):1000–1004
- 39 De Pellegrin M, Damia CM, Marcucci L, Moharamzadeh D. Double Diapering Ineffectiveness in Avoiding Adduction and Extension in Newborns Hips. *Children (Basel)* 2021;8(03):179
- 40 Sierra-Silvestre E, Bosello F, Fernández-Carnero J, Hoozemans MJM, Coppieters MW. Femoral nerve excursion with knee and neck movements in supine, sitting and side-lying slump: An in vivo study using ultrasound imaging. *Musculoskelet Sci Pract* 2018;37:58–63
- 41 Murnaghan ML, Browne RH, Sucato DJ, Birch J. Femoral nerve palsy in Pavlik harness treatment for developmental dysplasia of the hip. *J Bone Joint Surg Am* 2011;93(05):493–499
- 42 Mubarak S, Garfin S, Vance R, McKinnon B, Sutherland D. Pitfalls in the use of the Pavlik harness for treatment of congenital dysplasia, subluxation, and dislocation of the hip. *J Bone Joint Surg Am* 1981; 63(08):1239–1248
- 43 Maclean JG, Hawkins A, Campbell D, Taylor MA. A simple modification of the Pavlik harness for unstable hips. *J Pediatr Orthop* 2005;25(02):183–185
- 44 Lyu X, Chen T, Yang Z, et al. Tübingen hip flexion splint more successful than Pavlik harness for decentred hips after the age of three months. *Bone Joint J* 2021;103-B(05):991–998
- 45 Ran L, Chen H, Pan Y, Lin Q, Canavese F, Chen S. Comparison between the Pavlik harness and the Tübingen hip flexion splint for the early treatment of developmental dysplasia of the hip. *J Pediatr Orthop B* 2020;29(05):424–430
- 46 Bram JT, Gohel S, Castañeda PG, Sankar WN. Is There a Benefit to Weaning Pavlik Harness Treatment in Infantile DDH? *J Pediatr Orthop* 2021;41(03):143–148
- 47 Massa BSF, Guarniero R, Godoy RM Jr, Rodrigues JC, Montenegro NB, Cordeiro FG. Use of inlet radiographs in the assessment of reduction after the surgical treatment of developmental dysplasia of the hip. *Bone Joint J* 2017;99-B(05):697–701
- 48 Ranawat V, Rosendahl K, Jones D. MRI after operative reduction with femoral osteotomy in developmental dysplasia of the hip. *Pediatr Radiol* 2009;39(02):161–163
- 49 Rosenbaum DG, Servaes S, Bogner EA, Jaramillo D, Mintz DN. MR imaging in postreduction assessment of developmental dysplasia of the hip: goals and obstacles. *Radiographics* 2016;36(03): 840–854
- 50 Herring JA. Developmental Dysplasia of the hip. In: Tachdjian's pediatric orthopaedics: from the Texas Scottish Rite Hospital for Children. 5th ed. Philadelphia: Elsevier; 2014:483–579
- 51 Kotlarsky P, Haber R, Bialik V, Eidelman M. Developmental dysplasia of the hip: What has changed in the last 20 years? *World J Orthop* 2015;6(11):886–901
- 52 Lindstrom JR, Ponseti IV, Wenger DR. Acetabular development after reduction in congenital dislocation of the hip. *J Bone Joint Surg Am* 1979;61(01):112–118
- 53 Koithari A, Grammatopoulos G, Hopewell S, Theologis T. How does bony surgery affect results of anterior open reduction in walking-age children with developmental hip dysplasia? *Clin Orthop Relat Res* 2016;474(05):1199–1208
- 54 Wakabayashi K, Wada I, Horiochi O, Mizutani J, Tsuchiya D, Otsuka T. MRI findings in residual hip dysplasia. *J Pediatr Orthop* 2011;31 (04):381–387
- 55 Walbon P, Müller F, Mainard-Simard L, Luc A, Journeau P. Bone maturation of MRI residual developmental dysplasia of the hip with discrepancy between osseous and cartilaginous acetabular index. *J Pediatr Orthop B* 2019;28(05):419–423
- 56 Salter RB. Innominate osteotomy in the treatment of congenital hip dislocation and subluxation of the hip. *J Bone Joint Surg Br* 1961;43(03):518–539
- 57 Rab GT. Biomechanical aspects of Salter osteotomy. *Clin Orthop Relat Res* 1978;(132):82–87
- 58 Airey G, Shelton J, Dorman S, Bruce C, Wright DM. The Salter innominate osteotomy does not lead to acetabular retroversion. *J Pediatr Orthop B* 2021;30(06):515–518
- 59 Pemberton PA. Pericapsular osteotomy of the ilium for treatment of congenital subluxation and dislocation of the hip. *J Bone Joint Surg Am* 1965;47:65–86
- 60 Czubak J, Kowalik K, Kawalec A, Kwiatkowska M. Dega pelvic osteotomy: indications, results and complications. *J Child Orthop* 2018;12(04):342–348

Padronização do estudo radiográfico do pé pela caixa Niza

Standardization of the Radiographic Study of the Foot Using the Niza Box

João Vitor de Castro Fernandes¹ Lucas Pena de Oliveira² Pedro Agner Aguiar Fernandes³

Altair Carlos Niza¹ Ana Luiza de Souza Lima Cerqueira¹

¹ Médico ortopedista, Complexo Hospitalar São Francisco, Belo Horizonte, MG, Brasil

² Médico residente, Complexo Hospitalar São Francisco, Belo Horizonte, MG, Brasil

³ Médico Ortopedista e Traumatologista, Santa Casa de Misericórdia, Belo Horizonte, MG, Brasil

Rev Bras Ortop 2023;58(6):e847–e853.

Endereço para correspondência João Vitor de Castro Fernandes, Rua Santa Catarina, 1616, Bairro Lourdes, Belo Horizonte, MG, Brasil (e-mail: joaovcf@gmail.com).

Resumo

Objetivo Este estudo propõe a utilização da Caixa Niza, dispositivo criado com a finalidade de diminuir os erros interpretativos entre profissionais e facilitar o correto posicionamento das estruturas radiografadas ao padronizar as incidências radiográficas ortopédicas do pé anteroposterior, perfil com carga e Saltzman.

Métodos Pesquisa descritiva, material coletado em Ambulatório de Ortopedia em serviço terciário de cidade brasileira de grande porte. Utilizado aparelho de radiografia marca Lotus X, modelo HF 500M, capacidade de 500 miliamperes e 125 quilovolts, distância foco-filme de 100cm, chassi radiográfico 24 × 30 cm e os comandos do aparelho ajustados para 100 mA, 5mA/seg e 60 quilovolts dependendo do tamanho variável dos pés. Exames realizados pela mesma equipe de técnicos em radiografia previamente treinados com supervisão dos autores. O chassi é posicionado em três espaços específicos da Caixa conforme a incidência proposta. Foram analisados dados de 50 imagens de pessoas entre 18 e 70 anos.

Resultados A avaliação das radiografias após utilização do dispositivo proposto ocorreu de modo geral com qualidade satisfatória, permitindo correta identificação dos elementos anatômicos do pé e tornozelo e reconstrução angular. Pequenas variações nas imagens devido ao tamanho dos pés são aceitáveis e esperadas, sendo possível perceber padronização das radiografias.

Conclusão A Caixa proposta se mostra um bom método de minimizar as interferências e evitar erros de interpretação radiográfica, proporcionando qualidade e agilidade ao exame, diminuindo custo e repetições desnecessárias. É inovador, um dispositivo de baixo custo, de material reciclável e biodegradável.

Palavras-chave

- articulações do pé
- pé
- radiografia
- radiologia

Estudo desenvolvido no Departamento de Ortopedia e Traumatologia do Complexo Hospitalar São Francisco, Belo Horizonte, MG, Brasil.

recebido

03 de Julho de 2022

aceito

24 de Janeiro de 2023

DOI <https://doi.org/>

10.1055/s-0043-1771486.

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 proposes the Niza box, a device created to reduce interpretive errors among professionals and facilitate the correct positioning of structures by standardizing orthopedic radiography of the foot in anteroposterior, loaded, and Saltzman views.

Methods Descriptive study based on material collected at an Orthopedics Ambulatory from a tertiary service in a large Brazilian city. The X-ray device was a Lotus X, model HF 500 M, 500 milliamperes and 125 kilovolts capacity, 100 cm focus-film distance, and 24 × 30 cm radiographic chassis. Device controls were set at 100 mA, 5 mA/sec, and 60 kilovolts, depending on the variable size of the foot. The same team of previously trained radiography technicians performed the tests under the authors' supervision. The chassis were positioned in three specific Niza box spaces per the proposed incidence. Data from 50 images from people between 18 and 70 years old were analyzed.

Results Radiographs taken using the proposed device usually had a satisfactory quality, allowing correct identification of the anatomical elements of the foot and ankle and angular reconstruction. Small image variations due to foot size were acceptable and expected, allowing radiograph standardization.

Conclusion The Niza box is a good method for minimizing interference and avoiding radiographic interpretation errors, providing quality and agility to the examination, and reducing cost and unnecessary repetitions. It is an innovative, low-cost device made of recyclable and biodegradable material.

Keywords

- foot joints
- foot
- radiography
- radiology

Introdução

A anatomia do pé tem suma importância para o esqueleto humano, sua constituição através de ossos, articulações e ligamentos serve como alavanca para impulsão, fornece adaptação a diferentes tipos de superfícies e suporta o peso do corpo.¹⁻³ As fraturas do pé representam grande parcela das afecções ortopédicas, atingindo diferentes idades e ambos os sexos. Seu tratamento e seguimento, muitas vezes hospitalar, com afastamento do trabalho por parte dos pacientes, representa um custo expressivo para a saúde pública.²

O sucesso da terapêutica em fraturas do pé é multifatorial, inclui-se desde exame físico apropriado, anamnese completa, estudo radiográfico padronizado e adição de outro exame de imagem caso seja necessário.⁴ As radiografias consistem no exame de imagem inicial de escolha para a maioria das patologias ortopédicas, sendo fundamentais na complementação do exame clínico para elucidação diagnóstica e condutas de tratamento.^{5,6}

Para as afecções de pé, a radiologia vai de encontro à parte do membro afetada pela fratura. Destacam-se as incidências: 1. Anteroposterior (AP) para melhor visualização de tarsais, metatarsais e falanges; 2. Perfil para retropé, mediopé e antepé com ou sem carga; 3. Oblíqua - permitindo visualização de mediopé, antepé e articulação tarso-metatarsica; 4. Harris - evidenciado a tuberosidade do calcâneo e face articular talar posterior; 5. Canale - permitindo visualizar o colo do tálus; 6 - Saltzman - eixo do retropé em relação ao eixo tibial.^{7,8} Para se obter excelência

nos parâmetros radiográficos e adotar as imagens para as medições clássicas que vão conduzir o tratamento, tornam-se necessárias técnicas adequadas, aparelhagem correta e padronização do exame. Assim, é possível visualizar de maneira mais precisa os elementos estudados, as relações ósseas, os ângulos ortopédicos e os eixos articulares nas diferentes patologias do pé.⁹

Na incidência radiográfica do Pé em AP e Perfil, é possível avaliar fraturas e seus desvios, lesões ligamentares como a lesão de Turcot, avaliar o alinhamento, bem como afecções ortopédicas em antepé como hálux valgo.^{6,9} Já a incidência de Saltzman é importante para estabelecer a relação do plano coronal entre a tibia e o calcâneo, sendo usada nas doenças pé plano valgo, pé equino valgo, entre outras que se dão pelo desalinhamento do retropé.¹⁰

Este estudo propõe a utilização da Caixa Niza, dispositivo criado pelos autores para padronizar as incidências radiográficas ortopédicas do pé AP, perfil com carga e Saltzman, com a finalidade de diminuir erros interpretativos entre profissionais e de facilitar o correto posicionamento das estruturas a serem radiografadas.

Material e Método

Pesquisa descritiva para apresentação da Caixa Niza como dispositivo de padronização das radiografias em AP, perfil com carga e Saltzman do pé humano. A padronização da técnica radiográfica neste estudo foi utilizada em 50 pessoas entre 18 e 70 anos nas incidências propostas buscando posicionamento idêntico dos pés em todos os pacientes,

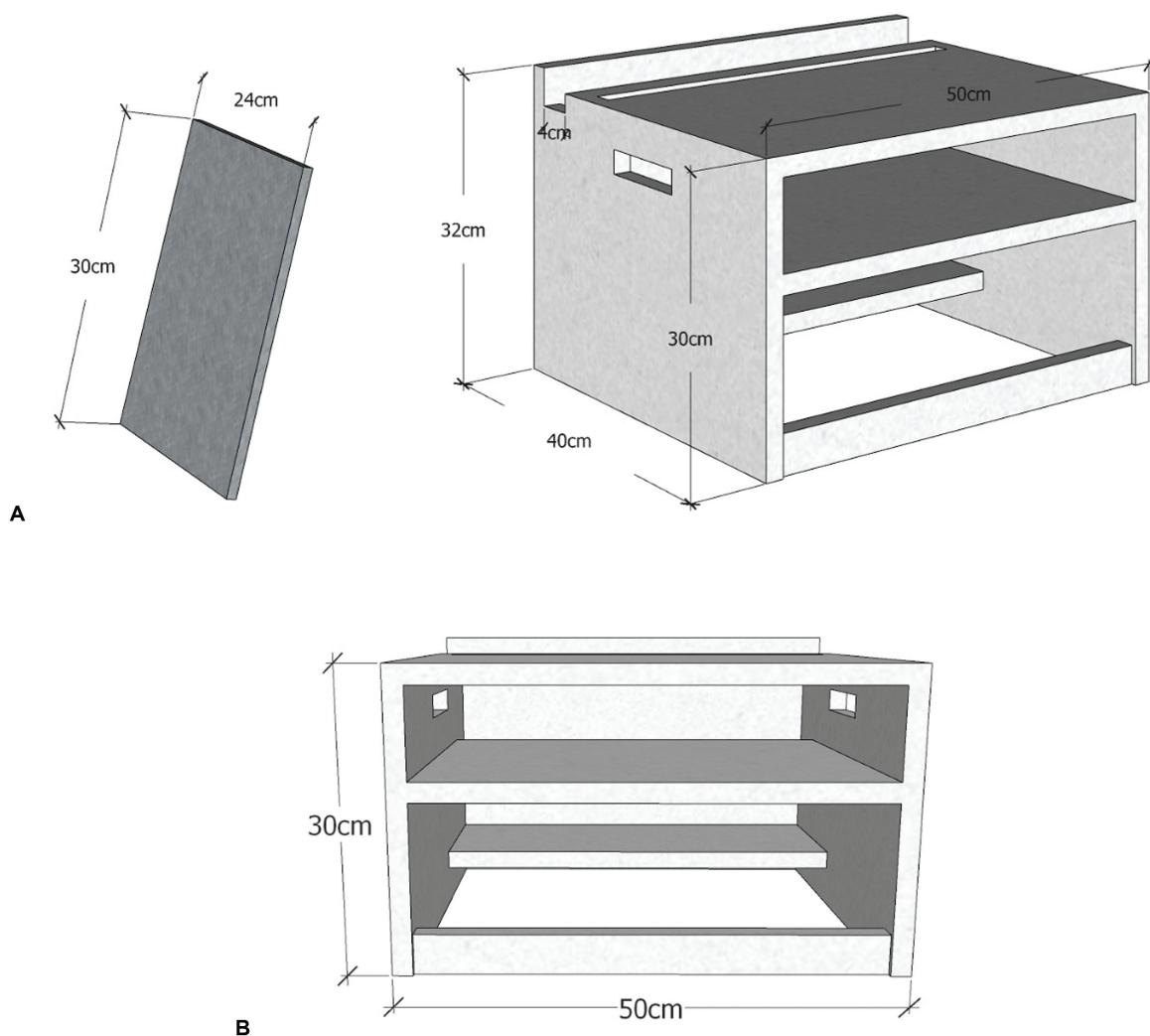


Fig. 1 Apresentação da Caixa com suas medidas exatas permitindo a angulação e a padronização necessária ao estudo. Ao lado esquerdo, o chassi radiográfico que será posicionado de acordo com a incidência proposta.

definição precisa dos pontos de referências e imagens de qualidade.

O material foi coletado no ambulatório de ortopedia da especialidade de Pé e Tornozelo em um serviço terciário de uma cidade brasileira de grande porte. Foi utilizado aparelho de radiografia marca Lotus X (Raio-X Fixo HF500M LOTUS, Curitiba-PR), com capacidade de 500 miliampères e 125 quilovolts, com equipe de técnicos em radiografia previamente treinados e habituados ao material utilizado com supervisão dos autores. Foi utilizada a demarcação prévia da Caixa para melhor adequação do posicionamento do paciente.

Os fatores radiográficos previamente definidos avaliam distância foco-filme de 100 cm e os comandos do aparelho ajustados para 100 mA, 5mA/seg e 60 quilovolts dependendo do tamanho variável dos pés.

A caixa tem medidas de 40 cm x 30 cm x 50 cm e apresenta plataformas específicas para posicionamento do chassi radiográfico 24 x 30 cm, garantindo, além da uniformização, a preservação do aparelho, o afastamento correto, o conforto e

o equilíbrio do paciente. A posição de dentro da caixa é utilizada para a radiografia em AP e a posição perpendicular à caixa é utilizada para a incidência em perfil. Por sua vez, a incidência de Saltzman tem o chassi em disposição oblíqua em relação à caixa. As posições do chassi serão demonstradas a seguir de maneira ilustrativa (**►Fig. 1**).

1) Incidência Anteroposterior

a) Posicionamento: o paciente é colocado em posição ortostática sobre o topo da Caixa com os pés paralelos entre si de modo que o exame pode ser realizado de maneira bilateral simultaneamente, diminuindo irradiações desnecessárias.

b) Raio Central: plano vertical angulação de 10° posteriormente em direção ao calcanhar, sentido antero-posterior, orientação craniocaudal, incidências sobre o mediopé permitindo visualização de falanges, metatarsos, cuneiformes medial, intermédio e lateral, cubóide e navicular; (**►Figs. 2 and 3**).

2) Incidência perfil médio-lateral com carga

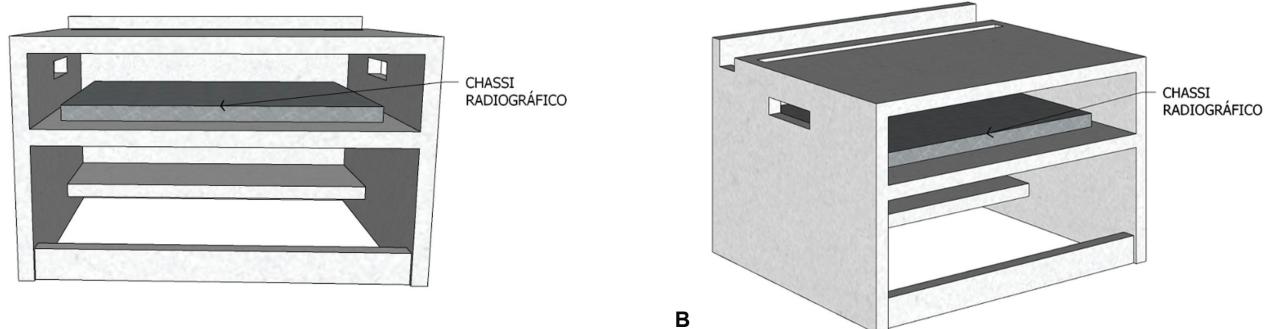


Fig. 2 Caixa para a incidência anteroposterior com o chassis na posição de dentro da caixa.



Fig. 3 Fotografia de posicionamento correto para utilização de incidência anteroposterior.



Fig. 5 Fotografia de posicionamento correto para utilização da incidência de Perfil com carga.

- Posicionamento: o paciente é colocado em posição ortostática de modo a realizar os exames separadamente para os lados direito e esquerdo em local demarcado para o pé.
- Raio central: perpendicularmente ao plano sagital do corpo com orientação e sentido médio-lateral, incidindo com a região do osso navicular. É possível

visualizar nesta incidência a extremidade distal da tibia e fíbula, os metatarsos quase como uma sobreposição e apenas a tuberosidade do quinto metatarso é apresentada lateralmente na imagem. O paciente fica em cima da caixa em ortostase colocando carga sobre o pé radiografado (**►Figs. 4 and 5**).

3) Incidência de Saltzman

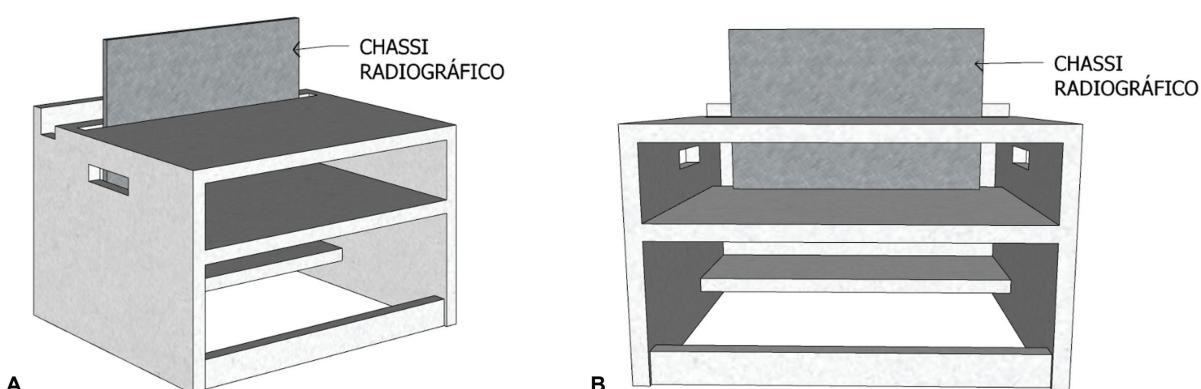


Fig. 4 Caixa para a incidência de Perfil com o chassis na posição perpendicular da caixa.

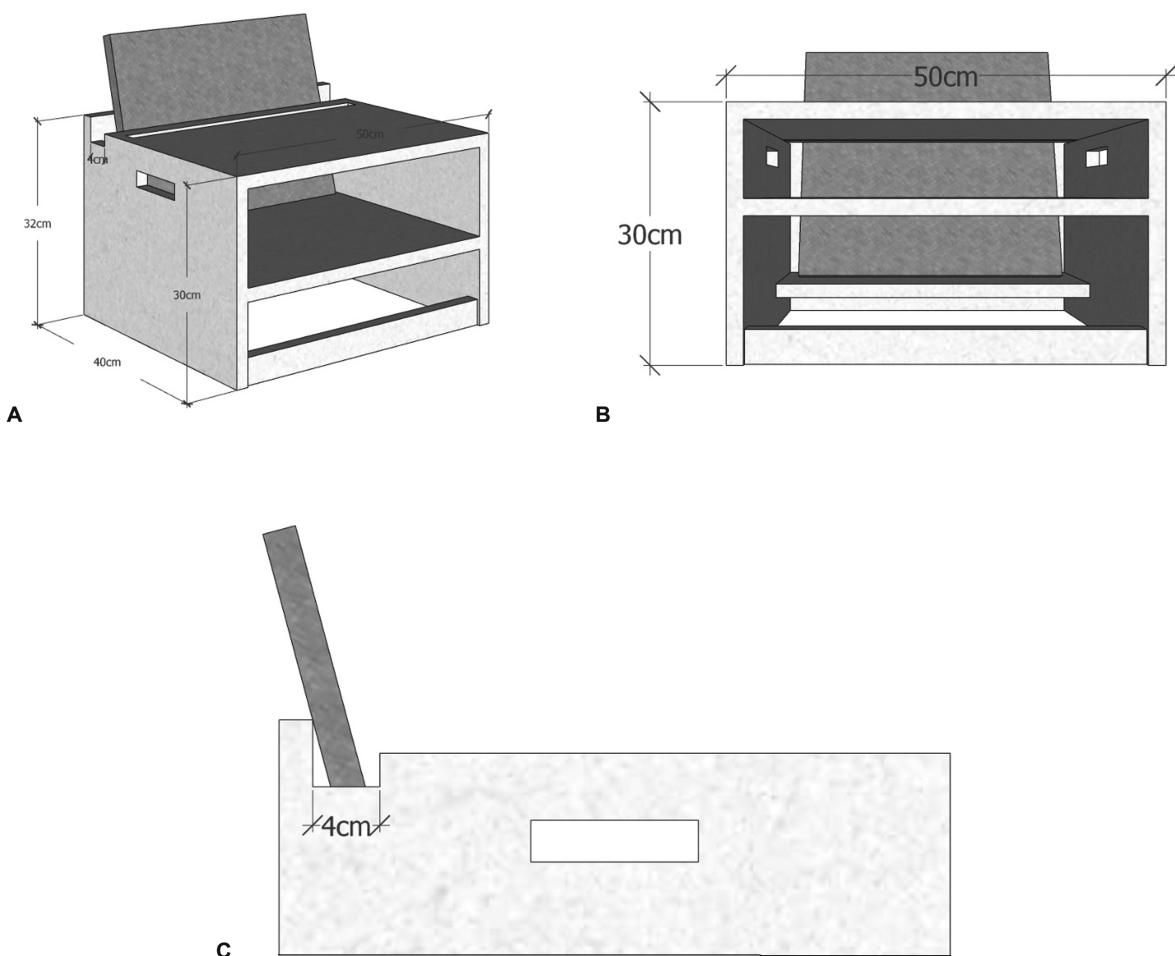


Fig. 6 Caixa para a incidência de Saltzman com o chassi na posição obliqua de 20° graus.

- a) Posicionamento: o paciente é colocado em posição ortostática sobre o topo da caixa com os pés determinados nas marcações e paralelos entre si.
- b) Raio central: angulação em 20° em relação ao solo, incidindo na região posterior do calcâneo entre os dois pés no centro do chassi, orientação craniocaudal e sentido póstero-anterior a cerca de 5cm do plano de suporte do pé. O chassi é posicionado no espaço específico de maneira que fique perpendicular ao raio central (**Figs. 6 and 7**).

Resultados

A avaliação das radiografias após utilização do dispositivo proposto se deu de modo geral com qualidade satisfatória, permitindo correta identificação dos elementos anatômicos do pé e tornozelo e reconstrução angular. Pequenas variações nas imagens devido ao tamanho dos pés são aceitáveis e esperadas, sendo possível perceber padronização das radiografias de maneira categórica.

Nas figuras a seguir são demonstradas imagens obtidas das incidências AP, perfil e Saltzman (**Figs. 8, 9, and 10**).



Fig. 7 Fotografia de posicionamento correto da incidência de Saltzman.



Fig. 8 Imagem radiográfica anteroposterior com utilização da Caixa.



Fig. 9 Imagem radiográfica em perfil com utilização da Caixa.

Discussão

A propedêutica da maioria das patologias ortopédicas tem a radiografia como um dos pilares diagnósticos.^{3,11} As afecções do pé têm ligação estreita com esse exame em sua grande gama de incidências,⁶ sendo indicadas em diversas condições no atendimento ortopédico.¹² Para esse estudo, foram descritas e mensuradas as incidências AP, perfil com carga e Saltzman. Ao solicitar a incidência com carga, teve-se como objetivo utilizar as variações mecânicas propostas às articulações e aos elementos anatômicos.¹³

A caixa utilizada apresenta as demarcações específicas para o posicionamento dos pés nas radiografias propostas. Esse método foi introduzido pela equipe para padronizar a imagem final. Em afecções ortopédicas que necessitam medições precisas de ângulos radiográficos para determinação de conduta, os erros técnicos de incidências podem distorcer os resultados e atrapalhar o objetivo final do tratamento.⁹

Kuyucu et al.¹⁴ estudaram a influência da posição incorreta da radiografia na acurácia das medidas da patologia do Hálux Valgo, considerando o ângulo metatarsofalângico e o



Fig. 10 Imagem radiográfica em Saltzman com utilização da Caixa.

intermetatarsal. O autor concluiu que mudanças de posição durante a radiografia de pé podem induzir a erros na interpretação do exame, modificando a conduta. Sugere, inclusive, que o ângulo metatarsofalângico é mais afetado pela posição do pé, tornando mais aceitável, nesses casos, a utilização do ângulo intermetatarsal como parâmetro.¹⁴

Venning e Hardy compararam radiografias patológicas com grupo controle no clássico estudo anatômico do pé humano.¹⁵ Evidenciaram três principais motivos de erros nesses exames: erros na marcação e na medição do filme; erros de natureza técnica no objeto, no filme e na fonte radiográfica; erros decorrentes de variações no pé - na distribuição do peso e na condição física do indivíduo. Nesse estudo, foram medidos ângulos em incidência perfil, médio-lateral e AP e concluiu-se que era necessária estrita observação das condições padrão para correta avaliação da imagem.¹⁵

Quando levada em consideração as patologias do pé que tem seu diagnóstico beneficiado pelo exame radiográfico, existe uma pluralidade de técnicas descritas para a correção do Hálux Valgo, por exemplo, e já é estabelecido que há diversas variáveis a serem consideradas a fim de guiar o tratamento cirúrgico.⁶ Na ausência de uma técnica ideal para todos os casos, a acurácia do exame diagnóstico e posteriormente a medição angular são fundamentais por facilitar a individualização e o direcionamento do tratamento proposto.

O pé torto congênito é uma malformação que pode se manifestar em um amplo espectro de deformidades, o que dificulta a análise dos resultados de seu tratamento.¹⁶ Dessa forma, foram propostos diferentes métodos de avaliação desses resultados, porém ainda existem diversas discordâncias entre eles.¹⁶ Nesse sentido, a imagem radiográfica é um

importante recurso, capaz de proporcionar informações necessárias para o aperfeiçoamento do conhecimento e da avaliação das técnicas empregadas no tratamento dessa afecção.¹⁷

Venning e Hardy estabeleceram valores geométricos para cada tipo de incidência vista na radiografia do pé a fim de que, independentemente da patologia de base, tais medidas pudessem ser reproduzíveis.¹⁵ Entretanto, ainda que haja padronização na realização da imagem radiográfica, existem fontes de variação que são inerentes ao processo.¹⁵

Dessa forma, é importante entender quais são os motivos dessas variações para minimizar os erros técnicos na condução do exame. O diferente posicionamento dos pés pode ser um dos motivos que gera erros interpretativos na avaliação radiográfica, para isso, foi elaborada a confecção da Caixa Niza, criada pelos autores como dispositivo único para minimizar as diferenças de posicionamento e interpretação. Não existe na literatura atual dispositivo semelhante descrito, o que fomenta a importância de tal método para a padronização radiográfica do pé.

Conclusão

O acervo literário para estudos de radiografias é vasto, mas sua padronização ainda varia conforme o serviço, o treinamento da equipe técnica e o material utilizado. A caixa proposta se mostra um bom método para minimizar interferências e evitar erros de interpretação radiográfica.

Dessa forma, conclui-se que rigorosa padronização da técnica radiográfica proposta com o uso do dispositivo Caixa Niza pode oferecer vantagens quanto à qualidade e à agilidade do exame. Isso porque permite a sistematização do processo radiográfico, reduzindo repetições desnecessárias do exame e causando menor exposição do paciente e da equipe à radiação.

Nesse sentido, propor a utilização da Caixa Niza é inovador porque se trata de um dispositivo de baixo custo, com material reciclável e disponível no cotidiano. Trata-se de uma solução simples para um problema relevante na avaliação ortopédica.

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 Stern J. Clinically oriented anatomy. In: Moore KL, Agur AM, Dalley AF. Clinical Anatomy. 6th ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins; 2009
- 2 Court-Brown CM, Caesar B. Epidemiology of adult fractures: A review. *Injury* 2006;37(08):691–697
- 3 Luciano A, Lara L. Estudo epidemiológico das lesões do pé e tornozelo na prática desportiva recreacional. *Acta Ortop Bras* 2012;20(06):339–342
- 4 Clohisy JC, Carlisle JC, Trousdale R, et al. Radiographic evaluation of the hip has limited reliability. *Clin Orthop Relat Res* 2009;467 (03):666–675
- 5 Doneux Santos P, Checchia S, Miyazaki A. Padronização do estudo radiográfico da cintura escapular. *Rev Bras Ortop* 1998;33(11): 883–888
- 6 Nery CAS, Apostólico Netto A, Benevento M, Réssio C. Avaliação radiográfica do hálux valgo: estudo populacional de novos parâmetros angulares. *Acta Ortop Bras* 2001;9(02):41–48
- 7 Bucholz RW, Beaty JH, Rockwood CA, Green DP. Rockwood and Greens fractures in adults. Philadelphia, PA: Williams & Wilkins; 2010
- 8 Thompson J. Netter atlas de anatomia ortopédica. 2^a. ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2011
- 9 Prado Júnior I, Nery CAS, Bruschini S. Padronização das técnicas radiográficas para estudos dos pés de crianças. *Rev Bras Ortop* 1993;28(05):315–319
- 10 Saltzman CL, el-Khoury GY. The hindfoot alignment view. *Foot Ankle Int* 1995;16(09):572–576
- 11 Albuquerque RPE, Barbosa C, Melquíades D, et al. Comparative analysis between radiographic views for knee osteoarthritis (bipedal AP versus monopedal AP). *Rev Bras Ortop* 2013;48 (04):330–335
- 12 Steel MW 3rd, Johnson KA, DeWitz MA, Ilstrup DM. Radiographic measurements of the normal adult foot. *Foot Ankle* 1980;1(03): 151–158
- 13 Montagne J, Chevrot A, Galmiche JM. Atlas de radiología del pie. Barcelona: Masson; 1984
- 14 Kuyucu E, Ceylan HH, Surucu S, et al. The effect of incorrect foot placement on the accuracy of radiographic measurements of the hallux valgus and inter-metatarsal angles for treating hallux valgus. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech* 2017;84(03):196–201
- 15 Venning P. Sources of error in the production and measurement of standard radiographs of the foot. *Br J Radiol* 1951;24(277):18–26
- 16 Lara L, Luciano A, Barros M, Franco Filho N, Feroldi P. Avaliação funcional e radiográfica do pé torto congênito tratado cirurgicamente. *Rev Bras Ortop* 2007;42(07):217–224
- 17 Lehman WB. The clubfoot. Philadelphia: J.B. Lippincott; 1980

Matriz de competências em ortopedia e traumatologia para abordagem do sistema musculoesquelético para graduação médica

Orthopedics and Traumatology Skill Matrix for Musculoskeletal System Approach by Medical Graduates

Eduardo Martins de Siqueira¹ Alexandre de Araújo Pereira² Isaac Abu Kamel Marques de Oliveira³

¹ Médico Ortopedista e Traumatologista, Curso de Medicina e Mestrado em Ensino em Saúde – Universidade José do Rosário Vellano, Alfenas, MG, Brasil

² Médico Psiquiatra – Doutor em Medicina. Departamento de Medicina da Universidade José do Rosário Vellano – UNIFENAS, Alfenas, MG, Brasil

³ Médico – Clínico, Residente de Ortopedia e traumatologia do Hospital Municipal de Governador Valadares, Governador Valadares, MG, Brasil

Endereço para correspondência Alexandre de Araújo Pereira, Rua Professor Moraes, 562-805, Savassi, 30150-370, Belo Horizonte, MG, Brasil (e-mail: alex68@uol.com.br).

Rev Bras Ortop 2023;58(6):e854–e861.

Resumo

Objetivo Construir uma matriz de competências em ortopedia e traumatologia, com enfoque no sistema musculoesquelético, necessárias ao egresso do curso de medicina no Brasil.

Método Utilizou-se a metodologia e-Delphi, visando captar a opinião de participantes de forma anônima. A primeira proposta contou com 42 itens, frutos de revisão bibliográfica e relevância epidemiológica, disponibilizados para os painelistas pelo *Google Forms* e enviados através do aplicativo de mensagens instantâneas Whatsapp. Constituiu-se um painel de 26 especialistas agrupados em três categorias: docentes de Ortopedia e Traumatologia, médicos da Atenção Primária e Emergencistas. O consenso foi obtido após a realização de 3 rodadas, com pelo menos 75% de concordância entre os itens inicialmente apresentados. Foram também considerados quatro indicadores: competências pré-requisito, essenciais, desejáveis e avançadas.

Resultados obteve-se uma matriz com 34 competências relativas à abordagem do sistema musculoesquelético, que contempla ações de diagnóstico e conduta de todas as faixas etárias.

Conclusão Foi construída uma matriz de competências em Ortopedia e Traumatologia para graduação médica com possibilidades de ser utilizada na sua íntegra ou de forma parcial, de acordo com o perfil do currículo institucional.

Palavras-chave

- educação médica
- ortopedia
- traumatologia

Estudo desenvolvido na Universidade José do Rosário Vellano, Alfenas, MG, Brasil.

recebido
13 de Fevereiro de 2023
aceito
05 de Maio de 2023

DOI [https://doi.org/
10.1055/s-0043-1776771.](https://doi.org/10.1055/s-0043-1776771)
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 aimed to build a matrix of orthopedics and traumatology skills focusing on the musculoskeletal system for graduates of a medical course in Brazil.

Methods The study used the e-Delphi methodology to retrieve opinions anonymously. The first proposal included 42 items determined at a bibliographical review and their epidemiological relevance. This proposal was available via Google Forms, and we sent it using the instant messaging application WhatsApp. We grouped the panel of 26 specialists into three categories: Orthopedics and Traumatology professors, Primary Care doctors, and Emergency Physicians. We reached a consensus after three rounds, with at least 75% agreement between the items initially presented. We also considered the following four indicators: prerequisite, essential, desirable, and advanced skills.

Results We created a matrix with 34 musculoskeletal system-related skills, including diagnostic and management actions for all age groups.

Conclusion We devised a skill matrix in Orthopedics and Traumatology for medical graduation for complete or partial use according to the institutional curriculum.

Keywords

- education, medical
- orthopedic
- traumatology

Introdução

A ortopedia e traumatologia é uma das especialidades médica que se dedica ao estudo, diagnóstico e tratamento das patologias traumáticas e não traumáticas que acometem o sistema musculoesquelético (SME). Porém, até 25% das consultas de clínica geral estão relacionadas a esse sistema. A Organização Mundial da Saúde designou 2000–2010 como a “Década do Tecido Ósseo e Conjuntivo” para indicar a importância das condições musculoesqueléticas na prestação global de cuidados de saúde.^{1–3}

As Diretrizes Curriculares Nacionais do curso de graduação em Medicina⁴ incentivam a formação generalista de médicos e expõem a necessidade de que o médico generalista aborde os problemas mais comuns da prática médica diária, utilizando recursos, conhecimento, habilidades e atitudes, sob diferentes condições, promovendo uma medicina de qualidade, especialmente para os usuários do Sistema Único de Saúde.⁴

Muitas regiões do Brasil não possuem um serviço especializado para atender as demandas do SME, contando com um médico generalista, que deve gerenciar esses casos com poucos recursos. O primeiro atendimento, o reconhecimento da urgência/emergência e a correta condução desses casos determinam o resultado para o paciente.^{5,6}

Nesse cenário, verifica-se que conhecimentos básicos para abordagem do SME são necessários a todos os profissionais médicos.⁷ Até o momento, no Brasil, não foi publicada nenhuma proposta para o estabelecimento de um currículo mínimo baseado em competências para o ensino da ortopedia na graduação em medicina.

Nesse escopo, a construção de um consenso sobre as competências do ensino de ortopedia e traumatologia na graduação pode contribuir para o melhor entendimento dos problemas do SME ao futuro médico generalista. Além disso, contribui também para a formação de profissionais com conhecimento e segurança na tomada de decisões e consequente melhoria na qualidade de assistência para a população.^{3,8}

Nesse sentido, a técnica de Delphi pode ser utilizada para se definir este consenso. Essa técnica visa obter uma concordância entre experts separados geograficamente, chamados painelistas, que são convidados a responder rounds sucessivos de perguntas. Foi desenvolvida na década de 50 e assim denominada devido ao Oráculo da Ilha de Delphos.⁹ Parte-se da premissa de que a construção coletiva do conhecimento é mais profícua do que sua contribuição individual.^{9,10}

O método tem como características básicas: o anonimato, que permite ao indivíduo expor sua opinião sem o risco de constrangimento; o feedback para compartilhamento de opiniões e a possibilidade de alteração de posicionamento ao longo do processo.¹¹ com a popularização da internet, pelo e-Delphi, é possível aumentar a abrangência do estudo e envio de questionários online.^{12,13}

Diante disso, o objetivo do estudo foi construir uma matriz de competências em ortopedia e traumatologia, com enfoque no sistema musculoesquelético, necessárias ao egresso do curso de medicina no Brasil, utilizando a metodologia e-Delphi.

Materias e Métodos

Trata-se de um estudo primário que utiliza uma abordagem qualitativa, a partir do método E-Delphi, em busca de um consenso sobre o tema pesquisado, por meio do qual se definiu quais seriam os painelistas, a quantidade de rodadas, o nível de concordância e a formatação das perguntas, que seriam enviadas. Para esta pesquisa, definiu-se o WhatsApp como recurso para comunicação com os painelistas.

Na literatura, a maioria dos artigos define como consenso a concordância em torno de 75% sobre um determinado assunto em cada round. Portanto, utilizou-se esse valor neste estudo.^{7,11,13}

Somado a isso, recomenda-se que o painel deve ter a participação de especialistas de áreas diferentes debatendo sobre o mesmo assunto. O tamanho da amostra, pode variar entre 10 e 30 participantes. Um número maior pode

ocasionar dificuldades para gerenciamento e feedback das respostas. Um número menor pode determinar uma perspectiva limitada do assunto. Ademais, é comum haver baixa taxa de resposta em determinadas rodadas e a perda de alguns painelistas durante o processo.^{7,11}

A amostra foi selecionada de forma não probabilística, por conveniência, por meio de indicações de contatos pessoais. Para atingir os objetivos, convidou-se, 30 painelistas atuantes no território brasileiro, dentre os quais ½ são ortopedistas, ½ médicos atuantes na Medicina de Família e Comunidade (MFC) e ½ médicos emergencistas.^{12,13}

Os critérios de inclusão foram: ortopedistas que estivessem atuando na docência na graduação em Medicina ou de residência médica, médicos da Estratégia de Saúde da Família e médicos da Medicina de Emergência. Todos os participantes têm título de especialista pelo MEC ou sociedade da especialidade. Foram excluídos os médicos que abandonaram o estudo em alguma de suas rodadas.

O instrumento de coleta de dados aplicado neste estudo foi estruturado, utilizando-se a plataforma *Google Forms* e os *links* de resposta enviados aos participantes através de mensagens no *WhatsApp*.

O questionário foi organizado em quatro partes: a) Termo de Conhecimento Livre e Esclarecido (TCLE), b) dados sociodemográficos, c) 41 afirmações pré-definidas sobre conteúdos de traumatologia e ortopedia relacionadas ao currículo de graduação médica, classificadas em níveis de concordância pela Escala de seis pontos, de Likert, significando: 1 - discordo plenamente, 2 - discordo parcialmente, 3 - discordo, 4 - concordo, 5 - concordo parcialmente e 6 - concordo plenamente, para registrar a opinião sobre cada uma; d) espaço para comentários livres sobre a rodada de perguntas-respostas, sugerir mudanças no nivelamento e adicionar competências que não tenham sido contempladas. Após leitura e compilação das respostas, realizou-se um feedback para compartilhamento das opiniões, de forma anônima, entre os participantes.¹³

As afirmações construídas foram baseadas no cruzamento de dados sobre as principais causas de internações em ortopedia e traumatologia pelo Sistema Único de Saúde (SUS) em 2020, causas de afastamento do trabalho pela Previdência Social no mesmo ano, artigos de ortopedia baseados em uma revisão integrativa da literatura, utilizando as bases da *Scientific Electronic Library Online* (SCIELO)

e do PUBMED. Realizou-se o nivelamento das competências conforme (**Quadro 1**).^{8,14-19}

A partir da segunda rodada, o questionário passou a ser estruturado com temas selecionados pelas respostas do anterior. A partir dessa fase, não foi permitido acrescentar competências, somente modificar o texto e o nível, que foram baseados no maior percentual de opiniões.

Empregou-se a Escala de *Likert* para apurar a convergência de posicionamento. De modo similar ao primeiro round, realizou-se a verificação das respostas e feedback para compartilhamento das opiniões, de forma anônima, entre os participantes, com denominação aleatória.^{9,13}

O processo repetiu-se na terceira rodada. A análise dos dados incluiu a observação das recorrências e percentagens das afirmações em cada round. Definiu-se o critério de inclusão da proposição quando a convergência das respostas nos números 5 e 6 foi igual ou superior a 75%; e de exclusão da proposição quando a convergência das respostas foi igual ou superior a 75% nos números 1 e 2. As afirmações que não preencheram os critérios de inclusão e nem de exclusão foram reelaboradas pelo primeiro pesquisador e validadas por outro pesquisador, levando em consideração os comentários e respostas dos especialistas a respeito da apresentação e nivelamento das competências, para retornar em seguida, para aguardar os 75% para aprovação.^{9,11}

Resultados

Participaram respondentes de todas as regiões do país, com maior distribuição na ortopedia e predomínio do Sudeste (**Fig. 1**).

A representação das especialidades foi equivalente, com ligeira predominância da ortopedia e Estratégia Saúde da Família (ESF) 34,6%, em relação aos emergencistas 30,8% (**Figs. 2 e 3**).

A primeira rodada de questionário deste estudo contou com a participação de 26 painelistas (86,6%): um ortopedista, um médico da ESF, e dois emergencistas não responderam.

O consenso foi alcançado em 20 afirmações (48,7%). A taxa de concordância foi maior nas competências categorizadas em pré-requisito e essencial. Entre essas afirmações, três se destacaram por alcançar 100% de convergência (**Quadro 2**). Não houve exclusão, pois, o percentual de posicionamento 1 e 2 foi insuficiente.

Quadro 1 Nivelamento das competências

Nivelamento da competência	Descrição
Pré-requisito	O que se espera em termos de competência de um graduando ao final do ciclo básico
Essencial	O que se espera de competências para o graduando ao fim de seu processo de graduação
Desejável	O que se espera de um médico generalista diferenciado que consiga avançar para além das competências essenciais
Avançada	O que se espera de um profissional que tenha adquirido uma proficiência em habilidades mais complexas, adquiridas por treinamento adicional

Fonte: Adaptado de Sociedade Brasileira de Medicina de Família e Comunidade¹⁷ e Lynch et al⁸

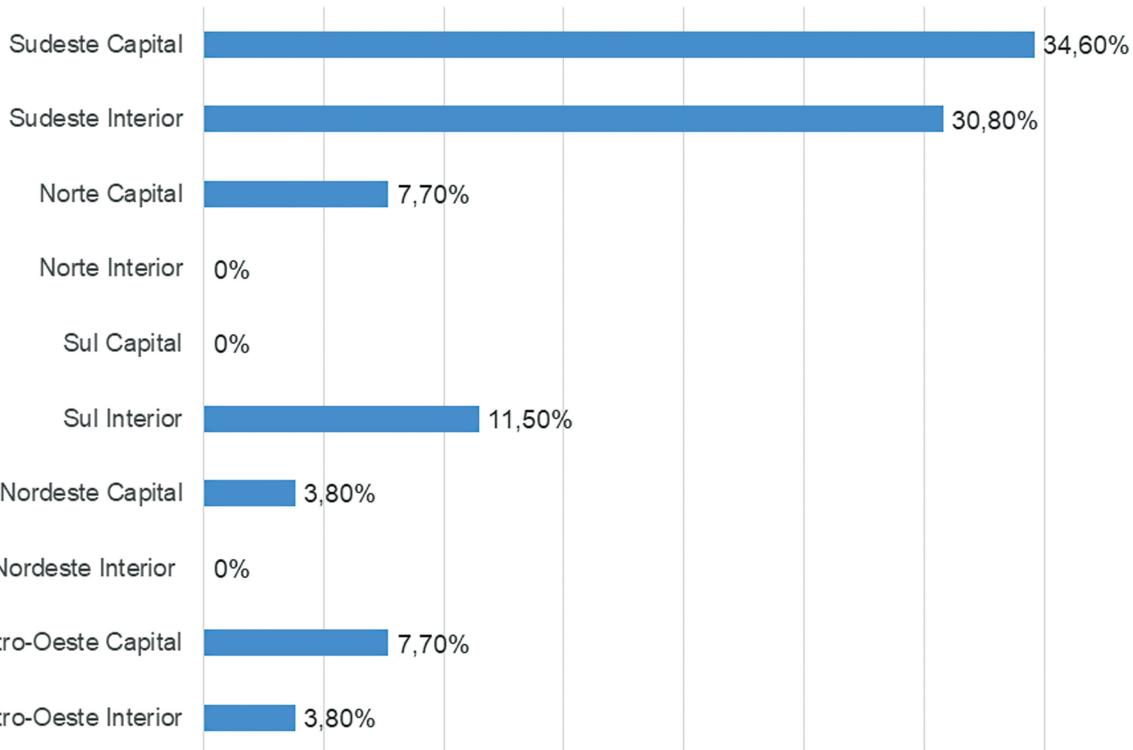


Fig. 1 Distribuição da frequência da variável gênero por especialidade dos participantes ($n=26$). Fonte: Elaborado pelo autor.

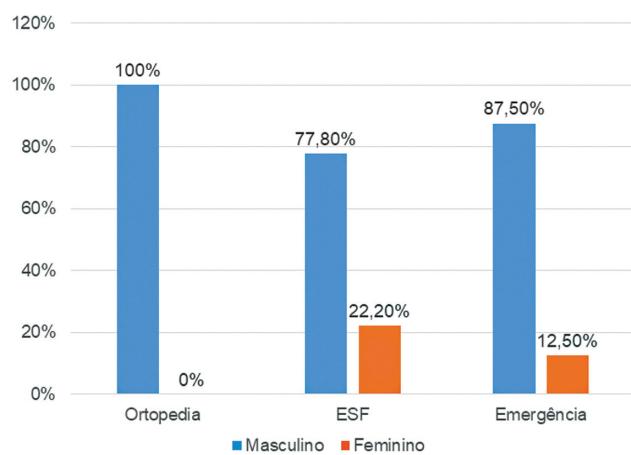


Fig. 2 Distribuição da frequência da variável gênero por especialidade entre os participantes da pesquisa ($n=26$). Fonte: Elaborado pelo autor.

A segunda rodada da pesquisa teve retorno de 25 painelistas (96%): um médico da ESF escolheu sair do estudo. Constituiu-se um total de 28 afirmações, pois houve fragmentação e retorno de uma já aprovada, e acrescentaram-se cinco sugestões (► Quadro 3).

Alcançaram consenso 13 competências (46%), que foram acrescidas das modificações indicadas. A mudança de nivelamento para desejáveis e avançadas não favoreceu a convergência. Não houve concordância de 100%, e nenhuma foi excluída (► Quadro 3).

Na terceira rodada o painel foi reduzido para 24 participantes: um ortopedista optou por não responder. Assim, a amostra se equilibrou, com oito *experts* em cada área.

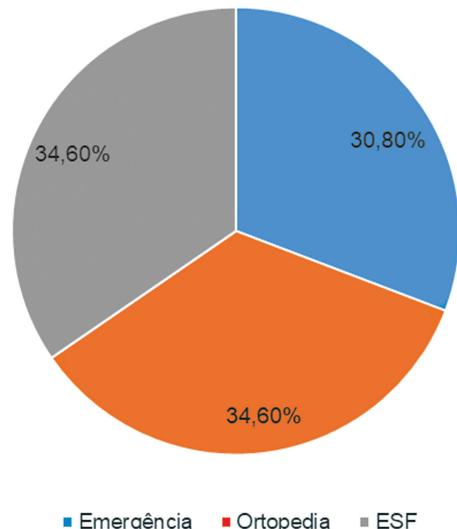


Fig. 3 Distribuição da frequência da variável especialidade ($n=26$). Fonte: Elaborado pelo autor.

Entretanto, o estudo foi interrompido devido à percepção de persistência das respostas em relação a determinadas proposições. A convergência mínima de 75% ocorreu somente em duas afirmações.

As 15 afirmações foram avaliadas e somente duas (1 e 13) alcançaram consenso, com sugestão de mudança da 13 para nível “desejável” (► Quadro 4).

Ao final de três rodadas de questionários, obteve-se uma matriz de 34 competências em Ortopedia e Traumatologia, a

Quadro 2 Resultado da primeira rodada Delphi. Afirmações que receberam consenso

AFIRMAÇÕES	CONSENSO
PRÉ-REQUISITO	
Aplicar a anatomia básica do sistema osteomioarticular na prática médica	96,1%
Aplicar a anatomia vascular e neurológica básica dos membros superiores e inferiores na prática médica	92,3%
Aplicar a fisiologia básica do tecido ósseo na prática médica	84,7%
Aplicar a fisiologia básica do sistema muscular na prática médica	92,4%
NÍVEL ESSENCIAL	
Realizar anamnese e exame físico focados na semiologia geral do sistema musculoesquelético, de acordo com as queixas dos pacientes	96,2%
Solicitar corretamente as incidências radiológicas para o local a ser estudado, bem como diferenciar o que seja anatomia radiológica normal das possíveis alterações encontradas	80,7%
Solicitar e interpretar os principais exames laboratoriais em Ortopedia e Traumatologia	92,3%
Reconhecer uma fratura exposta e dar o seu correto encaminhamento, tomando as medidas iniciais necessárias	96,2%
Compreender o conceito de luxação, bem como reconhecê-la como urgência	100%
Reconhecer os sinais e sintomas de uma síndrome compartimental, encaminhando o paciente como urgência	100%
Diagnosticar uma fratura-luxação em livro aberto (BACIA), tomando as medidas necessárias para suporte das funções vitais e transporte do paciente	96,2%
Detectar os sinais e sintomas dos quadros de infecções osteoarticulares (osteomielite e artrite séptica), encaminhando o paciente como urgência	100%
Fazer uso judicioso dos principais fármacos prescritos na ortopedia e traumatologia	96,1%
Conhecer opções de tratamento não farmacológico para tratamento da dor crônica, incluindo abordagens psicosociais	80,7%
Orientar medidas ergonômicas para prevenção de problemas ortopédicos	76,9%
Diagnosticar e orientar o paciente em casos de osteoartrose, principalmente joelho, quadril e coluna vertebral	77%
NÍVEL DESEJÁVEL	
Diagnosticar e conduzir provisoriamente fraturas do úmero proximal e do rádio distal em idosos	76,9%
Diagnosticar e encaminhar casos de fratura transtrocantiana e do colo do fêmur	84,6%
Reconhecer e avaliar os pacientes com sintomas compatíveis com Síndrome do Túnel do Carpo	76,9%
NÍVEL AVANÇADO	
Realizar uma punção articular em joelho	76,9%

serem capacitadas durante a graduação médica (**►Quadros 2, 3 e 4**). As competências que não alcançaram consenso estão apresentados no **►Quadro 5**.

Discussão

A estruturação da pesquisa, de forma a convergir opinião de painelistas das três áreas diferentes sobre o mesmo tema, atingiu o objetivo proposto. A matriz de competências em Ortopedia e Traumatologia para a graduação que foi produzida é estruturada e abrangente. A tendência de identificação com a especialidade direcionou cada painelista a emitir um parecer circunscrito a sua expertise; e os pontos em comum constituíram o consenso.^{11,12}

A perda amostral apresentada na primeira rodada foi abaixo dos relatos da literatura, que estimam perda de aproximadamente 20% no primeiro *round*.

Martins et al.³ aplicaram um teste para avaliação de competências musculoesqueléticas em alunos do primeiro ao quinto ano de um curso de graduação em medicina. Os alunos do terceiro ano tiveram o melhor resultado em questões básicas de anatomia, com diminuição do desempenho nas turmas seguintes.

Um outro estudo realizado por Fialho et al.²⁰ para avaliar a prevalência dos sintomas musculoesqueléticos em uma unidade de emergência e a frequência de descrição do exame físico musculoesquelético nesses casos, apontou que as queixas musculoesqueléticas são frequentes na unidade de emergência avaliada, porém os sintomas musculoesqueléticos são insuficientemente avaliados. Os autores ressaltam que este resultado pode estar relacionado a uma formação médica insuficiente, sendo necessário que as escolas médicas deem mais ênfase nas formações de maneira que jovens médicos estejam mais preparados para lidar com essas doenças comuns.

Quadro 3 Resultado da segunda rodada Delphi. Afirmações que receberam consenso

Afirmações	Consenso
NÍVEL ESSENCIAL	
Solicitar corretamente as incidências radiológicas para o local a ser estudado.	84%
Avaliar corretamente os casos de dor lombar, fazendo o diagnóstico diferencial entre as possíveis causas e indicar o seguimento adequado	92%
Realizar o tratamento inicial das feridas nos membros superiores e inferiores e dar o correto encaminhamento diante de quadros suspeitos de lesões tendinosas e nervos periféricos	84%
NÍVEL DESEJÁVEL	
Imobilizar provisoriamente o membro traumatizado para controle da dor, conforto e transporte do paciente; indicando, confeccionando e aplicando corretamente as imobilizações (talas)	84%
Avaliar exames radiográficos e diferenciar o que seja anatomia radiológica normal das possíveis alterações encontradas, ou seja, suspeitar de alterações radiográficas mesmo sem definir o diagnóstico precisamente	84%
Orientar o paciente nos casos de osteoporose	80%
NÍVEL AVANÇADO	
Realizar o atendimento inicial do politraumatizado.	84%
Realizar o diagnóstico diferencial entre as principais artropatias inflamatórias	76%
Identificar lesões características em casos de suspeita de maus-tratos	78%
Orientar crianças e adolescentes quanto às deformidades da coluna vertebral: hiperclírose, hiperlordose e escoliose	76%
Suspeitar de fraturas nos ossos mais acometidos em recém-nascidos (tocotraumatismos): clavícula, úmero e fêmur	84%
Reconhecer o padrão das fraturas supracondilianas do úmero, diafisárias dos ossos do antebraço e do punho em crianças e adolescentes e realizar o atendimento inicial	80%
Reconhecer o padrão das fraturas da diáfise da tíbia e epifisiólise do tornozelo em crianças e adolescentes e realizar o atendimento inicial	80%

Quadro 4 Resultado da terceira rodada Delphi. Afirmações que receberam consenso

Afirmações	Consenso
NÍVEL ESSENCIAL	
Atuar primariamente em casos de amputação (cuidados como local do trauma, conservação e acondicionamento correto do membro amputado) e encaminhar o paciente	79,2%
NÍVEL AVANÇADO	
Atuar primariamente em casos de fratura da diáfise do úmero, diáfise dos ossos do antebraço, rádio distal e escafoide em adultos	78,8

Fonte: Elaborada pelo autor.

Ainda sobre avaliações e conhecimentos do sistema musculoesquelético por parte dos alunos do curso de medicina, Bockbrader et al.²¹ ressaltam que além da avaliação física do paciente, é necessário que os profissionais da área tenham experiência para avaliar a ultrassonografia musculoesquelética. Porém, um estudo realizado por estes mesmos autores revelou a falta de experiência destes profissionais para esta avaliação.

As competências niveladas em “pré-requisito” compõem o grupo pelo qual se devem iniciar os estudos em ortopedia, pois

abrem espaço para os discentes resgatarem o conhecimento do ciclo básico e aplicação na prática médica.^{3,7}

Nesse sentido, é esperado que o generalista aumente o índice de suspeição diagnóstica desses traumatismos a partir do reconhecimento de padrões característicos, de forma simplificada. Foram incluídas por estarem entre as mais frequentes na carga global de doenças musculoesqueléticas. Obtém-se um ganho adicional porque, partindo desse pressuposto, mesmo as competências excluídas, referentes ao padrão de fraturas, podem ser desenvolvidas no curso da carreira médica, o que leva a um questionamento: todos esses itens, necessariamente, deveriam estar presentes? A resposta é sim, porque estão niveladas em “desejáveis e avançadas” e, portanto, não são prioridades. Mas, em caso de tempo hábil para treinamento, possivelmente, promovem substancial melhoria na prestação dos serviços de saúde.^{1,3,14,22,23}

As 13 competências que não alcançaram consenso estão niveladas em “avançadas” e, em sua maioria, relacionadas a patologias não traumáticas. Os painelistas podem ter entendido tratar-se de temas mais específicos e da competência da ortopedia e suas subespecialidades (►Quadro 5).²⁴

O volume de conteúdo é um dos limitadores deste estudo porque demandou maior tempo para avaliação dos painelistas e pode se traduzir em adversidade para implementação da matriz. Apesar de se referir a uso racional do tempo, não indica em qual momento da graduação deve ser aplicada.

Quadro 5 Competências que não alcançaram consenso

	Competências
Avançadas	Realizar a abordagem inicial do paciente em caso de queixa de torcicolo
	Realizar a abordagem inicial do paciente em caso de entorse de joelho
	Realizar a abordagem inicial das dores miofasciais mais prevalentes
	Realizar a abordagem inicial do paciente em caso de entorse de tornozelo
	Suspeitar de casos de tumores ósseos benignos, malignos e metastáticos, diante de alterações radiográficas
	Realizar o atendimento inicial casos de fratura da patela, platô tibial e metatarsos em adultos
	Conhecer as manobras de exame físico para detecção de doença displásica do desenvolvimento do quadril pediátrico
	Conhecer as patologias que necessitam de eletroneuromiografia como exame complementar
	Diferenciar as principais deformidades congênitas do pé da criança
	Diferenciar as principais deformidades no joelho de crianças e adolescentes
	Abordar primariamente em pacientes adultos com queixa de dor no ombro
	Reconhecer os casos de Pronação Dolorosa, orientar os pais e encaminhar o paciente
	Indicar corretamente fisioterapia e\ou exercícios para prevenção e reabilitação dos principais problemas musculoesqueléticos

Fonte: Elaborada pelo autor.

Novos estudos poderiam abordar a aplicabilidade prática da matriz proposta e sua efetividade, bem como descrever a experiência de professores e alunos durante o processo e os resultados gerados após sua efetivação.

Conclusão

Foi construída uma matriz competências em Ortopedia e Traumatologia com possibilidades de ser utilizada na sua íntegra ou de forma parcial, de acordo com o perfil do currículo médico.

Comitê De Ética

Este tipo de estudo não envolve seres humanos, por isso dispensa a aprovação do comitê de ética.

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 Elachi I, Kotor JN, Yongu WT, Efu ME. The perceptions and attitudes of medical students towards orthopaedic and trauma surgery teaching in Makurdi, Nigeria. *Niger J Orthop Trauma* 2020;19(02):65–68
- 2 McDaniel CM, Forlenza EM, Kessler MW. Effect of shortened preclinical curriculum on medical student musculoskeletal knowledge and confidence: An institutional survey. *J Surg Educ* 2020;77(06):1414–1421
- 3 Martins DE, Roncati ACKP, Rocha RO, Freire MP. Inadequacies of musculoskeletal medicine curriculum for undergraduate medical students: a cross-sectional study. *Sao Paulo Med J* 2020;138(03): 229–234
- 4 Brasil. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. Resolução no 3, de 20 de junho de 2014. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Medicina e dá outras providências. Brasília:: Diário Oficial da União;; 2014
- 5 Scheffer M. Demografia Médica no Brasil 2020. São Paulo: Departamento de Medicina Preventiva da Faculdade de Medicina da USP ; Conselho Federal de Medicina; 2020
- 6 Held MFG, Laubscher M, Graham SM, et al; Learning Innovation via Orthopaedic Networks (LION) Group. Topics, Skills, and Cases for an Undergraduate Musculoskeletal Curriculum in Southern Africa: A Consensus from Local and International Experts. *J Bone Joint Surg Am* 2020;102(03):e10
- 7 Camargo OP. O ensino da ortopedia nas escolas médicas do Brasil. *Rev Bras Ortop* 2010;45(02):1–2
- 8 Lynch TS, Hellwinkel JE, Jobin CM, Levine WN. Curriculum reform and new technology to fill the void of musculoskeletal education in medical school curriculum. *J Am Acad Orthop Surg* 2020;28 (23):945–952
- 9 Nasa P, Jain R, Juneja D. Delphi methodology in healthcare research: How to decide its appropriateness. *World J Methodol* 2021;11(04):116–129
- 10 Heed J, Klein S, Slee A, Watson N, Husband A, Slight SP. An e-Delphi study to obtain expert consensus on the level of risk associated with preventable e-prescribing events. *Br J Clin Pharmacol* 2022; 88(07):3351–3359
- 11 Barrios M, Guilera G, Nuño L, Gómez-Benito J. Consensus in the Delphi Method: What makes a decision change? *Technol Forecast Soc Change* 2021;163:120484
- 12 Collado AR. Essential elements to elaborate a study with the (e)Delphi method. *Enferm Intensiva* 2021;32(02):100–104
- 13 Jaam M, Awaisu A, El-Awaisi A, Stewart D, El Hajj MS. Use of the Delphi technique in pharmacy practice research. *Res Social Adm Pharm* 2022;18(01):2237–2248
- 14 Freedman KB, Bernstein J. The adequacy of medical school education in musculoskeletal medicine. *J Bone Joint Surg Am* 1998;80(10):1421–1427
- 15 Bent MA, Stork NC, Nemeth BA. The diagnosis and management of common childhood orthopedic disorders: An update. *Curr Probl Pediatr Adolesc Health Care* 2020;50(10):100884

- 16 O'Brien P, Kiran T. Improving quality in primary care—a curriculum for postgraduate family medicine trainees. Toronto, Canada:: University of Toronto;; 2021
- 17 Lermen NJR, org. SBMFC- Currículo Baseado em Competências para Medicina de Família e Comunidade. Rio de Janeiro: SBMFC; 2015
- 18 Brasil. Ministério da Saúde. Portaria n. 2.309, de 28 de agosto de 2020. Altera a Portaria de Consolidação n. 5/GM/MS, de 28 de setembro de 2017, e atualiza a Lista de Doenças Relacionadas ao Trabalho (LDRT). Brasília: Diário Oficial da União; 2020
- 19 Brasil. Ministério da Saúde. Banco de dados do Sistema Único de Saúde-DATASUS [Internet]. 2021 [acesso 27 de ago. 2021]. Disponível em: <http://www.datasus.gov.br>
- 20 Fialho SCMS, Castro GRWD, Zimmermann AF, et al. Avaliação do sistema musculoesquelético na unidade de emergência. Rev Bras Reumatol 2011;51:244–248
- 21 Bockbrader MA, Thompson RD, Way DP, et al. Toward a consensus for musculoskeletal ultrasonography education in physical medicine and rehabilitation: a national poll of residency directors. Am J Phys Med Rehabil 2019;98(08):715–724
- 22 Cordero DM, Miclau TA, Paul AV, et al. The global burden of musculoskeletal injury in low and lower-middle income countries: A systematic literature review. OTA Int 2020;3(02):e062
- 23 Prathivadi Bhayankaram N, Lacey RJ, Barnett LA, Jordan KP, Dunn KM. Musculoskeletal consultations from childhood to adulthood: a longitudinal study. J Public Health (Oxf) 2020;42(04):e428 e434
- 24 Karan FCL, Itaqui MH. Ortopedia: origem histórica, o ensino no Brasil e estudos metodológicos pelo mundo. Sci Med 2005;15 (03):172–178

Relação do impacto femoroacetabular e pubalgia em jogadores profissionais de futebol de campo

Relationship between Femoroacetabular Impingement and Pubalgia in Professional Soccer Players

Jean Klay Santos Machado¹ Gabriel Henrique dos Santos Guimarães²
 Maurício da Camara Ferreira³ Jaime Gomes Nogueira²

¹ Coordenador do Serviço de Ortopedia e Traumatologia pelo Hospital Porto Dias, Belém Pará, Brasil

Endereço para correspondência Gabriel Henrique dos Santos Guimarães, MD, Residente em Ortopedia e Traumatologia pelo Hospital Porto Dias, Belém, Pará, Brasil (e-mail: gabrielufpa92@gmail.com).

² Residente em Ortopedia e Traumatologia pelo Hospital Porto Dias, Belém Pará, Brasil

³ Médico ortopedista e traumatologista no Hospital Porto Dias, Belém Pará, Brasil

Rev Bras Ortop 2023;58(6):e862–e868.

Resumo

Objetivo Analisar a relação entre a pubalgia e o impacto femoroacetabular (IFA) em atletas profissionais de um clube de futebol, definindo a prevalência de pubalgia e de impacto femoroacetabular na casuística estudada.

Métodos É um estudo epidemiológico, transversal e analítico. Foram selecionados 90 atletas profissionais de futebol atuantes no período de 2019-2021. Foram acessados os prontuários para obtenção do protocolo PCMA modificado, além de exame físico ortopédico e de radiografias da bacia com incidência anteroposterior para avaliação de pubalgia e IFA, respectivamente. Critérios de Inclusão: Atletas que atuaram no clube de futebol de campo profissional na temporada de 2019 a 2021, que foram submetidos a aplicação do PCMA modificado na admissão e que assinaram o TCLE.

Resultados O IFA apresentou elevada prevalência na amostra (85.6%), o que pode ocorrer pois, no Brasil, os jovens iniciam a prática esportiva em idade muito precoce, além do fato de os jogadores nem sempre praticarem o esporte em campos adequados ou com equipamentos e supervisão adequada. Ademais, o impacto tipo CAM foi o mais frequente (62.2%). O surgimento dessas lesões é relacionado a movimentos de alta intensidade, como os vistos no futebol. Outrossim, observou-se que não há correlação de dependência entre a pubalgia e o IFA. Foi visto que o IFA estava presente em apenas 20% dos atletas queixosos de pubalgia.

Conclusão Há elevada prevalência de IFA em atletas de futebol profissional na população estudada (85.6%) e não houve relação entre o IFA e a presença de pubalgia.

Palavras-chave

- atletas
- futebol
- impacto
- femoroacetabular
- osso púbico

Estudo desenvolvido no Serviço de Ortopedia e Traumatologia pelo Hospital Porto Dias, Belém Pará, Brasil.

recebido
09 de Março de 2023
aceito
29 de Maio de 2023

DOI [https://doi.org/
10.1055/s-0043-1776772.](https://doi.org/10.1055/s-0043-1776772)
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 To analyze the relationship between pubalgia and femoroacetabular impingement (FAI) in professional athletes of a soccer club, defining the prevalence of these conditions in the sample studied.

Methods It is an epidemiological, cross-sectional, and analytical study including 90 professional soccer players active from 2019 to 2021. We accessed the medical records of the subjects to retrieve information from the modified Pre-Competition Medical Assessment (PCMA) protocol, orthopedic physical examination, and anteroposterior pelvic radiographs to assess pubalgia and FAI, respectively. Inclusion criteria were athletes playing in the professional soccer club in the 2019 to 2021 season, who underwent a modified PCMA upon admission, and who signed an informed consent form.

Results FAI was highly prevalent (85.6%) in the sample. This prevalence may occur because, in Brazil, people start playing sports early, not always in suitable fields, or with no proper equipment and supervision. In addition, the CAM-type impingement was the most frequent (62.2%). These injuries are related to high-intensity movements, including those associated with soccer. Furthermore, there is no dependency correlation between pubalgia and FAI. FAI was present in only 20% of athletes with pubalgia complaints.

Conclusion There was a high prevalence of FAI in professional soccer players in the studied population (85.6%) but with no relationship between FAI and pubalgia.

Keywords

- athletes
- femoracetabular impingement
- pubic bone
- soccer

Introdução

O impacto femoroacetabular (IFA) é a causa mais comum de dores no quadril. É causado pelo contato anormal entre a extremidade proximal do fêmur com a margem acetabular devido a um desenvolvimento anormal dessas estruturas. É atribuído à presença de fatores genéticos e prática de atividade física intensa, culminando no surgimento de lesões no labrum e na cartilagem acetabular, que – em longo prazo – se transformam em doenças degenerativas do quadril, principalmente em pacientes jovens.^{1,2}

Existem dois mecanismos descritos para o desenvolvimento do IFA: o impacto tipo CAM, no qual o paciente apresenta a cabeça femoral não-esférica ou uma diminuição do deslocamento entre a cabeça e o colo do fêmur; nesse caso, a área de impacto está localizada na porção antero-lateral da junção cabeça-colo do fêmur. O outro mecanismo é o impacto tipo PINCER, no qual há anormalidade da cartilagem e lesão labral anterossuperior, sobre cobertura acetabular com aumento da parede anterior. Existe também o tipo misto, na qual coexistem os dois mecanismos.³

A prevalência do IFA é maior na população atlética, principalmente de esportes que envolvem esforços físicos intensos, como o futebol. Existem relatos que as alterações morfológicas da IFA do tipo CAM afetam cerca de 60% dos jogadores de futebol profissional, representando elevada prevalência nessa população.⁴

Atualmente, foi reconhecida a influência da prática de esportes no desenvolvimento de IFA, que culmina na “pubalgia do atleta”. Esse tipo de acometimento é frequentemente encontrado em adultos jovens que praticam exercícios que

necessitam de movimentos repetitivos com o quadril, como flexão e rotação interna, a exemplo do futebol. Esta condição debilita o indivíduo, resultando em limitações na performance do atleta devido ao quadro álgico e, a longo prazo, possibilita a ocorrência precoce de osteoartrite e aposentadoria do futebol profissional.^{1,2,5}

Dando ênfase à pubalgia em atletas, geralmente o quadro clínico surge após o mesmo atingir sua maturidade esquelética. Esta dor caracteriza-se por pubalgia intensa, a qual pode ser insidiosa ou súbita, que piora durante a execução de agachamento, cortes e movimentos de pivô; o que explica a alta incidência nessa população específica. Atletas estão expostos a maior risco de lesões no quadril devido excesso de movimentos de alta intensidade, repetitivos, o que favorece micro lesões intra e extra articulares. Ademais, sinais mecânicos como dor, rigidez e redução de amplitude do quadril, principalmente na flexão e rotação, são sintomas comuns nos atletas.⁶

Esta dor é relacionada à atividade física e geralmente se resolve com repouso. O afastamento das atividades pode solucionar os sintomas, porém é característico dessa síndrome a recorrência com o retorno às práticas esportivas. Tais fatores podem levar a dor no quadril crônica por conta da IFA, reduzindo a capacidade do atleta.^{1,6,7}

Aliado a isso, adolescentes que praticam esportes de alto impacto com movimentos extremos do quadril têm maior probabilidade de desenvolver o IFA. A prática de atividade física durante o período de crescimento dos ossos está associada ao maior risco de IFA pelo mecanismo CAM, o qual pode estar relacionado a anormalidades fisárias.³

O objetivo desse estudo é avaliar a prevalência de IFA em atletas profissionais de futebol de campo e a sua relação com a pubalgia.

Materiais e Métodos

Este projeto foi iniciado após aprovação pelo Comitê de Ética, CAAE nº 52795020.7.0000.5174, respeitando a resolução de N° 466/12 do Conselho Nacional de Saúde (CNS), com princípios regidos pelo Código de Nuremberg e de Helsinque.

Trata-se de um estudo epidemiológico, transversal e analítico. Foi realizado com 90 atletas profissionais de futebol atuantes em um clube de futebol de campo profissional no período de 2019-2021, os quais, aceitaram, após assinatura do TCLE, voluntariamente participar deste estudo.

Os critérios de inclusão da pesquisa foram os atletas que atuaram no clube de futebol de campo profissional na temporada de 2019 a 2021, que foram submetidos a aplicação do PCMA modificado na admissão e que assinaram o TCLE. Foram excluídos da pesquisa os atletas que não compareceram para coleta de dados; que não assinaram ou concordaram parcialmente com o TCLE; que não responderam integralmente ao formulário de perguntas ou que não participaram de competição na temporada, entendida entre 2019 e 2021.

O processo de coleta de dados englobou três etapas. Primeiramente, foi realizada explicação clara e objetiva acerca do projeto e os participantes fizeram a assinatura do TCLE. Em seguida, foi aplicado o protocolo Pre-Competition Medical Assessment (PCMA modificado), o qual é utilizado na admissão de atletas profissionais. Este protocolo possui critérios clínicos, laboratoriais e radiográficos para avaliar a condição geral do atleta, com ênfase em ortopedia. Tais dados foram obtidos por meio do acesso aos prontuários desses pacientes e realização de anamnese e exame físico ortopédico.

Ademais, foram realizadas radiografias da bacia com incidência anteroposterior (AP) dos pacientes, nas quais foram mensurados o impacto tipo CAM, utilizando como medidas: ângulo alfa acima de 55°, deformidade em cabo de pistola (índice - cabeça); quanto ao impacto tipo PINCER: ângulo de Tönnis menor que 0° e ângulo centro borda lateral (Wiberg) maior que 40°, ambos como indicativo de sobreabertura acetabular.⁸

A coleta de dados, preenchimento do protocolo PCMA modificado, realização de radiografias e exame físico ortopédico foram realizadas a nível ambulatorial. Os seguintes dados foram selecionados: idade, dominância, posição, IMC, sinal de Trendelenburg e sintomas dolorosos; sendo direcionados ao estudo das articulações coxofemorais e inseridos na plataforma *online* de Formulários Google (Google Forms) para criação de tabelas.

Resultados

A casuística foi composta por 90 atletas com idade entre 17 e 38 anos, com média aritmética de 26 anos. A faixa etária com maior proporção foi a de 25 a 29 anos (34.4%), seguida da faixa entre 20 e 24 anos (28.9%).

Em relação a dominância, a maioria estatisticamente significante (* $p < 0.0001$) dos atletas é destro (61.1%). O cálculo do IMC mostrou proporção estatisticamente significante (* $p < 0.0001$) para atletas com peso adequado (73.3%).

A maioria significativa (* $p = 0.0018$) dos atletas avaliados jogam na posição de meio campo (40.0%), seguidos dos atacantes (8.9%). Os atletas atuaram em no mínimo 6 jogos e no máximo 60 jogos, com média de 26 jogos no último ano, como mostram as ►Figs. 1 e 2.

Na avaliação do sinal de Trendelenburg, foi identificada proporção estatisticamente significante (* $p = 0.0002$) de presença nos jogadores da amostra (70.0%). Entre os atletas com resultado positivo, a maior proporção deles apresentou o sinal em ambos os lados do quadril (58.8%), seguidos daqueles que apresentaram somente do lado esquerdo (33.3%), como mostra a ►Tabela 1.

A pubalgia foi diagnosticada em 22 jogadores (24.4%). O diagnóstico foi considerado a partir de testes clínicos, considerando positivo quanto a presença dos sinais: dor a palpação da virilha e/ou dor na musculatura adutora e/ou teste de Grava positivo (►Fig. 3).

O IFA apresentou proporção estatisticamente significante (* $p < 0.0001$) na amostra estudada (85.6%). O impacto tipo CAM foi o mais frequente (62.2%) sendo estatisticamente significante (* $p < 0.0001$) em relação ao tipo PINCER (4.4%) e ao tipo MISTO (18.9%).

Na avaliação realizada para o IFA foi identificada proporção significativa (* $p < 0.0001$) de presença de impacto no ângulo alfa (80.0%). O ângulo de Tönnis apresentou a segunda maior proporção de presença de impacto (23.3%) e todos os jogadores não apresentaram impacto no ângulo de Wiberg, conforme ►Fig. 4.

A deformidade em cabo de pistola foi identificada em 11 atletas (12.2%) como mostra a ►Tabela 2 e a ►Fig. 5.

A comparação para verificar a dependência entre a pubalgia e o IFA mostrou não haver dependência entre as variáveis ($p = 0.3952$). A presença de IFA em atletas com pubalgia foi de 20.0%, enquanto a ausência dele foi de 65.6%, conforme ►Fig. 6.

Discussão

Neste estudo, foram analisados 90 atletas com idade entre 17 e 38 anos, com média aritmética de 26 anos. A faixa etária com maior proporção foi a de 25 a 29 anos (34.4%), seguida da faixa entre 20 e 24 anos (28.9%). Gerhardt et al.⁹ realizou estudo com jogadores de futebol profissional também e encontrou dados semelhantes, nos quais a maior parte estava na faixa etária entre 20 e 29 anos de idade, com média de 25,4 anos.

Dos jogadores estudados, a maioria é destra (61.1%) e apresenta peso adequado conforme o IMC (73.3%). Em relação ao exame físico ortopédico, 70% dos jogadores apresentaram sinal de Trendelenburg positivo (70%), majoritariamente de forma bilateral. Tais dados exemplificam a faixa etária típica do jogador de futebol profissional brasileiro.

Na casuística estudada, a pubalgia foi diagnosticada em 22 jogadores (24.4%). No exame físico ortopédico, os principais

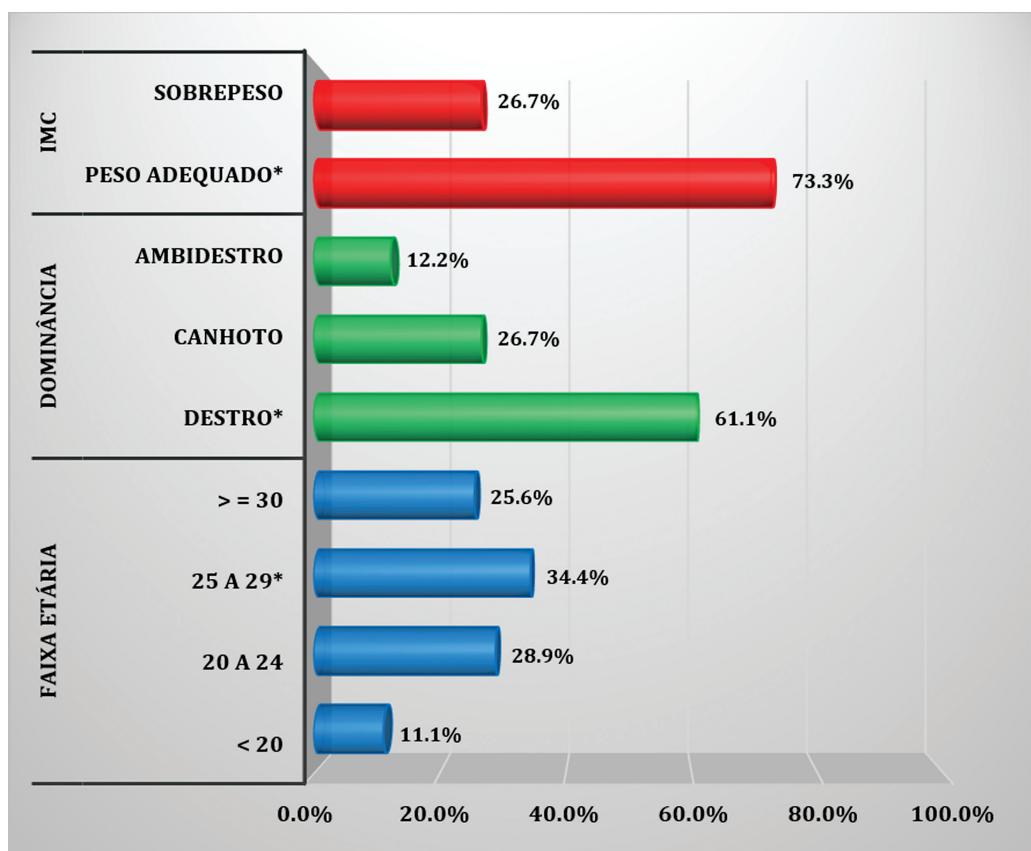


Fig. 1 Perfil dos jogadores participantes da amostra, 2022. Fonte: Formulário preenchido na avaliação do atleta

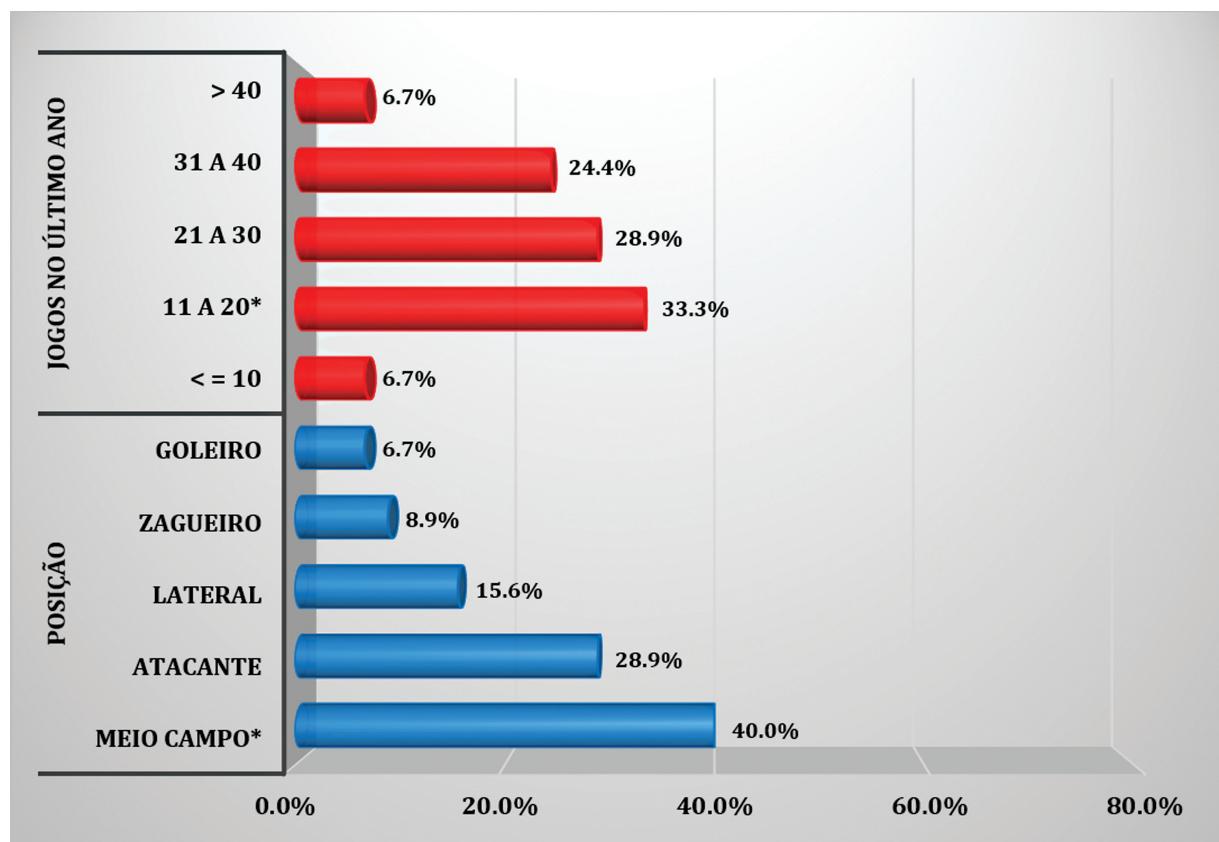


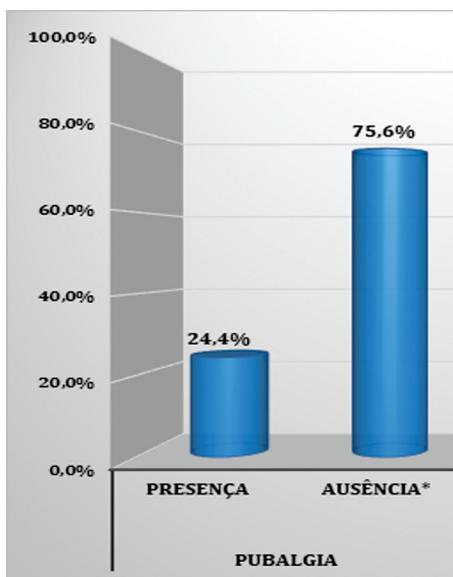
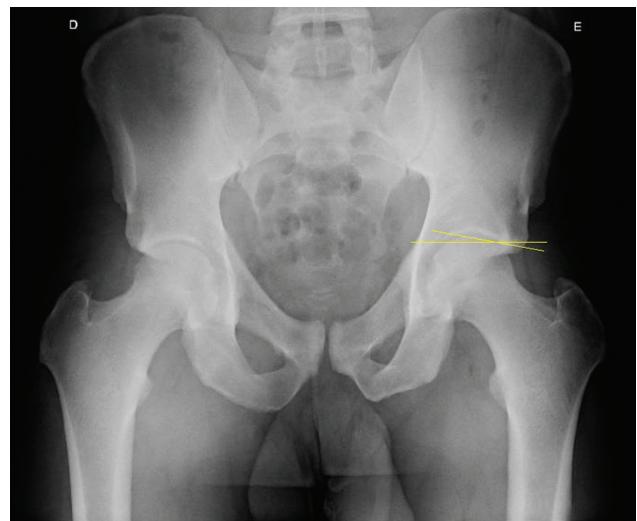
Fig. 2 Perfil dos jogadores participantes da amostra, 2022. Fonte: Formulário preenchido na avaliação do atleta

Tabela 1 Jogadores segundo o sinal de Trendelenburg, 2022

Variáveis	Atletas	%
Sinal de Trendelenburg		
Presença*	63	70.0%
Ausência	27	30.0%
Localização		n = 63
Lado Direito	5	7.9%
Lado Esquerdo	21	33.3%
Ambos	37	58.8%

Fonte: Formulário preenchido na avaliação do atleta

*p=0.0002 Teste Qui-Quadrado Aderência

**Fig. 3** Pacientes segundo o diagnóstico de pubalgia, 2022. Fonte: Formulário preenchido na avaliação do atleta. *p < 0.0001 Teste Qui-Quadrado Aderência**Fig. 4** Radiografia de bacia ântero-posterior evidenciando impacto do tipo PINCER (Ângulo de Tönnis -7°). Fonte: Formulário preenchido na avaliação do atleta**Tabela 2** Pacientes segundo o Impacto femoroacetabular, 2022

Variáveis	Atletas	%
Impacto femoroacetabular		
Presença*	77	85.6%
Ausência	13	14.4%
Tipo do impacto femoroacetabular		
Tipo CAM*	56	62.2%
Tipo PINCER	4	4.4%
Tipo MISTO	17	18.9%
Ângulo alfa		
Presença de impacto*	72	80.0%
Ausência de impacto	18	20.0%
Ângulo de Tönnis		
Presença de impacto	21	23.3%
Ausência de impacto	69	76.7%
Deformidade cabo de pistola		
Presença	11	12.2%
Ausência	79	87.8%
Ângulo de Wiberg		
Ausência de impacto	90	100.0%

Fonte: Formulário preenchido na avaliação do atleta

*p < 0.0001 Teste Qui-Quadrado Aderência

**Fig. 5** Radiografia de bacia ântero-posterior evidenciando impacto do tipo CAM (Deformidade em cabeça de pistola, ângulo alfa 62°). Fonte: Formulário preenchido na avaliação do atleta

sinais encontrados foram a palpação dolorosa da virilha, seguida de dor na musculatura adutora. Mercurio et al.¹⁰ também encontrou prevalência semelhante de pubalgia em atletas de futebol, com 24,3% deles acometidos, demonstrando predominância em jogadores profissionais.

Neste estudo, foi observado que o IFA apresentou elevada prevalência na população (85.6%). Ademais, o impacto tipo CAM foi o mais frequente (62.2%) sendo estatisticamente significante em relação ao tipo PINCER (4.4%) e ao tipo Misto (18.9%). Tais características são compatíveis com o

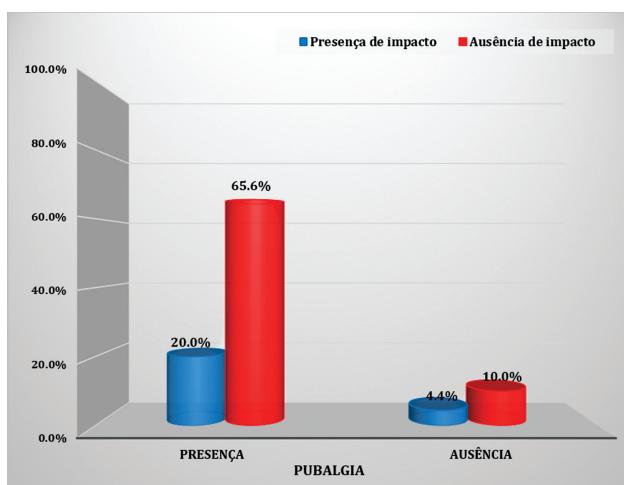


Fig. 6 Relação entre pubalgia e Impacto femoroacetabular, 2022.
Fonte: Formulário preenchido na avaliação do atleta

encontrado em atletas de alto rendimento. Economopoulos et al.¹¹ estudou 56 atletas com queixa de pubalgia e encontrou uma prevalência de IFA de 86%, com predominância de lesões do tipo CAM, correspondendo a 83,7% dos casos.

Gerhardt et al.⁹ observaram que entre os atletas de futebol do sexo masculino, 51 dentre os 75 apresentavam evidência radiográfica de IFA, das quais 68% (51/75) eram lesões do tipo CAM, dentre os quais 39 apresentavam a lesão bilateralmente. Já lesões tipo PINCER eram 20/75 homens, com 80% deles mostrando o achado bilateralmente. Tais achados concordam com o que foi demonstrado neste estudo, corroborando que atletas profissionais de futebol compõem grupo de risco para desenvolvimento de lesões na articulação femoroacetabular de forma bilateral, tanto por características inerentes ao esporte quanto pela entrada precoce de jovens no esporte profissional e o efeito cumulativo de lesões relacionadas às competições com alto nível de competitividade.⁹

Outro autor que abordou esta temática foi Falotico et al.,¹² o qual estudou a prevalência de IFA em jogadores de futebol do sexo masculino comparando-os com homens não atletas e encontrou prevalência nos atletas de 92,5%; já nos indivíduos não atletas, a prevalência foi de 28,1%, corroborando a forte influência do esporte no surgimento e manutenção dessas alterações. Tal prevalência elevada ocorre pois, no Brasil, os jovens iniciam a prática esportiva em idade muito precoce, além do fato de os jogadores nem sempre praticarem o esporte em campos adequados ou com equipamentos e supervisão adequada. O estudo também evidenciou a relação positiva da duração da carreira esportiva com o ângulo alfa.¹²

Outrossim, Lee et al.⁷ estudou alterações do IFA em jovens atletas e demonstrou que dos 156 quadris estudados, 86 (55,1%) apresentavam morfologia CAM, 43 deles com morfologia PINCER (27,6%) e 27 apresentavam tipo misto, concordando com os dados encontrados neste estudo, com prevalência da lesão tipo CAM em atletas.

Ademais, é importante destacar que o surgimento de lesões do tipo CAM é relacionado a movimentos de alta intensidade principalmente os que envolvem contato anormal do acetáculo com a cabeça do fêmur enquanto ocorre

flexão e rotação interna do quadril.⁶ Tais características corroboram para que este achado seja o mais prevalente na população de atletas de elite, como foi demonstrado neste estudo.

Quanto à avaliação radiográfica de sinais sugestivos de IFA, foram considerados atletas com ângulo alfa positivo aqueles que apresentavam ângulo superior à 55°. Neste estudo, foi encontrada elevada prevalência de ângulo alfa positivo, correspondendo à 80% dos atletas estudados. Já quanto ao ângulo de Tönnis apresentou a segunda maior proporção de presença de impacto (23.3%) e todos os jogares não apresentaram impacto no Ângulo de Wiberg. Tais dados concordam com os achados de Gerhardt et al.,⁹ que demonstram presença de ângulo alfa positivo na maioria dos jogadores.

Um dos dados mais importantes revelados nesse estudo é que não houve correlação de dependência entre a pubalgia e o IFA; foi visto que o mesmo estava presente em apenas 20% dos atletas queixosos de pubalgia, porém tal correlação não se mostrou estatisticamente significante na amostra. Elattar et al.⁶ descreveu em seu estudo que é comum encontrar coexistência de IFA e pubalgia em atletas, com presença de 32%, ligeiramente mais alta que a encontrada neste estudo.

Outros autores, como Strosberg et al.¹³ e Munegato et al.¹⁴ relataram a coexistência do IFA e da pubalgia, porém não procederam estudos clínicos para provar tal associação. Já Bisciotti et al.¹⁵ realizou um estudo com 44 pacientes com pubalgia e demonstrou forte associação entre lesões com morfologia CAM e patologias inguinais, discordando dos resultados encontrados neste estudo. Logo, é fundamental que sejam realizadas mais pesquisas sobre o tema para ampliar o conhecimento acerca da pubalgia associada ao IFA na população atleta.

Conclusões

Conclui-se que houve elevada prevalência de IFA (85,6%) em atletas de futebol profissional, com predomínio do impacto tipo CAM (62,2%) e não houve relação entre o IFA e a presença de pubalgia.

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

- DiSilvestro K, Quinn M, Tabaddor RR. A Clinician's Guide to Femoroacetabular Impingement in Athletes. *R I Med J* (2013) 2020;103(07):41–48
- Varada S, Moy MP, Wu F, Rasiej MJ, Jaramillo D, Wong TT. The prevalence of athletic pubalgia imaging findings on MRI in patients with femoroacetabular impingement. *Skeletal Radiol* 2020;49(08):1249–1258
- Yépez AK, Abreu M, Germani B, Galia CR. Prevalence of femoroacetabular impingement morphology in asymptomatic youth soccer players: magnetic resonance imaging study with clinical correlation. *Rev Bras Ortop* 2017;52(Suppl 1):14–20

- 4 Johnson AC, Shaman MA, Ryan TG. Femoroacetabular impingement in former high-level youth soccer players. *Am J Sports Med* 2012;40(06):1342–1346
- 5 Fukushima K, Takahira N, Imai S, et al. Prevalence of radiological findings related to femoroacetabular impingement in professional baseball players in Japan. *J Orthop Sci* 2016;21(06):821–825
- 6 Elattar O, Choi HR, Dills VD, Busconi B. Groin Injuries (Athletic Pubalgia) and Return to Play. *Sports Health* 2016;8(04):313–323
- 7 Lee WY, Kang C, Hwang DS, Jeon JH, Zheng L. Descriptive Epidemiology of Symptomatic Femoroacetabular Impingement in Young Athlete: Single Center Study. *Hip Pelvis* 2016;28(01):29–34
- 8 Azar F, Beaty JH. *Campbell's Operative Orthopaedics*. 14th. ed. Philadelphia:: Elsevier; 2021
- 9 Gerhardt MB, Romero AA, Silvers HJ, Harris DJ, Watanabe D, Mandelbaum BR. The prevalence of radiographic hip abnormalities in elite soccer players. *Am J Sports Med* 2012;40(03):584–588
- 10 Mercurio M, Corona K, Galasso O, et al. Soccer players show the highest seasonal groin pain prevalence and the longest time loss from sport among 500 athletes from major team sports. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2022;30(06):2149–2157
- 11 Economopoulos KJ, Milewski MD, Hanks JB, Hart JM, Diduch DR. Radiographic evidence of femoroacetabular impingement in athletes with athletic pubalgia. *Sports Health* 2014;6(02):171–177
- 12 Falotico GG, Arlian GG, Yamada AF, Fernandes ADRC, Ejnisman B, Cohen M. Professional soccer is associated with radiographic cam and pincer hip morphology. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2019;27(10):3142–3148
- 13 Strosberg DS, Ellis TJ, Renton DB. The Role of Femoroacetabular Impingement in Core Muscle Injury/Athletic Pubalgia: Diagnosis and Management. *Front Surg* 2016;3:6
- 14 Munegato D, Bigoni M, Gridavilla G, Olmi S, Cesana G, Zatti G. Sports hernia and femoroacetabular impingement in athletes: A systematic review. *World J Clin Cases* 2015;3(09):823–830
- 15 Bisciotti GN, Di Marzo F, Auci A, et al. Cam morphology and inguinal pathologies: is there a possible connection? *J Orthop Traumatol* 2017;18(04):439–450

Falha óssea na glenoide – Uma avaliação retrospectiva dos desfechos funcionais após cirurgia de bloqueio ósseo para instabilidade anterior do ombro em atletas de alta demanda

Glenoid Bone Loss – A Retrospective Evaluation of Functional Outcomes after Bone Block Surgery for Anterior Shoulder Instability in High-demand Athletes

Paulo Henrique Schmidt Lara¹ Gabriel Massarico Gonçalves² Alexandre Figueiredo Zobole¹
Eli Henrique Rodrigues da Silva² Benno Ejnisman¹ Paulo Santoro Belanger¹

¹ Médico Ortopedista e Traumatologista do Centro de Traumatologia do Esporte (CETE), Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil

² Residente de Ortopedia e Traumatologia do Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil,

Rev Bras Ortop 2023;58(6):e869–e875.

Endereço para correspondência Gabriel Massarico Gonçalves, Rua Estado de Israel, 713–Vila Clementino, São Paulo, SP, Brasil, 04022-002 (e-mail: Gabriel_0112@hotmail.com).

Resumo

Objetivo Avaliar a relação do tamanho do defeito ósseo da glenoide no arco de movimento, nos resultados funcionais e nas complicações em pacientes atletas de alta performance submetidos a cirurgia de bloqueio ósseo para instabilidade anterior do ombro.
Método Estudo retrospectivo no qual foram avaliados os resultados pós-operatórios de atletas submetidos a cirurgia de bloqueio ósseo para instabilidade anterior do ombro. Em 5 anos foram 41 ombros operados, sendo 20 deles com até 15% de defeito ósseo e 21 com defeitos entre 15% e 25%.

Resultados Não houve diferença estatisticamente significativa com relação a complicações pós-operatórias, novas luxações, e na taxa de retorno ao esporte. Os critérios quantitativos avaliados – arcos de movimento e escores funcionais – também não apresentaram diferença estatisticamente significativa entre os grupos.

Conclusão O tamanho do defeito ósseo por si só não parece afetar os resultados funcionais e as complicações desses procedimentos, sendo uma técnica segura tanto para defeitos pequenos, quanto para os maiores.

Palavras-chave

- atletas
- cavidade glenoide
- enxerto ósseo
- instabilidade articular
- falha óssea
- ombro

Estudo desenvolvido no Centro de Traumatologia do Esporte (CETE), Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo, SP, Brasil.

recebido
15 de Julho de 2022
aceito
23 de Novembro de 2022

DOI [https://doi.org/
10.1055/s-0043-1768694.](https://doi.org/10.1055/s-0043-1768694)
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 assesses the relationship between the glenoid bone loss size and range of motion, functional outcomes, and complications in high-performance athletes undergoing bone block surgery for anterior shoulder instability.

Methods This retrospective study evaluated postoperative outcomes in athletes submitted to bone block surgery for anterior shoulder instability. In 5 years, 41 shoulders underwent the procedure; 20 had bone losses up to 15%, and 21 shoulders presented bone losses ranging from 15% and 25%.

Results There was no statistically significant difference regarding postoperative complications, new dislocations, and the rate of return to sports. In addition, the quantitative criteria evaluated, i.e., ranges of motion and functional scores, showed no statistically significant difference between groups.

Conclusion The size of the bone loss per se does not seem to affect functional outcomes and complications from these procedures, which are safe techniques for small and large bone losses.

Keywords

- athletes
- glenoid cavity
- grafting, bone
- joint instability
- shoulder

Introdução

A escolha do melhor tratamento para uma doença é um desafio constante para o cirurgião ortopedista, bem como o desenvolvimento de métodos efetivos para a determinação dessas escolhas. Instabilidade anterior traumática do ombro é uma doença comum,¹ especialmente em atletas jovens, o que leva à discussão a respeito de diversas técnicas possíveis para o seu tratamento. O objetivo desses procedimentos é alcançar um ombro estável e funcional, e prevenir o desenvolvimento de osteoartrose, algo particularmente importante quando tratamos de atletas que irão buscar um retorno para a atividade de alta performance.

A falha óssea da glenoide (do inglês "Glenoid Bone Loss" ou GBL) é um parâmetro que vem sendo considerado fator de risco para falhas no reparo artroscópico da instabilidade anterior do ombro.²⁻⁹ Atletas de contato apresentam piores taxas de recorrência e pior prognóstico decorrente da progressão da instabilidade anterior do ombro após cirurgia de Bankart, geralmente levando a necessidade de cirurgias de enxertia óssea da glenoide, especialmente quando o defeito ósseo da glenoide é maior que 20-25%.^{10,11} No entanto, Dekker et al.³ demonstraram que defeitos maiores que 15% da superfície da glenoide já aumentam significativamente essas taxas em pacientes ativos.

O objetivo desse estudo foi avaliar se os pacientes com defeitos ósseos maiores do que 15% apresentariam piores resultados em relação a arco de movimento, complicações e resultados funcionais em relação a falhas ósseas menores, em pacientes atletas de alta demanda submetidos a cirurgias de bloqueio ósseo.

Metodologia

Trata-se de um estudo retrospectivo dos exames de tomografia computadorizada dos participantes de um estudo prospectivo prévio dos autores desse estudo, no qual os participantes foram randomizados em dois grupos para cirurgia (Bristow e Latarjet), e acompanhados por cinco

anos. Foram 19 ombros no grupo da cirurgia de Bristow e 22 no grupo da cirurgia de Latarjet, em um total de 37 pacientes. Ao final do seguimento, foram avaliados retrospectivamente os exames de tomografia dos participantes, realizados no pré-operatório, e destes calculados as falhas ósseas da glenoide (FOG) pelo método de comparação contralateral (**Fig. 1**).¹² A partir destes dados, os pacientes foram novamente divididos em outros dois grupos conforme os valores obtidos: FOG menor que 15% e FOG maior que 15%, mas iguais ou menores que 25%. No primeiro grupo, foram 20 ombros, enquanto o segundo grupo contemplou 21 ombros.

Foram coletados dados demográficos como idade, gênero, peso, IMC, e aspectos clínicos qualitativos: hiperfrouxidão do ombro, categoria do atleta (profissional versus amador), o lado do membro dominante e do lesionado, tipo de procedimento realizado, e o mecanismo da lesão. Quando a luxação ocorreu após trauma direto no ombro, foi considerado como mecanismo traumático; quando não, como atraumático.

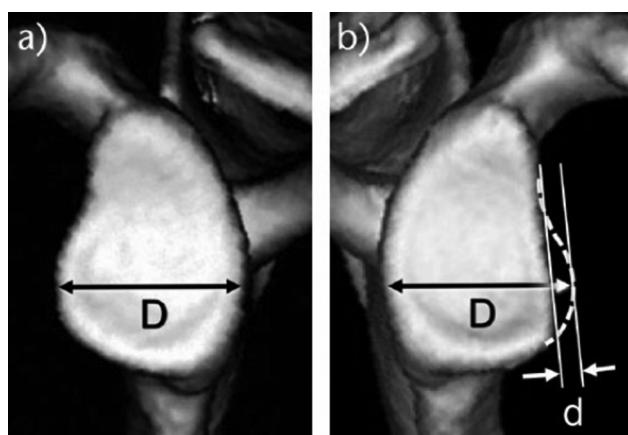


Fig. 1 Medida linear da falha óssea da glenoide pelo método de comparação contralateral. "D" representa a largura da glenoide intacta "a)". "D" é transposto para o lado com falha óssea "b)" e a distância até a borda da glenoide "d" é obtida. O tamanho da falha óssea é expressa como $d/D \times 100$ (%).

Tabela 1 Distribuição dos esportes

Esporte	Atletas
Futebol	9
Rodeio	9
Handebol	4
Jiu Jitsu	4
Muay Thai	2
Artes marciais diversas	2
Rugby	2
Voleibol	2
Boxe	1
Boxe chinês	1
Motocross	1

Os critérios de inclusão foram: instabilidade anterior do ombro sem história de procedimentos prévios no ombro, alta demanda esportiva (estipulado pelos pesquisadores como atletas que treinam mais de sete horas por semana e que participam de competições em seus esportes, distribuídos conforme → **Tabela 1**), até 25% de perda óssea na glenoide pela tomografia computadorizada, e pelo menos 60 meses de seguimento pós-operatório. Critérios de exclusão foram: procedimento cirúrgico prévio no ombro em questão, lesões associadas como roturas do manguito rotador ou SLAP (pacientes direcionados à artroscopia), paciente com mais de 25% de perda óssea na glenoide (indicada cirurgia com enxerto de ilíaco de Eden-Hybinett) ou que não completaram o seguimento pós-operatório mínimo de cinco anos. Os pacientes que apresentavam quadro clínico sugestivo de lesões associadas, como lesões do manguito rotador e lesão SLAP, foram submetidos a Ressonância Nuclear Magnética antes da inclusão e excluídos do estudo caso confirmadas as lesões.

Antes da cirurgia, o ombro acometido passou por avaliação radiográfica (incidências AP e Perfil) e estudo por tomografia computadorizada bilateral em todos os participantes, sendo medida posteriormente a FOG pelo método contralateral,¹² variando nessa amostra entre 10 e 25%. Nas imagens foi avaliado também o “Glenoid Track”, com lesões On-track ou Off-track.¹²

Os pacientes foram avaliados tanto no pré quanto no pós-operatório conforme um protocolo previamente definido (Anexo 1). As avaliações funcionais e de arco de movimento (ADM) iniciais e de seguimento pós-operatório foram realizadas por fisioterapeutas independentes, em momentos diferentes das avaliações pós-operatórias de rotina pela equipe cirúrgica. Foram avaliados: grau de rotação lateral ativa e passiva, elevação ativa e passiva, escala analógica visual de dor (EVA), Escala de Avaliação dos Resultados do Ombro do Esportista (EROE)¹³ (do inglês “Athletic Shoulder Outcome Rating Scale” - ASORS); Western Ontario Shoulder Instability Index (WOSI)¹⁴; e a American Shoulder and Elbow Surgeons Standardized Shoulder Assessment (ASES).¹⁵ Ao longo de seguimento foram registradas também as compli-

cações (eventos não esperados durante o seguimento, incluindo instabilidade residual, exceto as luxações), as novas luxações, e o retorno à prática da mesma atividade esportiva.

O EROE é um questionário que reflete a estabilidade do ombro, arco de movimento, função para atividades diárias, e dor. Menos de 50 pontos indicam resultados ruins, 51 a 74 resultados típicos, 75 a 89 resultados bons, e 90 a 100 resultados excelentes.

O WOSI é um questionário que indica a qualidade de vida em pacientes com instabilidade anterior do ombro, sendo pior a qualidade de vida quanto maior o valor, indo de 0 (excelente) a 210 (muito ruim).

O ASES é um questionário que indica dor e função do ombro, variando de 0 a 100, com maiores valores indicando melhores resultados.

As cirurgias foram feitas com os pacientes em posicionamento de cadeira de praia sob bloqueio de plexo braquial e sedação, em hospital dia. Foi realizado acesso cirúrgico anterior ao processo coracoide, com extensão de 5 cm pelo intervalo deltopeitoral. Após dissecção romba e exposição do coracoide, a osteotomia foi realizada conforme as técnicas de Bristow ou Latarjet, sendo o enxerto fixado com um ou dois parafusos de pequenos fragmentos, respectivamente, conforme as descrições das técnicas.

O protocolo de reabilitação envolveu três semanas de imobilização com tipoia simples para ombro em todos os casos, seguida de fisioterapia para aumento progressivo da mobilidade passiva e ativa. Exercícios de fortalecimento se iniciaram com oito a doze semanas, e retorno ao esporte foi liberado quatro a cinco meses após a cirurgia, quando o paciente apresentava ausência de dor e de instabilidade para realizar o esporte praticado antes da cirurgia.

Para a análise estatística utilizou-se métodos não paramétricos. O Teste de Qui-Quadrado foi utilizado para comparação da distribuição de fatores qualitativos entre os grupos, enquanto para fatores quantitativos foi utilizado o Teste de Mann-Whitney. O teste de Kolmogorov-Smirnov foi utilizado para avaliar a normalidade da distribuição e esta não foi assegurada para as variáveis quantitativas de desfecho principal. O nível de significância adotado foi de 95%, sendo a relevância estatística das comparações demonstrada por um p-valor $\leq 0,05$.

Resultados

Um total de 41 ombros operados e avaliados nesse estudo, sendo 20 com falha óssea na glenoide $\leq 15\%$, e 21 ombros com falha $> 15\%$ e $\leq 25\%$. Não houve diferença estatisticamente significativa com relação à idade, gênero, altura, peso, índice de massa corporal (IMC), hiperfrouxidão no ombro, categoria do atleta – amador ou profissional, membro dominante, membro lesionado e no mecanismo da lesão. Houve semelhança também com relação à distribuição do tipo de procedimento realizado nos indivíduos de cada grupo (Bristow ou Latarjet), evitando esse possível viés. Observa-se, porém, que pacientes com defeito ósseo maior apresentaram maior

Tabela 2 Características qualitativas das amostras

		$\leq 15\%$	$> 15\% \text{ e } \leq 25\%$	Total	p-valor
		N = 20	N = 21		
Categoria	Amador	14	11	25	0,248
	Profissional	6	10	16	
Hiperfrouxidão do Ombro	Não	16	18	34	0,627
	Sim	4	3	7	
Membro Dominante	Direito	18	21	39	0,137
	Esquerdo	2	0	2	
Membro Lesionado	Direito	13	11	24	0,412
	Esquerdo	7	10	17	
Mecanismo da Lesão	Atraumatico	5	3	8	0,387
	Traumatico	15	18	33	
Gênero	Feminino	2	2	4	0,959
	Masculino	18	19	37	
Procedimento realizado	Bristow	9	11	20	0,636
	Latarjet	11	10	21	
Glenoid Track	Off-track	7	18	25	0,001
	On-track	13	3	16	

número de luxações prévias do ombro e de lesões Off-track (**Tabelas 2 e 3**). Não houveram casos de hiper frouxidão generalizada nessa amostra.

Quanto ao resultado após seguimento e reabilitação, não houve diferença estatisticamente significativa na quantidade de complicações pós-operatórias, em novas luxações, e na taxa de retorno ao esporte (**Tabela 4**). Ainda, não houve diferença estatística entre os grupos para o ADM, EROE, ASES e WOSI, sendo que, apesar de a dor pré-operatória ter sido menor no grupo de maior FOG, esta não apresentou diferença significativa ao final do seguimento, conforme a escala analógica visual de dor (EVA) (**Tabela 5**).

Tabela 3 Comparação entre características quantitativas das amostras

		Média	Desvio Padrão	P-valor
Idade	$\leq 15\%$	24,8	6,6	0,200
	$> 15\% \text{ e } \leq 25\%$	28,0	7,4	
Peso	$\leq 15\%$	79,1	9,5	0,556
	$> 15\% \text{ e } \leq 25\%$	76,9	6,9	
Altura	$\leq 15\%$	1,78	0,04	0,530
	$> 15\% \text{ e } \leq 25\%$	1,77	0,06	
IMC	$\leq 15\%$	24,9	2,3	0,584
	$> 15\% \text{ e } \leq 25\%$	24,5	1,5	
Episódios de luxação	$\leq 15\%$	5,8	5,9	0,004
	$> 15\% \text{ e } \leq 25\%$	9,2	5,7	

Discussão

O principal achado desse estudo foi demonstrar que a FOG dentro dos limites estudados não alterou resultados esperados para a cirurgia de bloqueio ósseo na instabilidade anterior do ombro em atletas de alto rendimento. Percebe-se que a cirurgia de bloqueio ósseo por Bristow ou Latarjet trará, de forma constante, poucas complicações, poucos casos de instabilidade recorrente, bom resultado funcional e pouca limitação do ADM do ombro acometido tanto para FOG pequenas, quanto para maiores até 25%.

A falha óssea na glenoide é citada por diversos autores como fator de risco para recorrência de instabilidade, e muitos estudos tentam avaliar acerca de um valor limítrofe para o tamanho dessa lesão a partir do qual esse risco seria maior.^{3-6,9,16} Jeon et al.¹⁶ trazem um valor limítrofe de 15 a 20% de falha óssea, concluindo que a melhora da dor e os desfechos clínicos são satisfatórios tanto na cirurgia de Bankart quanto de Latarjet, porém que o bloqueio ósseo apresenta menor taxa de recorrência e menor limitação da rotação lateral nessa população. Burkhardt e De Beer⁴ mostram 67% de recorrência de instabilidade em pacientes com lesão significativa da glenoide (Hill-sachs engajada ou glenoide em “pêra invertida”), concluindo que o reparo artroscópico é contraindicado nesses pacientes. Nossa estudo vem confirmar que mesmo uma falha óssea pequena pode ser bem tratada com cirurgias de bloqueio ósseo, sem prejuízo funcional para o paciente. Este fato é relevante nesse grupo de pacientes (atletas de alta demanda), nos quais o retorno ao esporte no mesmo nível pré-lesão é importante, assim como a não ocorrência de novas luxações.

Tabela 4 Comparação de desfechos entre as amostras

	$\leq 15\%$			$> 15\% \text{ e } \leq 25\%$		Total		P-valor
		N	%	N	%	N	%	
Complicação	Não	16	80%	18	85,7%	34	83%	0,627
	Sim	4	20%	3	14,3%	7	17%	
Novas Luxações	Não	19	95%	20	95,2%	39	95%	0,972
	Sim	1	5%	1	4,8%	2	5%	
Retorno ao Esporte	Não	4	20%	4	19,0%	8	20%	0,939
	Sim	16	80%	17	81,0%	33	80%	

Dekker et al.³ demonstraram que em pacientes submetidos a cirurgia de Bankart com lesões ósseas da glenoide maiores que 15%, este foi um fator de risco importante para recorrência de instabilidade e apresentaram piores resultados funcionais (WOSI e ASES). Comparando com nosso trabalho, obtivemos resultados funcionais estatisticamente iguais entre os grupos, mais semelhantes ao de maior falha óssea por Dekker (GBL > 15%), porém com menor taxa de recorrência de instabilidade e de novas luxações. Saha et al.⁶ também trazem essa diferença no escore WOSI para pacientes submetidos à técnica de Bankart, com um corte de GBL de 13,5%; o autor obteve significativamente melhores resultados em falhas menores, além de menor taxa de recorrência de instabilidade nesses pacientes. Comparando nossos resultados a esse último autor, obtivemos WOSI estatisticamente igual entre os grupos, mais semelhante ao de menor falha óssea por Saha et al.⁶ (<13,5%), com taxa de recorrência também semelhante aos casos com menor falha óssea.

Este estudo demonstrou um resultado geral de 5% de novas luxações e 17% de complicações dos procedimentos, não havendo diferença significativa entre os grupos com diferentes FOG; este resultado é comparável a estudos de bloqueio ósseo encontrados na literatura, como Dauzère et al.¹⁷ com 7,3 de complicações clínicas e 17% de radiológicas, e Butt et al.¹⁸ com 6% de recorrência de instabilidade, 2,8% de novas luxações, e 3,3% de novas subluxações. Outro dado obtido que encontra sustentação na literatura é a taxa de retorno ao esporte. Tanto Dauzère et al.¹⁷ quanto Bohu et al.¹⁹ chegaram a uma taxa de 73% de retorno ao esporte em pacientes submetidos à técnica de Laterjet, enquanto nosso trabalho indicou um valor de 80%.

Uma limitação desse estudo é seu desenho retrospectivo a partir de dados coletados com outra finalidade; entretanto, toda coleta de dados pós-operatórios foi realizada de forma prospectiva, o que reduz em grande parte as possibilidades de vieses relacionados. O número amostral pode parecer pequeno, entretanto vale ressaltar a homogeneidade da

Tabela 5 Comparação pré e pós-operatória para ADM, dor e funcionalidade

		$\leq 15\%$		$> 15\% \text{ e } \leq 25\%$		P-valor
		Média	DP	Média	DP	
Rotação lateral passiva	Pré	74,8	1,2	74,5	1,5	0,336
	5 anos	66,3	6,0	66,0	6,0	0,788
Rotação lateral ativa	Pré	71	4,2	71,7	4,6	0,503
	5 anos	60,5	4,8	60,2	5,6	0,743
Elevação passiva	Pré	178,0	3,0	176,9	5,1	0,679
	5 anos	176,5	2,9	175,7	4,0	0,627
Elevação ativa	Pré	174,1	6,7	173,3	8,9	0,978
	5 anos	170,3	7,2	167,1	7,0	0,169
EVA	Pré	2,7	1,17	1,76	1,04	0,009
	5 anos	1,05	0,89	0,71	0,90	0,195
ASES	Pré	53,1	5,2	52,4	5,6	0,917
	5 anos	80,2	4,0	80,7	4,5	0,674
EROE	Pré	40,7	20,1	45,4	14,6	0,557
	5 anos	78,7	8,5	74,2	7,9	0,107
WOSI	Pré	153,8	24,7	148,3	24,6	0,522
	5 anos	40,5	7,6	43,2	8,7	0,323

amostra e o subgrupo específico do qual fazem parte: atletas de alta demanda.

Os principais pontos positivos desse estudo são: seguimento por um período de 5 anos, o grupo homogêneo de atletas de alta demanda e, também, o fato de ser um dos primeiros estudos a avaliar se o tamanho do defeito da glenoide afetaria os resultados funcionais nesses atletas.

Conclusão

O tamanho do defeito ósseo por si só não parece afetar os resultados funcionais e as complicações desses procedimentos, sendo uma técnica segura tanto para defeitos ósseos da glenoide $\leq 15\%$ quanto para defeitos entre 15% e 25%.

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 Schroder DT, Provencher MT, Mologne TS, Muldoon MP, Cox JS. The modified Bristow procedure for anterior shoulder instability: 26-year outcomes in Naval Academy midshipmen. *Am J Sports Med* 2006;34(05):778–786
- 2 Di Giacomo G, Peebles LA, Pugliese M, et al. Glenoid Track Instability Management Score: Radiographic Modification of the Instability Severity Index Score. *Arthroscopy* 2020;36(01):56–67
- 3 Dekker TJ, Peebles LA, Bernhardson AS, et al. Risk Factors for Recurrence After Arthroscopic Instability Repair-The Importance of Glenoid Bone Loss $>15\%$, Patient Age, and Duration of Symptoms: A Matched Cohort Analysis. *Am J Sports Med* 2020;48(12):3036–3041
- 4 Burkhardt SS, De Beer JF. Traumatic glenohumeral bone defects and their relationship to failure of arthroscopic Bankart repairs: significance of the inverted-pear glenoid and the humeral engaging Hill-Sachs lesion. *Arthroscopy* 2000;16(07):677–694
- 5 Ahmed I, Ashton F, Robinson CM. Arthroscopic Bankart repair and capsular shift for recurrent anterior shoulder instability: functional outcomes and identification of risk factors for recurrence. *J Bone Joint Surg Am* 2012;94(14):1308–1315
- 6 Shah JS, Cook JB, Song DJ, et al. Redefining “Critical” Bone Loss in Shoulder Instability: Functional Outcomes Worsen With “Subcritical” Bone Loss. *Am J Sports Med* 2015;43(07):1719–1725
- 7 Nakagawa S, Mae T, Yoneda K, Kinugasa K, Nakamura H. Influence of Glenoid Defect Size and Bone Fragment Size on the Clinical Outcome After Arthroscopic Bankart Repair in Male Collision/Contact Athletes. *Am J Sports Med* 2017;45(09):1967–1974
- 8 Nakagawa S, Hirose T, Uchida R, et al. A Glenoid Defect of 13.5% or Larger Is Not Always Critical in Male Competitive Rugby and American Football Players Undergoing Arthroscopic Bony Bankart Repair: Contribution of Resultant Large Bone Fragment. *Arthroscopy* 2022;38(03):673–681
- 9 Dickens JF, Owens BD, Cameron KL, et al. The Effect of Subcritical Bone Loss and Exposure on Recurrent Instability After Arthroscopic Bankart Repair in Intercollegiate American Football. *Am J Sports Med* 2017;45(08):1769–1775
- 10 Bonnevieille N, Mansat P, Bellumore Y, Mansat M, Bonnevieille P. [Surgical treatment of anterior shoulder instability in rugby players: clinical and radiographic results with minimum five-year follow-up]. *Rev Chir Orthop Repar Appar Mot* 2008;94(07):635–642
- 11 Sachs RA, Lin D, Stone ML, Paxton E, Kuney M. Can the need for future surgery for acute traumatic anterior shoulder dislocation be predicted? *J Bone Joint Surg Am* 2007;89(08):1665–1674
- 12 Griffith JF, Antonio GE, Tong CW, Ming CK. Anterior shoulder dislocation: quantification of glenoid bone loss with CT. *AJR Am J Roentgenol* 2003;180(05):1423–1430
- 13 Leme L. Tradução, Adaptação e Validação da Escala “Athletic Shoulder Outcome Rating Scale” para Língua Portuguesa [dissertação]. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo, Escola Paulista de Medicina; 2005
- 14 Barbosa G, Leme L, Saccol MF, Pochini AC, Ejnisman B, Griffin S. Translation and cultural adaptation of the western ontario shoulder instability index (WOSI) for the Portuguese from Brazil. *Rev Bras Med Esporte* 2012;18(01):35–37
- 15 Knaut LA, Moser AD, Melo SdeA, Richards RR. Translation and cultural adaptation to the portuguese language of the American Shoulder and Elbow Surgeons Standardized Shoulder assessment form (ASES) for evaluation of shoulder function. *Rev Bras Reumatol* 2010;50(02):176–189
- 16 Jeon YS, Jeong HY, Lee DK, Rhee YG. Borderline Glenoid Bone Defect in Anterior Shoulder Instability: Latarjet Procedure Versus Bankart Repair. *Am J Sports Med* 2018;46(09):2170–2176
- 17 Dauzère F, Faraud A, Lebon J, Faruch M, Mansat P, Bonnevieille N. Is the Latarjet procedure risky? Analysis of complications and learning curve. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2016;24(02):557–563
- 18 Butt U, Charalambous CP. Complications associated with open coracoid transfer procedures for shoulder instability. *J Shoulder Elbow Surg* 2012;21(08):1110–1119
- 19 Bohu Y, Abadie P, van Rooij F, Nover L, Berhouet J, Hardy ASociété Française de Traumatologie du Sport. Latarjet procedure enables 73% to return to play within 8 months depending on preoperative SIRSI and Rowe scores. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2021;29(08):2606–2615

Anexo 1

PROTOCOLO ESTUDO

**BLOQUEIO ÓSSEO****1) CIRURGIA DE BLOQUEIO ÓSSEO (BRISTOW-LATARJET)****PRÉ-OPERATÓRIO**

- RADIOGRAFIAS
- TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA BILATERAL
- AMPLITUDE DE MOVIMENTO
- QUESTIONÁRIOS: EROE, EVA, ASES, WOSI
3 SEMANAS:
- INÍCIO FISIOTERAPIA
4 SEMANAS:
- AMPLITUDE DE MOVIMENTO
- QUESTIONÁRIO EVA
8 SEMANAS:
- AMPLITUDE DE MOVIMENTO
- QUESTIONÁRIO EVA
- INÍCIO FORTALECIMENTO MUSCULAR
12 SEMANAS:
- AMPLITUDE DE MOVIMENTO
- QUESTIONÁRIO EVA
- CONSIDERAR RETORNO AO ESPORTE
6 MESES:
- AMPLITUDE DE MOVIMENTO
- QUESTIONÁRIOS: EROE, EVA, ASES, WOSI
1 ANO E ANUALMENTE ATÉ 5 ANOS
- AMPLITUDE DE MOVIMENTO
- QUESTIONÁRIOS: EROE, EVA, ASES, WOSI

Avaliação do posicionamento dos parafusos na cirurgia de Latarjet: Existe correlação entre paralelismo à glenoide e complicações radiográficas?*

Evaluation of Screws Positioning in Latarjet Surgery: Is There a Correlation between Parallelism to Glenoid and Radiographic Complications?

Eduardo Felipe Kin Ito Kawakami¹ Gabriel Paris de Godoy² Marcio T. Cohen³

Andre Fukunishi Yamada^{1,4} Geraldo R. Motta Filho³ Benno Ejnisman⁵ Paulo Santoro Belangero⁵

¹ Médico radiologista do Departamento de Diagnóstico por Imagem, Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo (Unifesp), São Paulo, SP, Brasil

² Médico ortopedista e traumatologista da Disciplina de Medicina Esportiva - Grupo de Ombro e Cotovelo, Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo (Unifesp), São Paulo, SP, Brasil

³ Médico ortopedista e traumatologista do Grupo de Ombro e Cotovelo do Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Rev Bras Ortop 2023;58(6):e876–e884.

Endereço para correspondência Gabriel Paris de Godoy, MD, Disciplina de Medicina Esportiva, Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo (Unifesp), São Paulo, SP, Brasil, R. Estado de Israel, 713 - Vila Clementino - 04022-001, São Paulo, SP, Brasil (e-mail: gabrielparis80@gmail.com).

⁴ Médico radiologista do Hospital do Coração (HCOR), São Paulo, SP, Brasil

⁵ Chefe da Disciplina de Medicina Esportiva - Grupo de Ombro e Cotovelo, Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo (Unifesp), São Paulo, SP, Brasil

Resumo

Palavras-chave

- articulação do ombro/cirurgia
- luxação do ombro/cirurgia
- parafusos ósseos
- tomografia computadorizada por raios X

Objetivo Avaliar se o paralelismo dos parafusos com a glenoide na cirurgia de Latarjet interfere no posicionamento do enxerto e verificar a reprodutibilidade de um método de mensuração da posição dos parafusos.

Métodos Estudo retrospectivo, multicêntrico, de pacientes com instabilidade anterior do ombro submetidos à cirurgia de Latarjet modificada e no mínimo 1 ano de seguimento pós-operatório. Dois médicos radiologistas analisaram as imagens tomográficas pós-operatórias, adquiridas em um banco de dados, para avaliação do posicionamento dos parafusos e das complicações radiográficas.

Resultados Foram avaliados 34 pacientes, com idades entre 21 e 60 anos, sendo que um deles tinha acometimento bilateral dos ombros, totalizando 35 ombros avaliados.

* Estudo desenvolvido na disciplina de Medicina Esportiva - Grupo de Ombro e Cotovelo do Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil e do INTO ãInstituto Nacional de Traumatologia e Ortopediaã, Grupo de Ombro e Cotovelo, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

recebido
08 de Março de 2022
aceito
19 de Maio de 2022
article Publicado on-line
Julho 11, 2022

DOI [https://doi.org/
10.1055/s-0042-1751110.](https://doi.org/10.1055/s-0042-1751110)
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

A avaliação tomográfica dos ângulos de inclinação dos parafusos não apresentou diferença entre os observadores. Houve concordância intra e interobservador para avaliação dos seguintes parâmetros cirúrgicos: posição do enxerto, presença ou não de complicações radiográficas.

Conclusão A técnica descrita para mensuração do paralelismo dos parafusos na cirurgia de Latarjet apresentou uma concordância intra e inter observador muito boa e excelente, respectivamente. O paralelismo do parafuso com a glenoide é recomendado; no entanto, não é condição obrigatória e única para se evitar as complicações radiográficas.

Abstract

Objective To evaluate whether the parallelism of screws with glenoid in Latarjet surgery interferes in the positioning of the graft and to verify the reproducibility of a method of measuring screws positioning.

Methods Retrospective, multicenter study, of patients with anterior shoulder instability submitted to modified Latarjet surgery and at least one year of postoperative follow-up. Two radiologists analyzed the postoperative tomographic images, acquired in a database, to evaluate the positioning of screws and radiographic complications.

Results We evaluated 34 patients, aged between 21 and 60 years, one of them with bilateral shoulder involvement, totaling 35 shoulders evaluated. The tomographic evaluation of the inclination angles of the screws showed no difference between the observers. There was intra- and interobserver agreement to evaluate the following surgical parameters: graft position, presence or not of radiographic complications.

Conclusion The technique described for measuring the parallelism of screws in Latarjet surgery presented a very good and excellent intra-observer agreement, respectively. Screw parallelism with glenoid is recommended; however, it is not a mandatory and unique condition to avoid radiographic complications.

Keywords

- bone screws
- shoulder dislocation/surgery
- shoulder joint/surgery
- computed tomography x-ray

Introdução

A luxação recidivante do ombro decorre de lesões das estruturas articulares estabilizadoras,ativas ou passivas, decorrentes de eventos traumáticos ou não. É mais frequente em adultos jovens do sexo masculino, nos quais a possibilidade de instabilidade recidivante atinge até 90%.^{1,2} O tratamento é preferencialmente cirúrgico, sendo uma das técnicas utilizadas a de Latarjet e suas modificações.² São técnicas baseadas na utilização de bloqueios ósseos com boa segurança e ótimos resultados, principalmente em casos com erosão da borda anterior da glenoide.³⁻⁵

Na cirurgia de Latarjet, o posicionamento do enxerto e dos parafusos é essencial para o sucesso do procedimento.^{2,6-10} O enxerto lateralizado, favorece o surgimento da osteoartrite precoce e limita o arco de movimentos. Quando medializado, predispõe a alterações degenerativas e graus variáveis de instabilidade. Portanto, o entendimento de cada etapa deste procedimento minimiza os riscos do mal posicionamento dos parafusos utilizados para fixação do enxerto. Mesmo com técnica adequada, outras complicações, tais como a não consolidação ou reabsorção do enxerto, podem ocorrer.^{7,8,11,12}

A avaliação do posicionamento do enxerto e dos parafusos no pós-operatório através de imagens de tomografia com-

putadorizada (TC) pode auxiliar no entendimento de complicações. Contudo, faltam dados consistentes de uma avaliação reproduzível da posição dos parafusos e suas inter-relações com os resultados pós-cirúrgicos.

O objetivo do estudo foi avaliar se o paralelismo dos parafusos com a glenoide na cirurgia de Latarjet modificada interfere no posicionamento do enxerto e, ao mesmo tempo, verificar a reproduzibilidade de um método de avaliação da posição dos parafusos em relação à glenoide.

Metodologia

Trata-se de um estudo retrospectivo, multicêntrico, com recrutamento de pacientes provenientes de dois centros especializados em cirurgia do ombro e cotovelo. O procedimento foi realizado por cirurgiões com mais de 5 anos de formação em cirurgia do ombro e cotovelo.

Aprovado pelo comitê de ética e pesquisa com número CAAE: 89698818.5.0000.5505.

População do estudo

Foram incluídos pacientes com diagnóstico de instabilidade anterior recidivante do ombro submetidos a tratamento cirúrgico utilizando a técnica de Latarjet modificada e que

obtiveram acompanhamento ambulatorial pós-operatório clínico e radiográfico com o tempo mínimo de seguimento de 1 ano. A indicação do procedimento de Latarjet foi baseada em dados clínicos como atividade física/esportiva, presença de defeitos ósseos da glenoide ou umeral e, em casos de recidiva pós-reparo de Bankart, por técnica artroscópica.

Foram excluídos pacientes submetidos ao tratamento da instabilidade do ombro por outras técnicas, a cirurgias para tratamento de outras afecções do ombro, como reparo do manguito rotador, diagnóstico prévio de artrose ou que não realizaram TC com um ano de pós-operatório.

Técnica cirúrgica

Os pacientes foram posicionados em cadeira de praia, sob anestesia geral e bloqueio do plexo braquial. O acesso foi feito no intervalo deltopectoral com incisão cutânea anterior de 5 a 8 cm. Foi realizada dissecção, exposição, e osteotomia do processo coracoide, preservando o tendão conjunto após a liberação do peitoral menor e do ligamento coracoacromial. O músculo subescapular foi aberto longitudinalmente às suas fibras entre os dois terços superiores e o inferior. A cápsula articular foi aberta verticalmente próximo à glenoide. Após preparo da borda anterior da glenoide, o enxerto ósseo foi fixado verticalmente, com dois parafusos de (3.5–4 mm) de diâmetro). A posição do enxerto e do parafuso foi verificada com fluoroscopia após a fixação. Como descrito na técnica do Latarjet modificada, não foi feito o reparo do ligamento coracoacromial na cápsula articular.^{13,14}

Avaliação tomográfica pós-cirúrgica

Dois médicos radiologistas, um com 7 anos (denominado de observador 1) e o outro com 1 ano (denominado de observador 2) de experiência em radiologia musculoesquelética, realizaram duas avaliações, de forma independente, com intervalo de 2 semanas das imagens tomográficas para análise do posicionamento dos parafusos e de complicações radiográficas pós cirurgia. Para análise das imagens utilizou-se o software Horos for Mac (Nimble Co, Annapolis, MD, EUA.). O tomógrafo utilizado foi o Philips Brilliance de 64 canais (Philips Health, Best, Holanda), e os pacientes foram posicionados em decúbito dorsal horizontal.

Avaliação do paralelismo e ângulo alfa dos parafusos

A avaliação do posicionamento de cada um dos parafusos de fixação do enxerto ósseo foi realizada pela mensuração do ângulo formado entre o maior eixo longitudinal do parafuso e a superfície articular da glenoide adjacente, denominado ângulo alfa. Para isso, escolheu-se o corte tomográfico em que se visualizasse o parafuso em toda a sua extensão longitudinal no plano sagital verdadeiro da glenoide (**►Figs. 1 e 2**). Assim, definiu-se a imagem de toda a extensão do parafuso localizada no plano axial oblíquo, pois os parafusos de fixação do enxerto apresentam inclinação



Fig. 1 Reconstrução tomográfica no plano sagital verdadeiro da glenoide com visualização dos parafusos 1 (superior) e 2 (inferior) de fixação do enxerto.

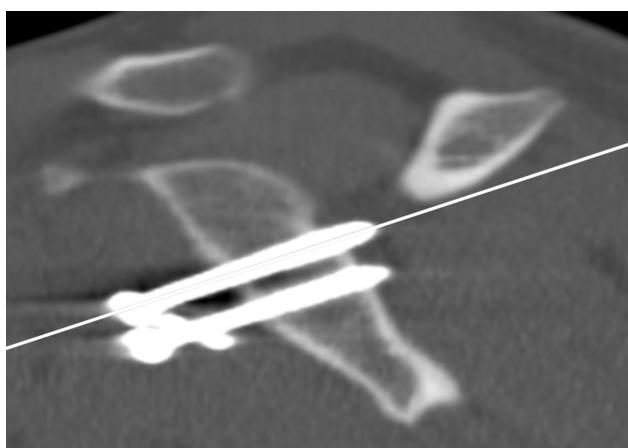


Fig. 2 Corte sagital de orientação para reconstrução do melhor corte axial do parafuso 1 (superior) no maior eixo longitudinal.

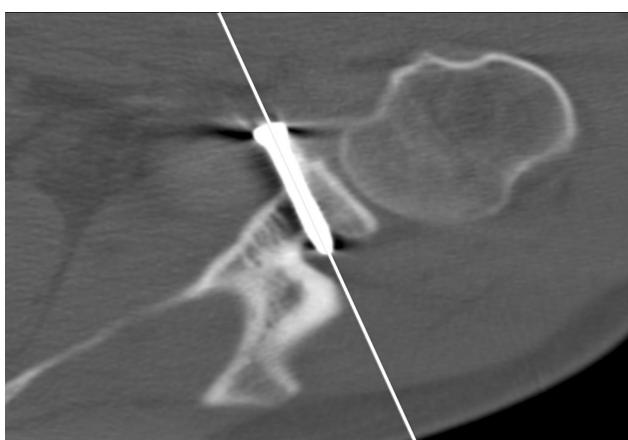


Fig. 3 Corte axial do parafuso superior.

craniocaudal anterior decorrente da técnica cirúrgica que posiciona o enxerto ósseo na margem da glenoide anteroinferior (**►Fig. 3**). O parafuso superior é o parafuso 1 e o inferior o parafuso 2.

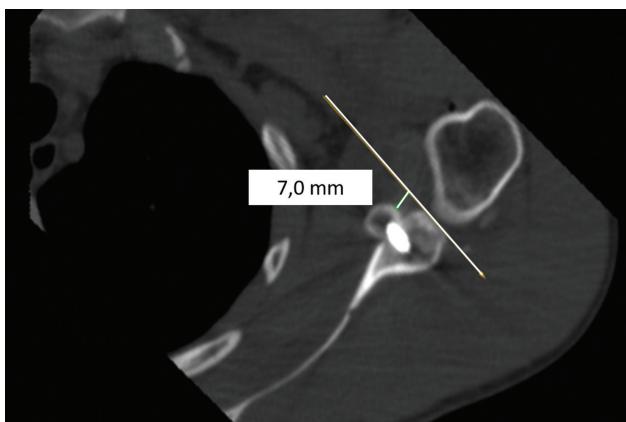


Fig. 4 Parafuso de posição medial (7 mm medial à superfície articular).

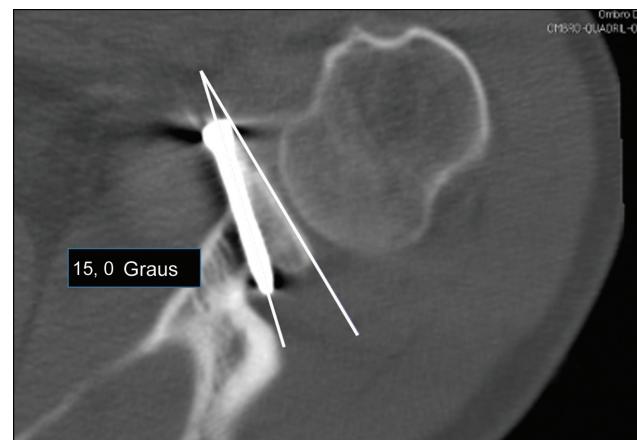


Fig. 7 Formação do ângulo alfa mensurado em graus.

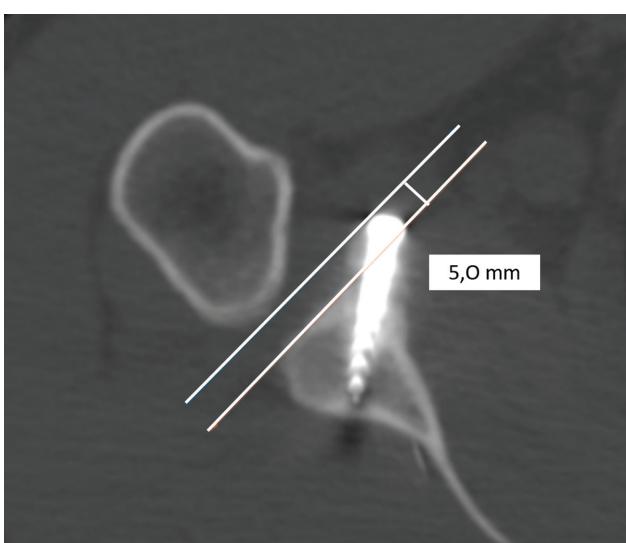


Fig. 5 Parafuso de posição lateral (5 mm lateral à superfície articular).

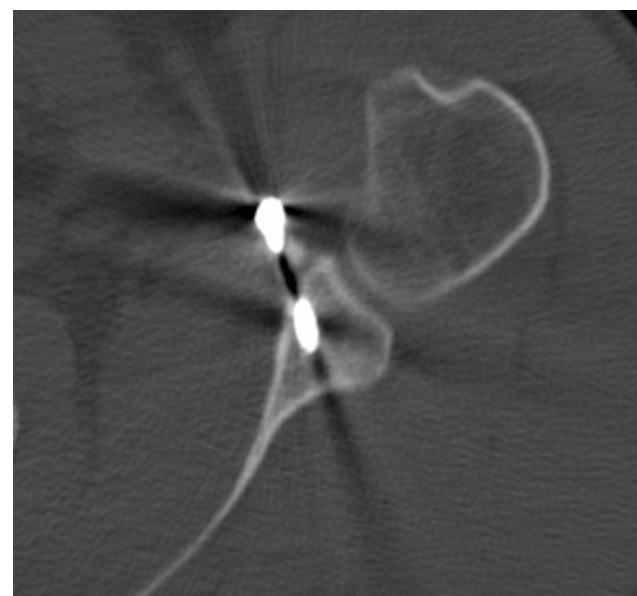


Fig. 8 Corte de tomografia computadorizada evidenciando pseudoartrose.

- Lateral: quando a distância era maior que 1,0 mm lateralmente à superfície articular (**►Fig. 5**).
- Neutro: quando a distância estava entre 5,0 mm medial à 1,0 mm lateral em relação à superfície articular (**►Fig. 6**).



Fig. 6 Parafuso de posição neutro (no nível da superfície articular).

O posicionamento do enxerto ósseo em relação à superfície articular da glenoide foi classificado de acordo com a distância entre a superfície anterior do enxerto com o plano da superfície articular da glenoide, sendo categorizado como:

- Medial: quando a distância era maior que 5,0 mm medialmente à superfície articular (**►Fig. 4**).

A partir do corte axial da TC visualizando o parafuso superior, foram traçadas duas linhas de referência: a do maior eixo longitudinal do parafuso e outra da superfície articular da glenoide, formando o ângulo alfa, mensurado em graus (**►Fig. 7**).

Complicações radiográficas

A análise das complicações pós-cirúrgicas nas imagens da TC utilizou as seguintes definições:

- Pseudoartrose: casos em que não havia sinais de consolidação do enxerto ósseo junto à glenoide. Consideramos como sinais de consolidação nas imagens da TC a presença



Fig. 9 Corte de tomografia computadorizada evidenciando osteólise.

de pontes ósseas, fusão das corticais ósseas apostas entre os fragmentos e a formação de calo ósseo (**►Fig. 8**) em qualquer corte tomográfico com um mínimo de 6 meses. • Osteólise: casos em que foram evidenciados focos hipotenuantes (radiolucentes) presentes na cortical e na medular óssea do enxerto; ou quando o enxerto apresentava redução das suas dimensões, sinais de reabsorção, quando o enxerto não era visualizado, restando apenas a cabeça do parafuso junto à superfície articular (**►Fig. 9**).

Análise estatística

A análise de inferência estatística utilizou os softwares: IBM SPSS Statistics for Windows Versão 20.0 (IBM Corp, Armonk, NY, EUA), Minitab 16 (Minitab Inc, State College, PA, EUA) e Microsoft Excel Office 2010 (Microsoft Corp, Redmond, WA, EUA). Definiu-se um nível de significância de 0,05 (5%), com intervalo de confiança de 95%. As variáveis quantitativas de desfecho principal foram testadas quanto à normalidade por meio do teste de Kolmogorov-Smirnov, o ângulo alfa foi avaliado por meio do teste de Student pareado. O coeficiente kappa foi utilizado para avaliar as concordâncias intra e interobservador dos valores do ângulo alfa, posicionamento

do enxerto ósseo e presença/ausência de complicações radiográficas pós-cirúrgicas. Landis e Kock¹⁵ propuseram a seguinte correlação entre os valores do coeficiente kappa: < 0,00 = péssimo, 0,00–0,20 = ruim, 0,21–0,40 = razoável, 0,41–0,60 = boa, 0,61–0,80 = muito boa, e acima de 0,81 = excelente.

Em seguida, os resultados obtidos pelo observador 1 foram submetidos à análise estatística para avaliação das seguintes relações entre variáveis e suas associações através dos testes de Qui-quadrado e análise de variância (ANOVA):

1. Ângulo alfa e posicionamento do enxerto ósseo.
2. Ângulo alfa e presença/ausência de complicações pós-cirúrgicas.
3. Posicionamento do enxerto ósseo e presença/ausência de complicações pós-cirúrgicas;
4. Valor de corte do ângulo alfa para presença de complicações pós-cirúrgicas.

Para análise dessas relações envolvendo o ângulo alfa, houve agrupamento dos valores das medidas em duas faixas, uma de 0 a 15 graus e outra igual ou maior que 16 graus. Essas faixas de valores foram definidas a partir da conclusão de dois estudos de Hovelius et al., de acordo com os quais a angulação do parafuso deve ser menor que 15 graus para posição adequada do coracoide e fixação estável.^{11,16}

Resultados

Foram incluídos 34 pacientes, um deles com acometimento bilateral, totalizando 35 ombros, 22 direitos e 13 esquerdos. Quatro dos pacientes eram mulheres e 30 homens, com idades entre 21 e 60 anos. Os resultados gerais obtidos na avaliação do posicionamento do enxerto ósseo em relação à glenoide e as complicações estão ilustrados na **►Tabela 1**.

O posicionamento do enxerto ósseo em relação à superfície articular da glenoide foi classificado em:

- Medial: quando a distância era maior que 5,0 mm medialmente à superfície articular.
- Articular: quando a distância era maior que 1,0 mm lateralmente à superfície articular.

Tabela 1 Posicionamento do enxerto ósseo em relação à glenoide e complicações

Posicionamento enxerto ósseo			
Enxerto	Observador 1	Observador 2	Concordância interobservador (Kappa)
Medial	12	13	0,86
Neutro	20	19	
Articular	3	3	
Concordância intraobservador (Kappa)	0,92	0,88	
Complicações			
Enxerto	Observador 1	Observador 2	Concordância interobservador (Kappa)
Sem complicações	21	27	0,77
Com complicações	14	8	
Concordância intraobservador (Kappa)	0,9	0,88	

Tabela 2 Ângulos alfa*

Observador 1	0–15	> 16	Média (\pm DP)	Min; Máx	N	P-valor
Parafuso 1	18	17	16,7(\pm 9,6)	0; 44	35	0,069
Parafuso 2	18	17	19,4 (\pm 12,1)	2; 46	35	0,107
Observador 2	0–15	> 16	Média	Min; Máx	N	P-valor
Parafuso 1	19	16	18,2 (\pm 11,4)	2; 55	35	0,069
Parafuso 2	15	20	20,9 (\pm 14)	1; 61	35	0,107

*Ângulo entre o maior eixo longitudinal do parafuso e a superfície articular glenoidal adjacente

- Neutro: quando a distância estava entre 5,0 mm medial à 1,0 mm lateral em relação à superfície articular.

Os ângulos alfas obtidos estão descritos na ►Tabela 2. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os 2 observadores; portanto, os observadores avaliaram de forma semelhante os desvios.

Quanto à avaliação da relação entre a posição do enxerto ósseo e as faixas do ângulo alfa para o parafuso 1 ($p = 0,341$), obteve-se que dos 18 pacientes com ângulo alfa entre 0 e 15 graus: 6 dos enxertos (33,3%) estavam em posição medial; 11 (61,1%) em posição neutra; e 1 dos enxertos (5,6%) em posição articular. Dos 17 pacientes com ângulo alfa maiores que 16 graus, obteve-se: 5 dos enxertos (29,4%) em posição medial; 10 dos enxertos (58,8%) em posição neutra; e 2 (11,8%) em posição articular. Para o parafuso 2 ($p = 0,242$), dos 18 pacientes com ângulo alfa entre 0 e 15 graus, as posições dos enxertos foram: 7 dos enxertos (38,8%) em posição medial; 11 (61,2%) em posição neutra, e nenhum dos enxertos em posição articular. Dos 17 pacientes com valores maiores que 16 graus, 4 dos enxertos (23,5%) encontravam-se em posição medial; 10 (58,8%) em posição neutra; 3 dos enxertos (17,7%) em posição articular. A ►Tabela 3 ilustra a relação entre posição do enxerto e

ângulo do parafuso, porém utilizando o valor médio das mensurações.

Em ambas as avaliações, não houve significância estatística entre o ângulo e o posicionamento do enxerto. No entanto, no parafuso 2 foi significativo quando a avaliação do ângulo foi feita pela média dos valores dos ângulos, destacando-se os três casos dos enxertos laterais com maior valor médio do ângulo alfa. A relação entre os valores do ângulo e a presença de complicações pós-cirúrgicas são ilustradas na ►Tabela 4.

Não houve significância estatística entre o ângulo e a presença de complicações. No entanto, há uma tendência da relação do ângulo dos parafusos 1 e 2 com a presença ou não de complicações, notando-se que quanto menor o ângulo alfa, menor o número de complicações. A ►Tabela 5 ilustra a avaliação entre presença de complicações e ângulo do parafuso.

Em ambos os parafusos, observamos que o valor médio dos ângulos mensurados é maior nos casos em que foram evidenciadas as complicações, com significância estatística. A relação entre complicações e posicionamento do enxerto está ilustrada na ►Tabela 6.

Houve significância estatística na relação entre o posicionamento do enxerto e a presença de complicações, com $p < 0,03$. Utilizando a curva de características operacionais

Tabela 3 Relação da média dos valores do ângulo alfa com a posição do enxerto nos parafusos superior e inferior

Posição		Média	Mediana	Desvio padrão	Min	Max	N	P-valor
Parafuso 1	Articular	26,3	28	8,6	17	34	3	0,112
	Medial	11,8	11	2,5	10	16	5	
	Neutro	16,5	14,5	9,9	0	44	28	
Parafuso 2	Articular	35,3	39	7,2	27	40	3	0,052
	Medial	17,8	14	14,2	3	41	5	
	Neutro	17,9	18	11,1	2	46	27	

Tabela 4 Relação dos valores do ângulo alfa com a presença ou ausência de complicações nos parafusos superior e inferior

Complicação		Não		Sim		Total		P-valor
		N	%	N	%	N	%	
Parafuso 1	0–15	11	61,2	7	38,8	18	51,4	0,084
	> 16	9	52,9	8	47,1	17	48,6	
Parafuso 2	0–15	11	61,2	7	38,8	18	51,4	0,079
	> 16	10	58,8	7	41,2	17	48,6	

Tabela 5 Relação da média dos valores do ângulo alfa com a presença ou ausência de complicações nos parafusos superior e inferior

Complicação		Média	Mediana	Desvio padrão	Min	Max	N	P-valor
Parafuso 1	Não	13,6	12	7,9	0	27	19	0,043
	Sim	20,1	17	10,4	8	44	17	
Parafuso 2	Não	14,2	13	9,1	2	34	19	0,004
	Sim	25,6	19	12,5	8	46	16	

Tabela 6 Relação da presença ou ausência de complicações com a posição do enxerto

Complicação		Não		Sim		Total		P-valor
		N	%	N	%	N	%	
Posição	Articular	0	0,0	3	21,5	3	8,5	0,030
	Medial	7	33,3	5	35,7	12	34,4	
	Neutro	14	66,7	6	42,8	20	57,1	

do receptor (ROC) para se obter algum valor de corte do ângulo do parafuso relacionado à complicação, houve apenas significância estatística para o parafuso 2, sendo que o valor obtido foi de 11 graus, com uma sensibilidade de 93,8% e especificidade de 47,4% para se prever um paciente com complicações pós-cirúrgicas.

Discussão

Ao descrever sua técnica cirúrgica, Latarjet recomendou que o parafuso de fixação do enxerto ósseo deveria ser paralelo à superfície articular, a fim de melhorar a contenção óssea, evitando as complicações e falhas do tratamento.^{17,18} Apesar destas recomendações em relação à técnica cirúrgica, a literatura é escassa quanto a recomendações precisas do paralelismo dos parafusos ou se existe algum grau de angulação aceitável para se obter resultados favoráveis no tratamento cirúrgico da luxação recidivante do ombro.

A proposta de um método de avaliação da posição do enxerto e do ângulo alfa por meio de tomografia foi inicialmente validada por Kraus et al.¹⁰ Em 2016, estes autores realizaram um estudo com 27 pacientes que avaliaram, ao longo de 2 anos, a reprodutibilidade para classificar a posição do enxerto após o procedimento de Latarjet, como lateral, neutro ou medial, por meio da TC. Esse estudo apresentou resultados positivos quanto a reprodutibilidade do método, mostrando que a avaliação por TC descreveu com precisão o posicionamento do enxerto.¹⁰

Em nosso estudo, as concordâncias intra e interobservador para a análise do posicionamento do enxerto e para a mensuração da inclinação do parafuso de fixação com a superfície articular da glenoide foram estatisticamente positivas. A mensuração do ângulo alfa pelos dois observadores não apresentou diferença estatística, corroborando com a reprodutibilidade do método nesta avaliação. Pode ocorrer algum grau de dificuldade na obtenção do melhor corte tomográfico pela inclinação da escápula, assim como Barth et al.¹⁹ concluíram em seu estudo em 2017.

O procedimento cirúrgico de bloqueio ósseo é o tratamento de escolha nos casos de luxação recidivante do ombro em que há perda óssea.^{4,10,20,21} O procedimento tem por objetivo restaurar a estabilidade da articulação do ombro e o seu sucesso depende de vários fatores técnicos.^{2,6,9,17} Dentre os principais, destacam-se a posição do enxerto do coracoide idealmente abaixo do equador da glenoide e paralelo a superfície articular da glenoide evitando o mínimo desvio medial do enxerto e a inclinação dos parafusos de fixação em relação à linha articular.^{18,22}

Além da técnica clássica de Latarjet ou de suas modificações, existe a possibilidade de realizar a cirurgia por via artroscópica.^{7,16,17,23} Ambas as formas apresentam bons resultados nos escores funcionais e de dor no pós-operatório.²⁴ Em uma revisão sistemática, Horner comparou diretamente a técnica de Latarjet aberta com a via artroscópica e concluiu que três de cinco estudos não encontraram diferenças significativas em relação ao posicionamento do enxerto^{20,25-27}, e dois de três estudos não encontraram diferença estatística no ângulo dos parafusos.^{25,27,28} Ainda assim, existem estudos que demonstram que o posicionamento do enxerto na cirurgia artroscópica pode ser desafiador, assim como o ângulo adequado dos parafusos.^{29,30}

Nossos resultados demonstram uma relação entre o ângulo alfa e a presença de complicações radiográficas. Em ambos os parafusos, observamos que o valor médio dos ângulos mensurados é maior nos casos em que foram evidenciadas complicações, com significância estatística. Estes resultados condizem com estudos anteriores que recomendam uma inclinação máxima de 15 graus dos parafusos de fixação em relação à linha articular da glenoide.^{9,11,16,22}

Limitações

Não foi incluída na análise de complicações a osteoartrite em razão do tempo para o surgimento desta alteração. Outra limitação do estudo foi que, por ser um estudo estritamente radiológico, não houve a coleta de dados clínicos,

epidemiológicos e ocorrência de recidiva pós-operatória. Além disso, este estudo não analisou as dimensões do defeito ósseo secundário à instabilidade, já que este estudo se utilizou de exames de TC realizados no pós-operatório, o que pode ser um viés para avaliação da reabsorção óssea dos enxertos.

Conclusão

A técnica descrita para mensuração do paralelismo dos parafusos na cirurgia de Latarjet apresentou concordâncias intra e interobservador muito boa e excelente, respectivamente. Verificamos que o paralelismo do parafuso com a glenoide é recomendado; no entanto, não é condição obrigatória e única para se evitar as complicações radiológicas.

Existe a tendência da relação entre a posição do enxerto com a inclinação do parafuso inferior quando mensurada pela média dos valores obtidos do ângulo alfa. Enxertos laterais apresentaram maior valor médio em comparação com enxertos neutros e mediais. Observamos que a média do valor do ângulo de inclinação dos parafusos 1 e 2 é maior nos casos que apresentaram complicações radiológicas. Há também relação significativa entre a posição do enxerto e a presença de complicações radiológicas.

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.

Contribuições dos autores

Cada autor contribuiu individualmente e significativamente para o desenvolvimento deste artigo. E. F. K. I. K.: concepção, desenho e desenvolvimento de metodologia, análise e interpretação de dados radiológicos, escrita e aprovação do manuscrito final. G. P. G.: concepção, desenho e desenvolvimento de metodologia, análise e interpretação de dados, cirurgia dos casos realizados na Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), escrita e aprovação do manuscrito final. M. T. C.: desenvolvimento da metodologia, cirurgia ortopédica dos casos realizados no Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia (INTO), revisão e aprovação do manuscrito final. A. F. Y.: concepção, desenho e desenvolvimento de metodologia, análise e interpretação de dados radiológicos, aprovação do manuscrito final. G. R. M. T.: concepção, desenho e desenvolvimento da metodologia, cirurgia ortopédica dos casos realizados no INTO, revisão e aprovação do manuscrito final. B. E.: concepção, desenho e desenvolvimento de metodologia, análise e interpretação de dados, cirurgia dos casos realizados na UNIFESP, aprovação do manuscrito final. P. S. B.: concepção, desenho e desenvolvimento de metodologia, análise e interpretação de dados, cirurgia dos casos realizados na UNIFESP, escrita e aprovação do manuscrito final.

Referências

- Ruci V, Duni A, Cake A, Ruci D, Ruci J. Bristow-Latarjet Technique: Still a Very Successful Surgery for Anterior Glenohumeral Instability - A Forty Year One Clinic Experience. *Open Access Mamed J Med Sci* 2015;3(02):310–314
- Matthes G, Horvath V, Seifert J, et al. Oldie but goldie: Bristow-Latarjet procedure for anterior shoulder instability. *J Orthop Surg (Hong Kong)* 2007;15(01):4–8
- Godinho GG, Monteiro PCV. Surgical treatment of anterior shoulder instability using the Didier-Patte technique. *Rev Bras Ortop* 1993;28(09):640–644
- Ikemoto RY, Murachovskiy J, Nascimento LGP, et al. Results from latarjet surgery for treating traumatic anterior shoulder instability associated with bone erosion in the glenoid cavity, after minimum follow-up of one year. *Rev Bras Ortop* 2015;46(05):553–560
- Ferreira AA, Malavolta EA, Gracitelli MEC, et al. Treatment of recurrent anterior shoulder dislocation with Bristol-Latarjet procedure. *Acta Ortop Bras* 2021;29(01):39–44
- Kany J, Flamand O, Grimberg J, et al. Arthroscopic Latarjet procedure: is optimal positioning of the bone block and screws possible? A prospective computed tomography scan analysis. *J Shoulder Elbow Surg* 2016;25(01):69–77
- Hovelius LK, Sandström BC, Römark DL, Saebö M, Sundgren KH, Malmqvist BG. Long-term results with the Bankart and Bristow-Latarjet procedures: recurrent shoulder instability and arthropathy. *J Shoulder Elbow Surg* 2001;10(05):445–452
- Cassagnaud X, Maynou C, Mestdagh H. Résultats cliniques et tomodensitométriques d'une série continue de 106 butées de Latarjet-Patte au recul moyen de 7,5 ans. [Clinical and computed tomography results of 106 Latarjet-Patte procedures at mean 7.5 year follow-up] *Rev Chir Orthop Repar Appar Mot* 2003;89(08):683–692
- Gracitelli MEC, Ferreira Neto AA, Benegas E, Malavolta EA, Sunada EE, Assunção JH. Procedimento de latarjet artroscópico: avaliação da segurança em cadáveres. *Acta Ortop Bras* 2013;21(03):139–143
- Kraus TM, Graveleau N, Bohu Y, Pansard E, Klouche S, Hardy P. Coracoid graft positioning in the Latarjet procedure. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2016;24(02):496–501
- Hovelius L, Sandström B, Sundgren K, Saebö M. One hundred eighteen Bristow-Latarjet repairs for recurrent anterior dislocation of the shoulder prospectively followed for fifteen years: study I-clinical results. *J Shoulder Elbow Surg* 2004;13(05):509–516
- Randelli P, Fossati C, Stoppani C, Evola FR, De Girolamo L. Open Latarjet versus arthroscopic Latarjet: clinical results and cost analysis. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2016;24(02):526–532
- Belanger PS, Lara PHS, Figueiredo EA, et al. Bristow versus Latarjet in high-demand athletes with anterior shoulder instability: a prospective randomized comparison. *JSES Int* 2021;5(02):165–170
- Lima EBS, Oses GL, Godoy GP, et al. Evaluation of Latarjet procedure in female athletes: a 3-year follow-up prospective cohort study. *JSES Int* 2022;6(03):343–348
- Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics* 1977;33(01):159–174
- Hovelius L, Sandström B, Saebö M. One hundred eighteen Bristow-Latarjet repairs for recurrent anterior dislocation of the shoulder prospectively followed for fifteen years: study II-the evolution of dislocation arthropathy. *J Shoulder Elbow Surg* 2006;15(03):279–289
- Lafosse L, Lejeune E, Bouchard A, Kakuda C, Gobezie R, Kochhar T. The arthroscopic Latarjet procedure for the treatment of anterior shoulder instability. *Arthroscopy* 2007;23(11):1242.e1–1242.e5

- 18 Latarjet M. [Technic of coracoid preglenoid arthroereisis in the treatment of recurrent dislocation of the shoulder]. Lyon Chir 1958;54(04):604–607
- 19 Barth J, Neyton L, Métais P, et al. Is the two-dimensional computed tomography scan analysis reliable for coracoid graft positioning in Latarjet procedures? J Shoulder Elbow Surg 2017;26(08):e237–e242
- 20 Horner NS, Moroz PA, Bhullar R, et al. Open versus arthroscopic Latarjet procedures for the treatment of shoulder instability: a systematic review of comparative studies. BMC Musculoskeletal Disord 2018;19(01):255
- 21 Kordasiewicz B, Kiciński M, Małachowski K, Wieczorek J, Chaberak S, Pomianowski S. Comparative study of open and arthroscopic coracoid transfer for shoulder anterior instability (Latarjet)-computed tomography evaluation at a short term follow-up. Part II. Int Orthop 2018;42(05):1119–1128
- 22 da Silva LA, da Costa Lima AG, Kautsky RM, Santos PD, Sella GV, Checchia SL. Avaliação dos resultados e das complicações em pacientes com instabilidade anterior de ombro tratados pela técnica de Latarjet. Rev Bras Ortop 2015;50(06):652–659
- 23 Castropil W, Schor B, Bitar A, Medina G, Ribas LH, Mendes C. Latarjet artroscópico: Descrição de técnica cirúrgica e resultados preliminares. Estudo de 30 primeiros casos. Rev Bras Ortop 2020; 55(02):208–214
- 24 Marion B, Klouche S, Deranlot J, Bauer T, Nourissat G, Hardy P. A Prospective Comparative Study of Arthroscopic Versus Mini-Open Latarjet Procedure With a Minimum 2-Year Follow-up. Arthroscopy 2017;33(02):269–277
- 25 Cohen M, Fonseca R, Gribel B, Galvão MV, Monteiro M, Motta Filho G. Incidência e fatores de risco das complicações da cirurgia de Latarjet. Rev Bras Ortop 2021;56(03):307–312
- 26 Mizuno N, Denard PJ, Raiss P, Melis B, Walch G. Long-term results of the Latarjet procedure for anterior instability of the shoulder. J Shoulder Elbow Surg 2014;23(11):1691–1699
- 27 Zhu Y, Jiang C, Song G. Arthroscopic Versus Open Latarjet in the Treatment of Recurrent Anterior Shoulder Dislocation With Marked Glenoid Bone Loss: A Prospective Comparative Study. Am J Sports Med 2017;45(07):1645–1653
- 28 Cunningham G, Benchouk S, Kherad O, Lädermann A. Comparison of arthroscopic and open Latarjet with a learning curve analysis. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2016;24(02):540–545
- 29 Russo A, Grasso A, Arrighi A, Pistorio A, Molfetta L. Accuracy of coracoid bone graft placement: open versus arthroscopic Latarjet. Joints 2017;5(02):85–88
- 30 Cautiero F, Russo R, Di Pietro F, Sabino G. Computerized tomographic assessment and clinical evaluation in shoulder instability treated with the Latarjet-Patte procedure using one screw and washer. Muscles Ligaments Tendons J 2017;7(01):26–33

Avaliação funcional pós-operatória em pacientes submetidos a tratamento cirúrgico da tríade terrível do cotovelo

Postoperative Functional Evaluation in Patients Undergoing Surgical Treatment of the Terrible Triad Injury of the Elbow

Anny Caroline Matutino Amorim¹ Fábio Aguiar Dias¹ Nivaldo Souza Cardozo Filho²

Felipe Sodré Sousa³ Tasso Ribeiro Alves¹ Alexandre Vasconcelos de Meirelles¹

¹ Médico Residente em Ortopedia e Traumatologia do Hospital do Oeste, BA, Brasil

² Coordenador do programa de residência médica em Ortopedia e Traumatologia do Hospital do Oeste, BA, Brasil

³ Preceptor da residência médica em Ortopedia e Traumatologia do Hospital do Oeste, BA, Brasil

Endereço para correspondência Anny Caroline Matutino Amorim, MD, Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Hospital do Oeste - Obras Sociais Irmã Dulce, Rua do Antigo Aeroporto, 500, São Pedro, Barreiras, BA, 47810-894, Brasil
(e-mail: amorim.annycarol@gmail.com).

Rev Bras Ortop 2023;58(6):e885–e890.

Resumo

Objetivo Avaliar os resultados funcionais dos pacientes submetidos a abordagem cirúrgica para o tratamento da tríade terrível do cotovelo, analisando os métodos de tratamento utilizados e variáveis epidemiológicas associadas.

Métodos Foram avaliados pacientes submetidos ao tratamento cirúrgico de tríade terrível do cotovelo de fevereiro de 2018 a junho de 2020 em nosso serviço. A amostra identificada foi de 17 pacientes, mas destes apenas 13 concluíram todas as etapas das pesquisas e por isso foram considerados como o universo a ser levado em consideração. Coletou-se informações epidemiológicas de interesse: idade, sexo, dominância, lado acometido, características e classificações das lesões, mecanismo do trauma, tempo para cirurgia, tipo de procedimento realizado e o arco de movimento. Foi utilizada a classificação de Mason para a fratura de cabeça do rádio e a de Regan e Morrey, para o processo coronoide. A fim de realizar uma análise funcional, aplicou-se os questionários de DASH e BRUCE.

Resultados Cerca de 77% dos pacientes foram do sexo masculino, 92% dos mecanismos de fratura foram por trauma de alta energia. Contrariamente a esta, observou-se a predominância do lado não dominante como o mais afetado. Avaliando os resultados de acordo com o tempo para início do tratamento, os pacientes operados em até 14 dias obtiveram resultados funcionais estatisticamente melhores.

Palavras-chave

- fratura do coronoide
- luxação de cotovelo
- fratura de cabeça do rádio
- tríade terrível do cotovelo
- articulação do cotovelo

Estudo desenvolvido no Departamento de Ortopedia e Traumatologia do Hospital do Oeste, BA, Brasil.

recebido

04 de Outubro de 2022

aceito

02 de Dezembro de 2022

DOI <https://doi.org/>

10.1055/s-0043-1771491.

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 O tratamento cirúrgico da TTC gera resultados funcionais aceitáveis na maioria dos casos. O sucesso do tratamento está relacionado ao intervalo de tempo entre o trauma e a primeira cirurgia, além de se relacionar com a gravidade das lesões.

Abstract

Objective To evaluate the functional results of patients submitted to a surgical approach for the treatment of the terrible triad of the elbow, analyzing the treatment methods used and associated epidemiological variables.

Methods Patients who underwent surgical treatment for the terrible triad of the elbow from February 2018 to June 2020 at our service were evaluated. The identified sample consisted of 17 patients, but of these, only 13 completed all stages of the study and, therefore, were considered as the universe to be considered. Epidemiological information of interest was collected: age, sex, hand of dominance, affected side, characteristics and classification of injuries, trauma mechanism, time to surgery, type of procedure performed and range of motion. The Mason classification was used for radial head fractures and the Regan and Morrey classification for the coronoid process. In order to perform a functional analysis, the DASH and BRUCE questionnaires were applied.

Results About 77% of the patients were male, 92% of the fracture mechanisms were due to high-energy trauma. Contrary to this, the predominance of the non-dominant side was observed as the most affected. Evaluating the results according to the time to start the treatment, the patients operated within 14 days had statistically better functional results.

Conclusion Surgical treatment of TTIE generates acceptable functional results in most cases. The success of the treatment is related to the time interval between the trauma and the first surgery, in addition to the severity of the injuries.

Keywords

- coronoid fracture
- elbow dislocation
- radial head fracture
- terrible triad injury of elbow
- elbow joint

Introdução

A luxação do cotovelo associado à fratura da cabeça do rádio e do coronoide, denomina-se tríade terrível de cotovelo (TTC). Este tipo de lesão geralmente encontra-se relacionada ao comprometimento ligamentar e capsular da articulação além do envolvimento de tendões flexores e extensores.¹ O grande envolvimento estrutural provoca a instabilidade dessa articulação, resultando, muitas vezes, na limitação da amplitude dos movimentos, artrose precoce e rigidez articular.²

Determinado por Hotchkiss (1996), o termo tríade terrível de cotovelo passou a ser utilizado pelas dificuldades de manejo da lesão e que historicamente apresenta desfecho insatisfatório caso não haja diagnóstico imediato e tratamento adequado. A compreensão anatômica e biomecânica do cotovelo associada ao entendimento do mecanismo da fratura-luxação, assim como o desenvolvimento de novos implantes vem permitindo uma abordagem sistemática para o tratamento dessa lesão, possibilitando melhores resultados funcionais.¹⁻³

No que se refere a epidemiologia, esta é uma patologia rara que acomete normalmente homens jovens e ocorre a partir de mecanismos de alta energia. Destacando-se a “queda com mão espalmada, com cotovelo em hiperextensão, supinação e estresse em valgo”.^{4,5}

Frente à relevância científica da melhor abordagem para o tratamento da tríade terrível do cotovelo, o objetivo deste estudo é avaliar os resultados funcionais de pacientes sub-

metidos a intervenção cirúrgica para este tipo de lesão, analisando os métodos de tratamento utilizados e variáveis epidemiológicas associadas.

Materiais e Métodos

Esse estudo configurou um corte transversal em que foram avaliados pacientes com tríade terrível do cotovelo submetidos a tratamento cirúrgico de fevereiro de 2018 a junho de 2020 em nosso serviço, com seguimento pós-operatório mínimo de 12 meses. A amostra identificada foi de 17 pacientes, mas destes apenas 13 concluíram todas as etapas das pesquisas e por isso foram considerados como o universo a ser levado em consideração.

Foram coletadas as informações epidemiológicas de interesse: idade, sexo, dominância, lado acometido, características e classificações das lesões, mecanismo do trauma, tempo para cirurgia, tipo de procedimento realizado e o arco de movimento. Foi utilizada a classificação de Mason para a fratura de cabeça do rádio e a de Regan e Morrey, para o processo coronoide. A fim de realizar uma análise funcional, aplicou-se os questionários de DASH e BRUCE com 1,3, 6, 9 e 12 meses após abordagem cirúrgica.

O escore DASH avalia as capacidades funcionais e laborais do cotidiano, variando de nenhuma dificuldade até totalmente incapaz. É composto de perguntas simples e diretas respondidas pelo próprio paciente.



Fig. 1A-B Radiografias em AP e Perfil, respectivamente, demonstrando fratura da cabeça do rádio, do coronoide e cotovelo subluxado após redução incruenta de uma tríade terrível do cotovelo.

Entre os critérios avaliados pelo escore BRUCE estão a amplitude de movimento e aspecto cosmético, avaliação realizada pelo médico, e a presença de dor residual e atividades da vida diária, considerados a partir das respostas dos pacientes.

Os critérios de inclusão foram pacientes com idade entre 16 e 80 anos e diagnóstico de fratura da cabeça do rádio associado a fratura do coronoide e luxação do cotovelo (tríade terrível do cotovelo). No que se refere aos critérios de exclusão estão a existência de outras fraturas associadas no mesmo membro, infecção ativa, comorbidades clínicas que contraindicassem a cirurgia e pacientes com idade inferior a 16 anos.

Resultados

Entre os 13 pacientes estudados, 77% foram do sexo masculino e apenas 23% do sexo feminino (►Fig. 1A-B). Em relação à faixa etária, foram registradas idades variadas, sendo a mínima de 27 anos e máxima de 76 anos. No que se refere ao membro lesionado, 77% foram em cotovelo esquerdo e apenas 23% no direito, destes, 23% dos pacientes eram canhotos e 77% destros. A respeito das motivações para o trauma, apesar de terem sido constatados situações distintas, 92% foram com mecanismo de alta energia (►Tabela 1).

Tabela 1 Dados epidemiológicos da Tríade terrível do cotovelo

Masculino	10 (77%)
Feminino	3 (23%)
Média de Idade	45 anos
Lado dominante acometido	23%
Tempo médio para cirurgia	12 dias

Em relação ao intervalo entre a data do trauma e a primeira intervenção cirúrgica, dos 13 casos avaliados, apenas 4 foram operados com menos de 14 dias. Ao analisar os resultados obtidos de acordo com o tempo para início do tratamento, os pacientes operados em até 14 dias obtiveram resultados funcionais estatisticamente melhores do que aqueles operados em mais de 14 dias. Esse maior intervalo até a realização da cirurgia entre os pacientes estudados pode ser determinante nos resultados funcionais encontrados. Em situações dessa complexidade o ideal é que a internação aconteça em 24-48h, e entre os casos avaliados o tempo médio foi de 12 dias.

No presente estudo, para as fraturas da cabeça do rádio, foi utilizada a classificação de Mason, sendo que 61% dos casos foram do tipo III, outros 30% do tipo II e 9% do nível I. Já em relação a classificação das fraturas do processo de coronoide, utilizou-se os parâmetros de Regan e Morrey, sendo 38,5% dos casos como do tipo I, 38,5% como do tipo II e apenas 23% casos do tipo III. Esses dados epidemiológicos obtidos corroboram com os descritos pela literatura. Contrariamente, observou-se a predominância do lado não dominante como o mais afetado (77%) (►Tabela 2).

Inicialmente, os pacientes foram submetidos a redução incruenta da luxação e imobilização com tala gessada axiopalmar, até a realização do tratamento cirúrgico. Em relação às técnicas cirúrgicas utilizadas, na cabeça do rádio foram artroplastia da cabeça do rádio (60%), ressecção (30%) e osteossíntese (10%). Quanto à fratura do coronoide, utilizou-se a coronoideplastia (80%), fixação com âncora (20%) e conservador (7,7%) (►Figs. 2 e 3).

Dos 13 pacientes acompanhados, 7 (54%) realizaram uma segunda cirurgia. Desses, 4 foram realizadas para a retirada do fixador externo colocado no momento da primeira

Tabela 2 Dados clínicos dos pacientes submetidos ao tratamento cirúrgico da tríade terrível do cotovelo

	Intervalo entre o trauma e o internamento	Intervalo entre data do Trauma e 1º procedimento cirúrgico	Classificação de Mason	Classificação de Regan e Morrey	Técnica para Cabeça do Rádio	Técnica para coronoide
1	8 dias	27 dias	III	II	Artroplastia da cabeça de rádio	Coronoideplastia
2	17 dias	23 dias	II	II	Osteossíntese	Fixação com âncora
3	10 dias	22 dias	I	I	Artroplastia da cabeça do rádio	Coronoideplastia
4	9 dias	22 dias	II	II	Artroplastia da cabeça do rádio	Coronoideplastia
5	10 dias	13 dias	III	I	Ressecção da cabeça do rádio	Coronoideplastia
6	12 dias	12 dias	II	II	Artroplastia da cabeça do rádio	Coronoideplastia
7	22 dias	34 dias	III	III	Artroplastia da cabeça do rádio	Fixação com Ethibond + Fixador externo
8	22 dias	24 dias	III	III	Artroplastia da cabeça do rádio	Coronoideplastia + Fixação complexo Lig. lateral com âncoras
9	16 dias	52 dias	II	I	Ressecção parcial da cabeça do rádio	Coronoideplastia
10	15 dias	44 dias	III	I	Ressecção da cabeça do rádio	Coronoideplastia
11	4 dias	11 dias	III	I	Artroplastia da cabeça do rádio	Conservador
12	14 dias	26 dias	III	II	Artroplastia da cabeça do rádio	Coronoideplastia
13	2 dias	10 dias	III	III	Ressecção da cabeça do rádio	Coronoideplastia

**Fig. 2** Fotografia intraoperatória demonstrando acesso lateral utilizado para reparo do coronoide, reparo/substituição da cabeça da cabeça do rádio e reparo do extensor comum/LCL.**Fig. 3** Fotografia intraoperatória. Fragmento ósseo da cabeça do rádio ressecado durante abordagem cirúrgica.

cação do fixador externo se deu pela identificação de uma instabilidade da articulação durante a movimentação passiva. Do universo estudado, metade dos pacientes retornaram às suas atividades profissionais.

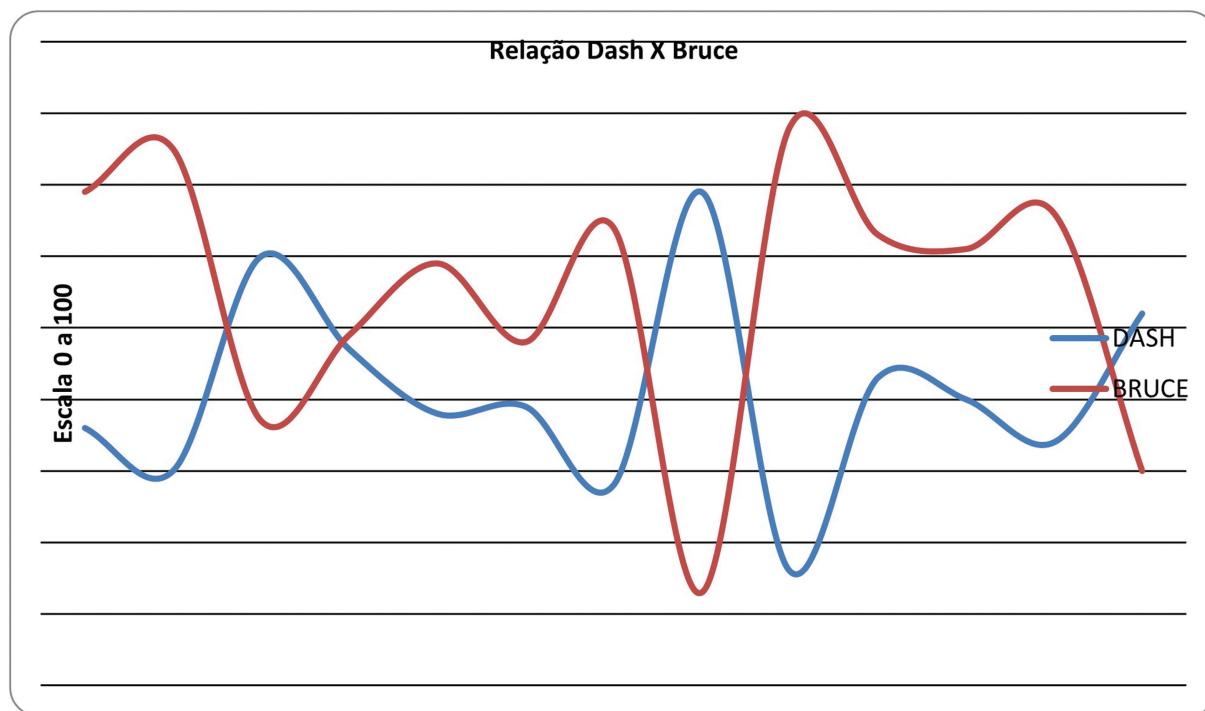
Em relação ao score DASH, no qual os maiores valores indicam piores quadros clínicos, apenas 2 pacientes apresentaram um score mais elevado. No que se refere ao BRUCE, como esperado, um maior número de pacientes apresentou score alto, variando de 13 a 78 (**►Tabela 3**).

É possível relacionar os resultados funcionais obtidos pelos scores e pelo exame físico com a gravidade da lesão. Observou-se também que entre os resultados obtidos na análise de flexo/extensão e prono/supinação, e os scores alcançados de DASH e BRUCE, percebe-se que aquele

cirurgia, 1 para a troca da prótese da cabeça do rádio que se encontrava subluxada no pós-operatório imediato, 1 paciente submetido a manipulação articular devido a rigidez do cotovelo e 1 para colocação do fixador externo. Esse último paciente foi submetido a um terceiro procedimento para a realização da retirada deste fixador. A necessidade da colo-

Tabela 3 Classificação da tríade terrível do cotovelo de acordo com os scores de DASH e BRUCE

	FLEXO/EXTENSÃO	PRONO/SUPINAÇÃO	DASH	BRUCE
1	15 - 140	60 / 10	36	69
2	20 - 140	50 / 50	20	75
3	70 - 110	20 / 10	60	37
4	30 - 70	45 / 45	47	49
5	60 - 120	50 / 50	38	59
6	10 - 130	60 / 40	39	48
7	30 - 120	50 / 40	28	64
8	20 - 30	10 / 10	69	13
9	20 - 130	70 / 70	16	78
10	30 - 110	60 / 30	43	63
11	30 - 110	50 / 40	40	61
12	20 - 120	45 / 45	34	66
13	30 - 70	40 / 40	52	30

**Fig. 4** Relação score DASH e BRUCE.

paciente que apresenta um arco de movimento bom, é o mesmo que possui resultados de DASH E BRUCE também satisfatórios. Da mesma forma, os pacientes com scores ruins foram aqueles que obtiveram resultados de Flexo/Extensão e Prono/Supinação mais comprometidos (**Fig. 4**).

Além disso, ao relacionar os scores de DASH e BRUCE de cada paciente, observamos que aqueles com os menores resultados no DASH também foram os com maiores pontuações no BRUCE. Visto que, esses dois scores são opostos, enquanto é desejado pontuações elevadas de BRUCE, espera-se que o DASH seja baixo. Desse modo, o resultado encontrado na amostra estudada está em conformidade com os indicadores da área.

Discussão

A tríade terrível do cotovelo é uma lesão complexa e com prognóstico desfavorável devido às limitações funcionais recorrentes.⁶ Os principais mecanismos rotatórios de lesão são póstero-lateral e póstero-medial, a força de deslocamento envolve a supinação do antebraço e valgo. Nos casos em que a rotação é suficiente para que o processo coronoide e a cabeça do rádio sejam projetados sob o úmero distal, a luxação é simples. Por outro lado, em uma rotação insuficiente, o úmero distal fratura o processo coronoide e a cabeça do rádio configurando a tríade terrível do cotovelo.

O primeiro ligamento acometido é o colateral lateral (LCL), logo em seguida o colateral medial (LCM).^{4,5}

O diagnóstico é feito através de radiografias padrão anteroposterior e perfil, no entanto, este tipo de fratura pode não ser visualizada nos exames radiológicos convencionais. Assim, é importante que pacientes vítimas do mecanismo traumático supracitado, que apresentem mobilidade do membro reduzida, edema, dor à movimentação passiva e ativa sejam submetidos a tomografia computadorizada para afastar possíveis lesões.⁷

Na grande maioria dos casos, o tratamento cirúrgico é o mais indicado visto que oferece melhores desfechos.^{2,3} Algumas variantes mostram-se relevantes na obtenção dos resultados destes pacientes, como o mecanismo de trauma, idade do paciente, gravidade da fratura, e o tempo para início do tratamento. Todavia, ainda que se utilize o tratamento adequado, algumas complicações podem ser esperadas, como a limitação de amplitude de movimento, instabilidade ligamentar, artrose e neuropatia ulnar.^{6,8,9}

O tratamento cirúrgico comprehende, de uma maneira geral, na redução e fixação do processo coronoide, no reparo da fratura da cabeça do rádio e do complexo ligamentar lateral. A abordagem do ligamento colateral medial é realizada em casos específicos de manutenção da instabilidade residual.^{10,11}

Ao analisar os resultados obtidos por Gonçalves et al.,¹² em que se utilizou o score DASH para avaliação dos pacientes tratados, é possível perceber que esses obtiveram pontuação média de 12, resultado muito inferior aos alcançados nesta pesquisa, na qual a pontuação média ficou em 40 pontos. Essa diferença de resultados pode ser decorrente do longo tempo de espera dos pacientes pesquisados para o início do tratamento e da gravidade destes casos.

Já no estudo de Miyazaki et al.,¹³ onde o BRUCE foi utilizado como parâmetro para avaliação dos resultados, os scores obtidos foram muito mais altos do que os alcançados nesta pesquisa. Mesmo não tendo sido considerados excelentes em sua maioria, pelos pesquisadores, indicaram um maior sucesso nas técnicas utilizadas.

Além disso, a execução cirúrgica por profissionais diferentes pode, em alguma medida, ter interferido nos resultados. Mesmo sabendo que todos são cirurgiões qualificados, numa pesquisa é importante que a amostra seja submetida aos mesmos parâmetros para uma maior confiabilidade e possibilidade de comparação entre os casos e resultados alcançados. Numa situação em que esse grupo de pacientes passou por parâmetros diferentes no atendimento, é possível que existam diferenças também nos resultados.

Conclusão

O tratamento cirúrgico da tríade terrível do cotovelo gera resultados funcionais aceitáveis na maioria dos casos, independentemente do método utilizado. Ressalta-se também

que o sucesso do tratamento está relacionado ao intervalo de tempo entre o trauma e a primeira cirurgia, além de se relacionar com a gravidade das lesões. Logo, quanto maior for esse intervalo e quanto maior a gravidade da lesão, maior a dificuldade do paciente em restabelecer as funções do cotovelo. Ademais, devido ao tamanho amostral reduzido, sugerimos novos estudos a fim de comprovar tais desfechos.

Suporte Financeiro

O presente 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 Kani KK, Chew FS. Terrible triad injuries of the elbow. *Emerg Radiol* 2019;26(03):341–347
- 2 Ohl X, Siboni R. Surgical treatment of terrible triad of the elbow. *Orthop Traumatol Surg Res* 2021;107(1S):102784
- 3 Rodriguez-Martin J, Pretell-Mazzini J, Andres-Esteban EM, Larraínzar-Garijo R. Outcomes after terrible triads of the elbow treated with the current surgical protocols. A review. *Int Orthop* 2011;35(06):851–860
- 4 Rhyou IH, Lee JH, Cho CH, Park SG, Lee JH, Kim KC. Patterns of injury mechanism observed in terrible triad. *J Shoulder Elbow Surg* 2021;30(09):e583–e593
- 5 Reichert IL, Ganeshamoorthy S, Aggarwal S, Arya A, Sinha J. Dislocations of the elbow - An instructional review. [published correction appears in *J Clin Orthop Trauma* 2021;20:101539] *J Clin Orthop Trauma* 2021;21:101484
- 6 Giannicola G, Calella P, Piccioli A, Scacchi M, Gumina S. Terrible triad of the elbow: is it still a troublesome injury? *Injury* 2015;46 (Suppl 8):S68–S76
- 7 Zeiders GJ, Patel MK. Management of unstable elbows following complex fracture-dislocations—the “terrible triad” injury. *J Bone Joint Surg Am* 2008;90(Suppl 4):75–84
- 8 Egol KA, Immerman I, Paksimi N, Tejwani N, Koval KJ. Fracture-dislocation of the elbow functional outcome following treatment with a standardized protocol. *Bull NYU Hosp Jt Dis* 2007;65(04): 263–270
- 9 Ring D, Jupiter JB, Zilberman J. Posterior dislocation of the elbow with fractures of the radial head and coronoid. *J Bone Joint Surg Am* 2002;84(04):547–551
- 10 Gomide LC, Campos DdeO, Ribeiro de Sá JM, Pamfilio de Sousa MR, do Carmo TC, Brandão Andrada F. Terrible triad of the elbow: evaluation of surgical treatment. *Rev Bras Ortop* 2015;46(04): 374–379
- 11 Sejas R, Ares-Rodriguez O, Orellana A, Albareda D, Collado D, Llusa M. Terrible triad of the elbow. *J Orthop Surg (Hong Kong)* 2009;17(03):335–339
- 12 Gonçalves LB, Neto JdeA, Correa Filho MR, et al. Terrible triad of the elbow: influence of radial head treatment. *Rev Bras Ortop* 2014;49(04):328–333
- 13 Miyazaki AN, Santos Checchia C, Fagotti L, et al. Evaluation of the results from surgical treatment of the terrible triad of the elbow. *Rev Bras Ortop* 2014;49(03):271–278

Prevalência de ausência de tendão palmaris longus em uma amostra populacional de uma cidade brasileira multiétnica*

Prevalence of Absence of Palmaris Longus Tendon in a Population Sample from a Multiethnic Brazilian City

Danilo Pizzo Kitagaki¹ Carlos Henrique Fernandes¹ Lia Miyamoto Meirelles²
Luis Renato Nakachima¹ João Baptista Gomes dos Santos¹ Flávio Faloppa³

¹ Ortopedista e Traumatologista, Unidade de Cirurgia da Mão, Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil

² Fisioterapeuta, Unidade de Cirurgia da Mão, Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil

³ Professor Titular, Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil

Endereço para correspondência Carlos Henrique Fernandes, MD, PhD, Hand Surgery Unit, Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo, Rua Borges Lagoa 786, São Paulo, São Paulo, 04038-032, Brazil (e-mail: carloshandsurgery@gmail.com).

Rev Bras Ortop 2023;58(6):e891–e895.

Resumo

Objetivo O objetivo do presente estudo foi determinar a prevalência de ausência de tendão palmaris longus em uma amostra populacional de uma cidade multiétnica brasileira.

Métodos Um estudo observacional transversal foi realizado entre outubro de 2017 e abril de 2018. Incluímos voluntários dos sexos masculino e feminino com 18 anos ou mais. A ausência do tendão palmaris longus foi determinada pedindo aos voluntários que realizassem o teste de Schaeffer bilateralmente.

Resultados Foram coletados prospectivamente dados de 1.008 voluntários, 531 homens e 477 mulheres, com idade entre 18 e 74 anos (média de 38,4 anos). A ausência do tendão palmaris longus foi observada em 264 (26,2%) voluntários. A ausência bilateral foi detectada em 123 voluntários (12,2%), 60 mulheres (48,8%) e 63 homens (51,2%). A ausência unilateral foi encontrada em 141 pacientes (14,0%), 54 mulheres (38,2%) e 87 homens (61,8%) ($p < 0,05$).

Conclusão A prevalência de ausência do tendão palmaris longus em nosso estudo foi de 26,2%. Não houve diferença estatisticamente significativa bilateralmente e entre gêneros. A ausência do tendão palmaris longus foi predominante no lado direito unilateral no sexo masculino.

Palavras-chave

- prevalência
- tendões
- deformidades
- congênitas da mão

* Estudo desenvolvido na Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

recebido
28 de Junho de 2022
aceito
04 de Outubro de 2022

DOI [https://doi.org/
10.1055/s-0043-1768617.](https://doi.org/10.1055/s-0043-1768617)
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 The objective of the study was to determine the prevalence of absence of palmaris longus tendon in a population sample from a multiethnic Brazilian city.

Methods A cross-sectional observational study was carried out between October 2017 and April 2018. We included male and female volunteers aged 18 years or older. The absence of palmaris longus tendon was determined by asking the volunteers to perform the Schaeffer test bilaterally.

Results We prospectively collected data on 1,008 volunteers, 531 male and 477 female, with age between 18 and 74 years (mean 38.4 years). The absence of palmaris longus tendon was observed in 264 (26.2%) volunteers. Bilateral absence was detected in 123 volunteers (12.2%), 60 female (48.8%) and 63 male (51.2%). Unilateral absence was found in 141 patients (14.0%), 54 female (38.2%) and 87 male (61.8%) ($p < 0.05$).

Conclusion The prevalence of absence of palmaris longus tendon in our study was 26.2%. There was no statistically significant difference between gender and bilaterally. The absence of palmaris longus tendon was predominant on unilateral right side in males.

Keywords

- prevalence
- tendons
- hand deformities, congenital

Introdução

O palmaris longus (PL) é um dos quatro músculos superficiais do compartimento anterior do antebraço. Ele tem uma barriga muscular fusiforme que se origina do epicôndilo umeral medial e seu tendão longo se insere distalmente no aspecto volar do palmaris.¹ Essa configuração anatômica cria um eixo de ação ao longo da massa flexor-pronador, permitindo que o PL atue como flexor de punho e tensor de aponeurose palmaris. Seu poder, no entanto, é descrito classicamente em livros didáticos anatômicos como mais fraco do que os dos outros músculos do compartimento, o flexor carpi radialis, o flexor carpi ulnaris e o pronador teres, tornando-o um músculo substituível na prática de cirurgia da mão.¹⁻⁴ Por causa dessa ação coadjuvante, o tendão palmaris longus (TPL) é um local doador de enxerto muito importante em cirurgia reconstrutiva, reparação de ligamentos e transferências musculares.⁵⁻⁷ O TPL apresenta uma grande variação anatômica na presença, posição, duplicação e nos deslizamentos.^{3-5,8-23} Sua variação tem importância na análise clínica, cirúrgica e radiológica e de reabilitação. A ausência mundial é muito variável, um estudo chinês mostrou 4,6% da ausência de TPL na população estudada.¹⁵ No norte do Irã, a ausência geral do TPL foi registrada em 13,2%;³ 16,3%¹² nos EUA; 24,4% na África do Sul,¹⁴ e 37,5% na Sérvia.¹⁶

Devido à importância cirúrgica dessa estrutura anatômica no campo da cirurgia e reabilitação manual e ortopédica, decidimos realizar o presente estudo para avaliar a prevalência da ausência de TPL em uma amostra populacional de uma cidade multiétnica brasileira.

Materiais e métodos

Este estudo foi aprovado pelo nosso conselho de revisão institucional (CAAE: 81215917.7.0000.5505). O consentimento informado foi obtido de todos os participantes incluídos no estudo.

Realizamos um estudo transversal observacional que incluiu 1.008 voluntários avaliados prospectivamente entre outubro de 2017 e abril de 2018 no Hospital Universitário. Considerou-se voluntário qualquer paciente ou acompanhante de paciente sem queixas clínicas no membro superior, com idade igual ou superior a 18 anos de ambos os sexos. Após o consentimento informado, esses voluntários foram clinicamente avaliados bilateralmente para a presença de TPL pelo teste de Schaeffer (►Fig. 1). O teste de Schaeffer consiste em uma flexão ativa indolor do punho com o polegar e o dedo mínimo tocando uns aos outros de forma oposta.^{11,12} O TPL foi considerado ausente, caso não pudesse ser visualizado pelo teste de Schaeffer ou não palpado durante o exame pelo dedo do examinador (►Fig. 2). Todos os voluntários foram avaliados por três examinadores independentes e confirmados por um autor sênior, se necessário.

Excluímos candidatos que fizeram cirurgias anteriores, lesões traumáticas, anomalias congênitas no membro superior ou candidatos que recusaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

Os dados foram analisados considerando as variáveis: idade, lateralidade e gênero. As diferenças foram matematicamente avaliadas pelo teste qui-quadrado utilizando o software IBM SPSS Statistics for Windows, versão 23.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA) e consideradas estatisticamente significativas sempre que o valor de p era inferior a 0,05 ($p < 0,05$).

Resultados

Foram coletados prospectivamente dados de 1.008 voluntários, 531 homens (52,7%) e 477 mulheres (47,3%), com idade entre 18 e 74 anos (média de 38,4 anos). Desse total, 264 voluntários apresentaram ausência de TPL, o que representa uma prevalência de ausência de 26,2%.

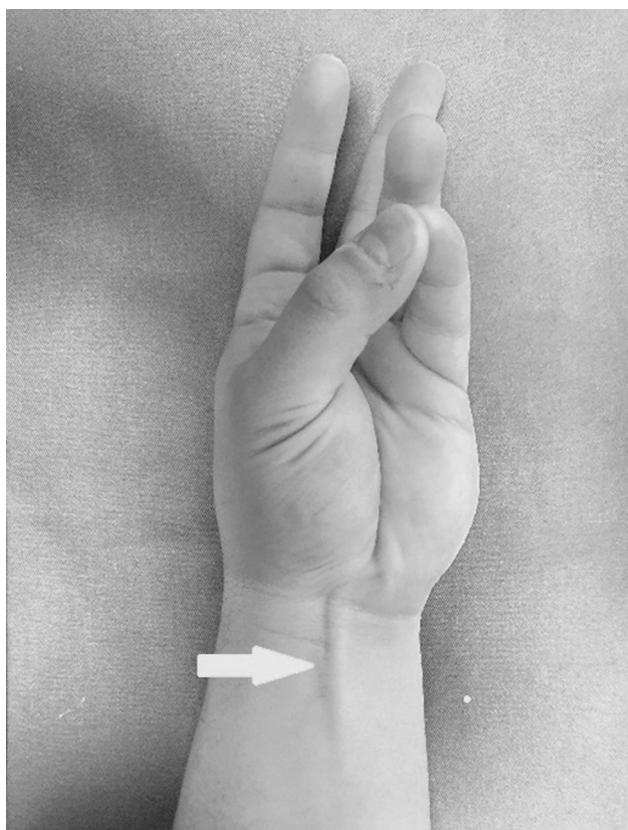


Fig. 1 Teste de Schaeffer: presença de tendão palmaris longus (seta branca).

A ausência bilateral foi detectada em 123 voluntários (12,2%), 60 mulheres (48,8%) e 63 homens (51,2%). A prevalência de ausência bilateral relacionada ao sexo no sexo feminino foi de 12,6% e 11,9% no sexo masculino, $p = 0,729$ (►Tabela 1).

Tabela 1 Prevalência relacionada ao sexo de ausência bilateral

		AUSÊNCIA BILATERAL		<i>P</i>
GÊNERO	Feminino	Não	Sim	
	Masculino	468	63	0,729
	TOTAL	885	123	

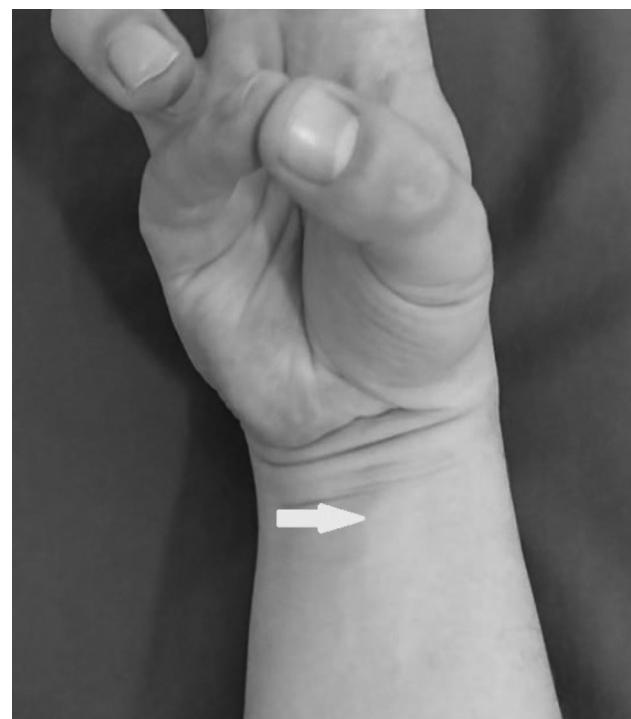


Fig. 2 Teste de Schaeffer: ausência de tendão palmaris longus (seta branca).

A ausência unilateral foi encontrada em 141 voluntários (14,0%), 54 mulheres (38,2%) e 87 homens (61,8%), $p = 0,021$. Com base na lateralidade, a ausência unilateral do TPL no lado direito foi detectada em 57 voluntários (5,6%): 18 mulheres (31,6%) e 39 homens (68,4%), $p = 0,014$. Do lado esquerdo, 84 voluntários (8,3%): 36 mulheres (42,8%) e 48 homens (57,2%), $p = 0,392$ (►Tabela 2).

Discussão

Variações anatômicas dos músculos e tendões da região antebraquial anterior são frequentemente relatadas por anatomistas e clínicos. Tais variações podem ou não ter implicações clínicas. As variações anatômicas mais comuns estão no flexor digitorum superficialis, flexor digitorum profundus, flexor pollicis longus e palmaris longus.^{11,24-26}

Reimann et al.,¹⁰ em um estudo com 1.600 extremidades, consideraram o músculo e o tendão palmaris longus como um músculo acessório. Em humanos, o PL pode apresentar

Tabela 2 Ausência unilateral em relação ao gênero e ao lado

TABELA 2-AUSÊNCIA UNILATERAL DE PALMARIS LONGUS (DETALHE)							
		AUSÊNCIA ESQUERDA		<i>P</i>	AUSÊNCIA DIREITA		<i>P</i>
		Não	Sim		Não	Sim	
GÊNERO	Feminino	441	36	0,392	459	18	0,014
	Masculino	483	48		492	39	
TOTAL		924	84	TOTAL	951	57	

variações anatômicas em relação ao local de inserção, comprimento do tendão, forma muscular do ventre muscular, número de ventres musculares ou ausência completa.^{10,27} No presente estudo, nosso foco foi avaliar a ausência de TPL por exame clínico. A presença ou ausência de PL tem sido determinada por múltiplas técnicas de exame do tendão. Diferentes testes foram descritos, tais como o teste de Schaeffer,^{11,12} punho de Thompson,¹² 1º e 2º testes Mishra,²⁸ e o teste de dois dedos Pushpa Kumar.¹³ Em nosso estudo, usamos o teste padrão de Schaeffer associado à palpação do TPL com os dedos do examinado, quando necessário. Holzgrefe et al.²⁹ observaram ausência do tendão PL em 14% dos pulsos por exame físico e 10% dos pulsos por sonografia. Todos os tendões PL não percebidos no exame físico eram pequenos e nenhum foi considerado adequado para enxerto tendinoso. O coeficiente de correlação intraclasse entre a medição do comprimento do tendão palmaris longus no exame e o ultrassom foi de 0,54. O teste de Schaeffer detectou com precisão este tendão com > 90% de sensibilidade e especificidade.³⁰

Os estudos para determinar a prevalência de ausência de tendão palmaris longus apresentam diferentes quantidade de indivíduos avaliados. Alves et al.,¹⁷ em 2011, avaliaram 200 chilenos, Kapoor et al.¹⁵ avaliaram 500 índios em 2008, Soltani et al.¹⁹ avaliaram 516 americanos em 2012, Sankar et al.²² avaliaram 942 índios em 2011, e Kose et al.³¹ avaliaram 1.350 turcos em 2009. Em nosso estudo, foram incluídos 1.008 brasileiros voluntários.

Em nosso estudo, obtivemos uma taxa de ausência de TPL de 26,2%. A ausência de Palmaris longus parece estar associada à etnia/ancestralidade.^{15,18} No último censo populacional, a população multiétnica da cidade de São Paulo era composta por caucasianos (63,9%), negros (34,6%), asiáticos (2,2%) e indígenas (0,1%).³² As características étnicas da nossa população, parecem favorecer a ocorrência de valores de prevalência intermediárias. É possível identificar em nossos resultados uma diferença considerável em relação às populações asiáticas ou indianas, e uma semelhança nos valores dos participantes africanos, sul-americanos e europeus.^{8,12,15-17} Classificando-os por prevalência, pudemos ver grupos de baixa frequência de ausência, como a população asiática (4,08–4,5%), e de alta frequência de ausência, como em sérvios ou árabes (31,1–37,5%).^{20,21} Entre esses extremos, há um grande grupo intermediário formado por caucasianos, sul-africanos e chilenos (20,0–26,5%).^{13,16,17}

Nosso estudo encontrou uma taxa de ausência bilateral de PL de 12,2%: 12,6% das mulheres e 11,9% dos homens. Venter et al.,¹⁶ na população sul-africana, e Alves et al.,¹⁷ em chilenos, encontraram taxas semelhantes. Morais et al.³³ estudando uma população local no Brasil, observaram ausência bilateral em 12,2% dos indivíduos.³³

A taxa de ausência unilateral do PL em nosso estudo foi de 14,0%, 5,3% em mulheres e 8,6% em homens. Esses números se assemelham muito aos encontrados por Venter et al.¹⁶ na população sul-africana e Alves et al.¹⁷ em chilenos. Em relação à lateralidade, 5,6% dos nossos voluntários apresentaram ausência unilateral exclusiva no lado direito e 8,3% exclusivamente no lado esquerdo. Taxas semelhantes foram observadas por Eric et al. em sérvios.²⁰

A importância do tipo de estudo está relacionada com o uso frequente do tendão palmaris longus em procedimentos cirúrgicos na extremidade superior. Durante um procedimento cirúrgico para captação de enxerto, o tamanho do tendão pode ser avaliado porque há uma relação significativa entre o comprimento do tendão e o comprimento do antebraço.³⁴ A captação segura do TPL exige o conhecimento da anatomia, em especial a adequada diferenciação entre nervo mediano e TPL e quando ocorre ausência.³⁵ Cetin et al.³⁶ determinaram que a força de aderência do punho não foi afetada na ausência de TPL.

O TPL é frequentemente utilizado como enxerto em procedimentos cirúrgicos de extremidade superior para restaurar a função e melhorar a qualidade de vida de muitos pacientes com uma variedade de etiologias da doença. O pós-operatório é um esforço de equipe do cirurgião, terapeuta e paciente. As restrições são inicialmente colocadas para o paciente e são, então, reduzidas à medida que ele comece a incorporar o novo movimento na atividade diária.³⁶ Embora extremamente importante, durante a organização deste manuscrito tivemos a oportunidade de observar que o número de publicações científicas sobre protocolos de reabilitação ainda é pequeno. Há consenso de que o protocolo de reabilitação ativo só é possível com a utilização de suturas resistentes. A escolha entre o protocolo de reabilitação ativo e passivo está diretamente relacionado a resistência da sutura.

Nosso estudo apresenta algumas limitações: foi projetado com base no exame clínico dos voluntários, sendo, portanto, dependente do examinador; nenhum exame de imagem foi feito para confirmar o diagnóstico, o que poderia ter corroborado as evidências do nosso estudo, mas acreditamos que essa limitação é inerente ao método não invasivo para o diagnóstico e estará presente na prática clínica. A população da cidade de São Paulo, pode não fornecer a real etnia do Brasil. A força do nosso estudo é fornecer informações sobre a taxa de ausência do TPL que podem ser usadas como referência para estudos futuros em pacientes no Brasil.

Conclusão

A prevalência de ausência do TPL em nosso estudo foi de 26,2%. Não houve diferença estatisticamente significativa entre gênero e bilateralidade. A ausência do TPL foi predominante no lado direito unilateral no sexo masculino.

Contribuições dos autores

Cada autor contribuiu individual e significativamente para o desenvolvimento deste artigo: D. P. K., L. M. M. e C. H. F. pesquisaram a literatura e conceberam o estudo. D. P. K., L. M. M. e F. F. estiveram envolvidos no desenvolvimento de protocolos e na obtenção de aprovação ética. D. P. K., J. B. G. S. e F. F. fizeram a análise dos dados. C. H. F., D. P. K. e L. R. N. escreveram o primeiro rascunho do manuscrito. Todos os autores revisaram e editaram o manuscrito e aprovaram a versão final do mesmo.

Suporte financeiro

Os autores não receberam nenhum apoio financeiro para a pesquisa, autoria e/ou publicação deste artigo.

Conflito de interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Agradecimentos

A todos os voluntários que participaram do estudo.

Referências

- 1 Moore CW, Fanous J, Rice CL. Revisiting the functional anatomy of the palmaris longus as a thenar synergist. *Clin Anat* 2018;31(06):760-770
- 2 Ioannis D, Anastasios K, Konstantinos N, Lazaros K, Georgios N. Palmaris longus muscle's prevalence in different nations and interesting anatomical variations: review of the literature. *J Clin Med Res* 2015;7(11):825-830
- 3 Nasiri E, Pourghasem M, Moladoust H. The prevalence of absence of the palmaris longus muscle tendon in the North of Iran: a comparative study. *Iran Red Crescent Med J* 2016;18(03):e22465
- 4 Abdolahzadeh Lahiji F, Ashoori K, Dahmardehei M. Prevalence of palmaris longus agenesis in a hospital in Iran. *Arch Iran Med* 2013;16(03):187-188
- 5 Wehbé MA. Tendon graft donor sites. *J Hand Surg Am* 1992;17(06):1130-1132
- 6 Volpe S. Postoperative physical therapy management of tendon transfer for digital/wrist extension due to multifocal motor neuropathy. *J Orthop Sports Phys Ther* 2016;46(12):1071-1079
- 7 Mazurek T, Strankowski M, Ceynowa M, Rockawski M. Tensile strength of a weave tendon suture using tendons of different sizes. *Clin Biomech (Bristol, Avon)* 2011;26(04):415-418
- 8 Kyung DS, Lee JH, Choi IJ, Kim DK. Different frequency of the absence of the palmaris longus according to assessment methods in a Korean population. *Anat Cell Biol* 2012;45(01):53-56
- 9 Troha F, Baibak GJ, Kelleher JC. Frequency of the palmaris longus tendon in North American Caucasians. *Ann Plast Surg* 1990;25(06):477-478
- 10 Reimann AF, Daseler EH, Anson BJ, Beaton LE. The palmaris longus muscle and tendon: A study of 1600 extremities. *Anat Rec* 1944;89:495-505
- 11 Schaeffer J. On the variations of the palmaris longus muscle. *Anat Rec* 1909;3:275-278
- 12 Erić M, Koprivčić I, Vučinić N, et al. Prevalence of the palmaris longus in relation to the hand dominance. *Surg Radiol Anat* 2011;33(06):481-484
- 13 Thomson JW, McBatts J, Danforth CH. Hereditary and racial variation in the musculus palmaris longus. *Am J Phys Anthropol* 1921;4:205-220
- 14 Pushpakumar SB, Hanson RP, Carroll S. The 'two finger' sign. Clinical examination of palmaris longus (PL) tendon. *Br J Plast Surg* 2004;57(02):184-185
- 15 Kapoor SK, Tiwari A, Kumar A, Bhatia R, Tantuway V, Kapoor S. Clinical relevance of palmaris longus agenesis: common anatomical aberration. *Anat Sci Int* 2008;83(01):45-48
- 16 Venter G, Van Schoor AN, Bosman MC. Degenerative trends of the palmaris longus muscle in a South African population. *Clin Anat* 2014;27(02):222-226
- 17 Alves N, Ramirez D, Deana NF. Study of frequency of the palmaris longus muscle in Chilean subjects. *Int J Morphol* 2011;29(02):485-489
- 18 Sebastian SJ, Lim AY. Clinical assessment of absence of the palmaris longus and its association with other anatomical anomalies- a Chinese population study. *Ann Acad Med Singap* 2006;35(04):249-253
- 19 Soltani AM, Peric M, Francis CS, et al. The variation in the absence of the palmaris longus in a multiethnic population of the United States: an epidemiological study. *Plast Surg Int* 2012;2012;282959
- 20 Erić M, Krivokuća D, Savović S, Leksan I, Vučinić N. Prevalence of the palmaris longus through clinical evaluation. *Surg Radiol Anat* 2010;32(04):357-361
- 21 Alzahrani MT, Almaliki MA, Al-Thunayan TA, Almohawis AH, Al Turkī AT, Umedani L. Clinical Assessment of the Congenital Absence of Palmaris Longus and Flexor Digitorum Superficialis Muscles in Young Saudi Population. *Anat Res Int* 2017;2017:5342497
- 22 Sankar KD, Bhanu PS, John SP. Incidence of agenesis of palmaris longus in the Andhra population of India. *Indian J Plast Surg* 2011;44(01):134-138
- 23 Kigera JW, Mukwaya S. Frequency of agenesis Palmaris longus through clinical examination—an East African study. *PLoS One* 2011;6(12):e28997
- 24 Caetano EB, Sabongi Neto JJ, Ribas LAA, Milanello EV. Músculo acessório do músculo flexor superficial e sua implicação clínica. *Rev Bras Ortop* 2017;52(06):731-734
- 25 Barreto LCA, Fernandes CH, Nakachima LR, Santos JBGD, Fernandes M, Faloppa F. Prevalence of the Linburg-Comstock Anomaly in a Brazilian Population Sample. *Rev Bras Ortop* 2020;55(03):317-322
- 26 Oliveira BM, Fernandes CH, Nakachima LR, Dos Santos JBG, Hirakawa CK, Faloppa F. Prevalence of absence of function of the flexor digitorum superficialis muscle tendons in the fourth and fifth fingers of the hand in the Brazilian population. *Rev Bras Ortop* 2020;55(04):448-454
- 27 Georgiev GP, Iliev AA, Dimitrova IN, Kotov GN, Malinova LG, Landzhov BV. Palmaris longus muscle variations: clinical significance and proposal of new classifications. *Folia Med (Plovdiv)* 2017;59(03):289-297
- 28 Mishra S. Alternative tests in demonstrating the presence of palmaris longus. *Indian J Plast Surg* 2001;34:12
- 29 Holzgrefe RE, Anastasio AT, Farley KX, Daly CA, Mason AR, Gottschalk MB. Detection of the palmaris longus tendon: physical examination versus sonography. *J Hand Surg Eur Vol* 2019;44(08):800-804
- 30 Johnson CC, Zusstone E, Miller TT, Nwawka OK, Lee SK, Wolfe SW. Clinical tests for assessing the presence and quality of the palmaris longus tendon: diagnostic accuracy of examination compared with ultrasound. *J Hand Surg Eur Vol* 2020;45(03):292-298
- 31 Kose O, Adanir O, Cirpar M, Kurklu M, Komurcu M. The prevalence of absence of the palmaris longus: a study in Turkish population. *Arch Orthop Trauma Surg* 2009;129(05):609-611
- 32 IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico 2010. Características da população e dos domicílios. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/>
- 33 Moraes MA, Gomes MS, Helrigle C, Malysz T. Prevalence of agenesis of the palmaris longus muscle in Brazil and its clinics correlation. *J Morphol Sci* 2012;29(04):238-242
- 34 Angelini Júnior LC, Angelini FB, de Oliveira BC, Soares SA, Angelini LC, Cabral RH. Use of the tendon of the palmaris longus muscle in surgical procedures: study on cadavers. *Acta Ortop Bras* 2012;20(04):226-229
- 35 Choo J, Wilhelmi BJ, Kasdan ML. Iatrogenic Injury to the Median Nerve During Palmaris Longus Harvest: An Overview of Safe Harvesting Techniques. *Hand (N Y)* 2017;12(01):NP6-NP9
- 36 Cetin A, Genc M, Sevil S, Coban YK. Prevalence of the palmaris longus muscle and its relationship with grip and pinch strength: a study in a Turkish pediatric population. *Hand (N Y)* 2013;8(02):215-220

Fixação de fraturas em martelo com técnica de placa de gancho modificada: Uma série de casos prospectivos de 17 pacientes*

Fixation of Hammer Fractures with a Modified Hook Plate Technique: A Prospective Case Series of 17 Patients

Hossam Abubeih¹ Mohammed Anter Abdelhameed¹ Mohamed Morsy¹ Ahmed A. Khalifa²
Khaled Mohamed Mostafa¹ Galal Zaki Said¹

¹Cirurgião Ortopédico, Departamento de Ortopedia, Assiut University Hospital, Assiut, Egito

²Cirurgião Ortopédico, Departamento de Ortopedia, Qena Faculty of Medicine and University Hospital, South Valley University, Qena, Egito

Endereço para correspondência Ahmed A. Khalifa, M.D., FRCS, MSc., Departamento de Ortopedia, Qena University Hospital, South Valley University, Kilo 6 Qena-Safaga Highway, Qena, Egypt 83523 (e-mail: ahmed_adel0391@med.svu.edu.eg).

Rev Bras Ortop 2023;58(6):e896–e904.

Resumo

Objetivo Diversas modalidades têm sido sugeridas para o tratamento de fraturas em martelo; no entanto, o tratamento inadequado pode causar retardo de extensão, deformidade em pescoço de cisne ou artrite da articulação interfalangiana distal (AIFD). Este estudo teve como objetivo avaliar os desfechos (funcionais, radiológicos e complicações) da redução aberta e fixação interna (RAFI) das fraturas em martelo com placas de gancho de baixo custo fabricadas com mini placas de titânio de baixo perfil.

Métodos Série de casos prospectivos de 17 pacientes consecutivos (idade média de 32,3 anos) com fraturas em martelo (seis do tipo IB e 11 do tipo IIB de Wehbe). Onze (64,7%) pacientes eram do sexo masculino. A mão acometida era a dominante em todos os pacientes, com acometimento do dedo indicador em seis (35,3%), anelar em cinco (29,4%), mínimo em três (17,65%) e médio em três (17,65%) pacientes. O mesmo cirurgião de mão experiente realizou todas as cirurgias.

Resultados O tempo operatório médio foi de 37,65 minutos. Após um acompanhamento médio de 10,94 meses (intervalo de 6 a 27), observou-se movimento médio da AIFD de 50° (intervalo de 20° a 70°), retardo de extensão em quatro (23,5%) pacientes e complicações em seis (35,29%) pacientes. De acordo com os critérios de Crawford, os desfechos foram excelentes em seis (35,3%), bons em sete (41,2%) e regulares em quatro (23,5%) pacientes.

Conclusão A técnica da placa de gancho modificada para fixação de fraturas em martelo é benéfica e econômica, mas exigente; permite fixação estável e adequada para permitir a movimentação precoce da AIFD com desfechos funcionais aceitáveis.

Palavras-chave

- placas ósseas
- traumatismos dos dedos
- articulações dos dedos
- fraturas ósseas
- fixação interna de fraturas

* Estudo desenvolvido no Departamento de Ortopedia do Hospital Universitário de Assiut, Assiut, Egito.

recebido
09 de Agosto de 2022
aceito
07 de Fevereiro de 2023
article publicado on-line
Outubro 24, 2023

DOI <https://doi.org/10.1055/s-0043-1771485>.
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 Various modalities have been suggested to manage mallet fractures; however, inappropriate treatment can lead to extension lag, a swan neck deformity, or arthritis of the distal interphalangeal joint (DIPJ). The current study aimed to evaluate the results (functional, radiological, and complications) of open reduction and internal fixation (ORIF) of mallet fractures using low-cost hook plates fabricated from low-profile titanium mini plates.

Methods A prospective case series of 17 consecutive patients (average age of 32.3 years) with mallet fractures (six were Wehbe Type IB and 11 were Wehbe Type IIB). Eleven (64.7%) were males. The affected hand was dominant in all patients, and the affected digit was the index in 6 (35.3%), the ring in 5 (29.4%), the small in 3 (17.65%), and the middle in 3 (17.65%) patients. The same fellowship-trained hand surgeon performed all surgeries.

Results The average operative time was 37.65 minutes. After an average follow-up of 10.94 months (range 6–27), the average DIPJ motion was 50° (range 20°–70°), the extensor lag was noted in 4 (23.5%) patients, and complications were reported in 6 (35.29%) patients. According to Crawford criteria, 6 (35.3%) patients achieved excellent results, 7 (41.2%) achieved good results, and 4 (23.5%) achieved fair results.

Conclusion The modified hook plate technique for fixation of mallet fractures is a beneficial, economical, yet demanding technique that adequately provides stable fixation to allow early DIPJ motion with acceptable functional outcomes.

Keywords

- bone plates
- finger injuries
- finger joint
- fractures, bone
- fracture fixation, internal

Introdução

O dedo em martelo traumático é uma lesão comum que acomete o tendão extensor da articulação interfalangiana distal (AIFD)¹ e pode ser associada a uma fratura com avulsão de um fragmento ósseo de tamanho variável e fixação do tendão extensor. A lesão também conhecida como “fratura em martelo”.² Seu tratamento inadequado pode gerar várias complicações, inclusive retardo de extensão, deformidade em pescoço de cisne, artrite, dor e perda de função.^{3,4} De modo geral, as fraturas em martelo são tratadas de forma conservativa com órteses, como as talas de Stack ou feitas sob medida.⁵ Embora não exista consenso sobre as indicações para tratamento cirúrgico, a maioria dos cirurgiões o considera caso a fratura envolva mais de um terço da superfície articular ou haja presença de subluxação articular.⁶

Muitas técnicas foram descritas para o tratamento cirúrgico de fraturas em martelo, como pinos de bloco de extensão e fixação interna com redução aberta (RAFI) usando diversos implantes, como fios, bandas de tensão, parafusos ou placas.^{2,5,7} Nenhuma dessas técnicas se mostrou superior às demais e todas foram associadas a taxas de complicações significativas de até 54%.^{7–9} Em 2007, Teoh e Lee¹⁰ introduziram uma nova abordagem, a RAFI, para tratamento de fraturas em martelo com uma placa de gancho, com excelentes resultados. Desde então, poucos relatos foram publicados na literatura avaliando os desfechos dessa técnica e alguns questionaram a reprodução dos resultados inicialmente descritos.¹¹

Este estudo teve por objetivo relatar nossa experiência inicial e os desfechos (clínicos, radiológicos e complicações) das fraturas em martelo após a RAFI com placas de gancho de

baixo custo fabricadas a partir de mini placas de titânio de baixo perfil.

Métodos

Este estudo prospectivo de série de casos foi realizado em pacientes com fraturas em martelo dos dedos e tratados em uma unidade especializada em cirurgia da mão em um centro de trauma de nível 1 por um profissional especializado e experiente entre abril de 2016 e julho de 2019. O estudo incluiu pacientes esqueléticamente maduros (acima de 18 anos de idade) com fraturas em martelo recentes (atendidos até 4 semanas após a lesão) de qualquer um dos quatro dedos ulnares e classificação de Wehbe e Schneider¹² de tipo IB e IC (fraturas envolvendo mais de um terço da superfície articular) e tipo II (fraturas associadas à subluxação palmar da falange distal) e que concordaram com a participação. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da instituição (aprovação número 17101844). Os pacientes participantes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

Os dados demográficos dos pacientes, incluindo idade e sexo, além do tipo de trauma e do tempo entre o trauma e a cirurgia, foram coletados. Radiografias simples anteroposteriores e em perfil pré-operatórias do dedo foram usadas para determinar o tamanho e o deslocamento do fragmento, a porcentagem de acometimento da superfície articular, a presença de subluxação articular e a classificação da fratura.

Técnica Cirúrgica

Sob anestesia de bloqueio digital e após a preparação do membro acometido, com uso de uma luva de borracha como

torniquete, uma incisão cutânea dorsal, em forma de H, foi feita centralizada sobre a prega de extensão da AIFD (Fig. 1A). Para expor o tendão extensor e o fragmento avulsionado, um retalho cutâneo espesso foi elevado e retraído em sentido

proximal e distal (**Fig. 1B**). O local da fratura foi exposto e limpo. O periôsteo foi elevado distalmente ao local da fratura na superfície dorsal da falange distal, permitindo a colocação subperiôstea dos componentes de fixação; isso poderia

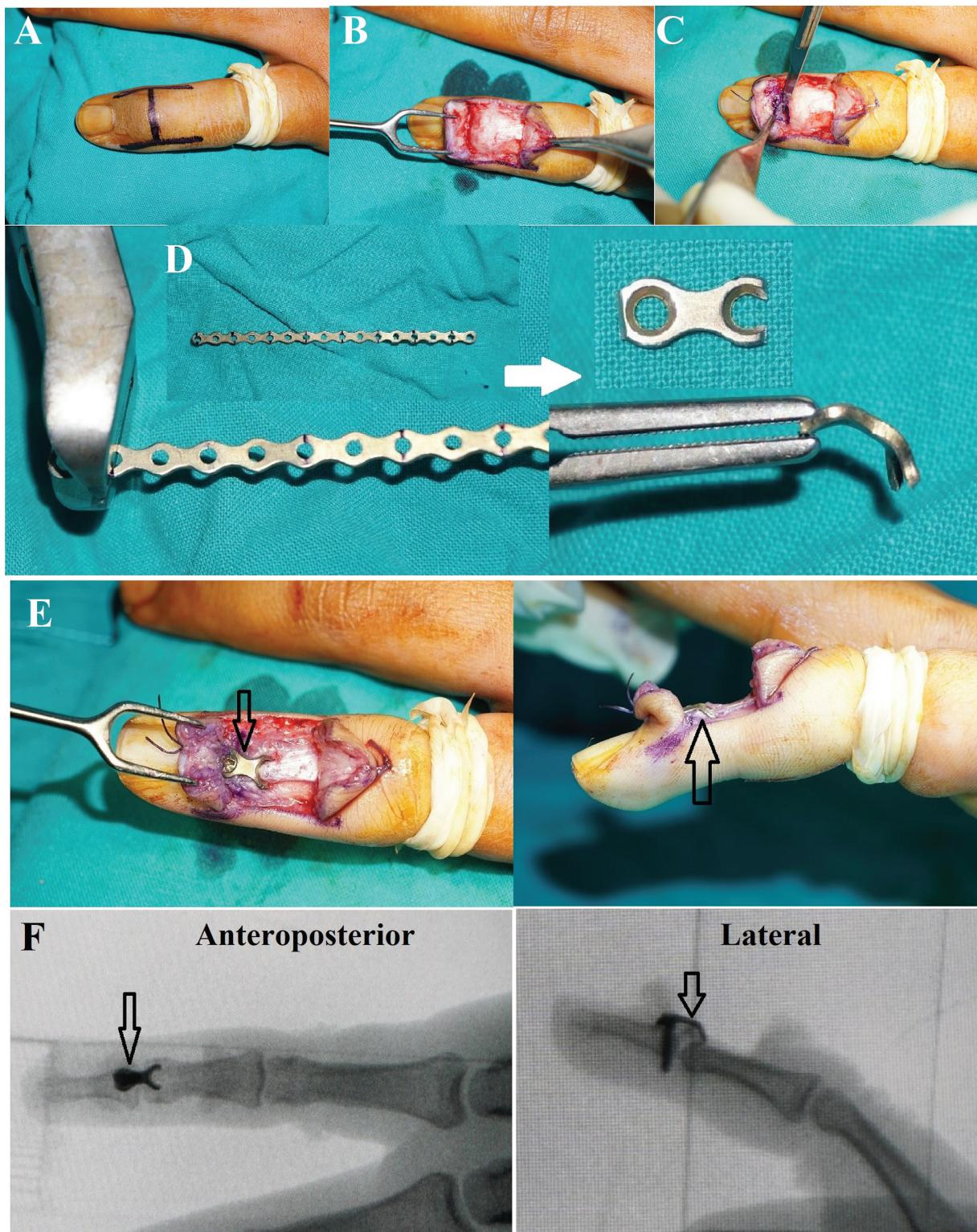


Fig. 1 Técnica cirúrgica. (A): Uma incisão dorsal em forma de H é feita sobre a articulação interfalangiana distal. (B): Retalhos cutâneos espessos são elevados em sentido proximal e distal. (C): Elevação subperiôstea para colocação da placa de gancho. (D): Fabricação da placa de gancho a partir de uma mini placa. (E): Colocação intraoperatória da placa de gancho, mostrando seu perfil baixo e menos proeminente (ponta de seta preta). (F): Fluoroscopia intraoperatória para verificação da posição e redução da placa (ponta de seta preta).

facilitar a redução da fratura e minimizar as complicações dos tecidos moles, como ruptura cutânea e deformidades ungueais (**►Fig. 1C**). A placa de gancho foi preparada a partir de uma mini placa de titânio de 2,0 mm com múltiplos orifícios (Orthomed-E), classicamente utilizada em fraturas de falanges e metacarpos. A placa de gancho foi confeccionada cortando dois orifícios da placa; em seguida, um dos orifícios foi seccionado para remover um terço de sua circunferência; as extremidades do crescente restante foram dobradas para formar dois ganchos pontiagudos (**►Fig. 1D**).

O fragmento avulsionado foi então reduzido e fixado com pinça. Os ganchos da placa foram ancorados no tendão, tracionando o fragmento ósseo e mantendo-o na posição reduzida com a AIFD em extensão total. A placa foi posicionada na superfície dorsal da falange distal. Uma broca de 1,5 mm foi usada para criar o orifício para o parafuso perpendicular à superfície dorsal e um parafuso de 2,0 mm foi inserido. O parafuso bicortical comercial é melhor para obter uma boa fixação (**►Fig. 1E**). Imagens intraoperatórias com arco em C verificaram a redução da fratura, a correção da subluxação e a colocação e o comprimento do parafuso. A estabilidade da fixação foi avaliada em uma imagem lateral com leve flexão da AIFD (**Fig. 1F**).

Protocolos de Reabilitação Pós-Operatória e Acompanhamento

Uma tala de extensão temporária de alumínio é incluída no curativo pós-operatório e substituída por uma tala de Stack no dia seguinte. O paciente é instruído a remover a tala por 10 minutos a cada hora para fazer exercícios de flexão ativa da AIFD com o punho fechado nas primeiras 2 semanas; a seguir, é feita mobilização protegida por seis semanas. A tala é usada continuamente entre os exercícios por 6 semanas e apenas à noite pelos próximos 2 meses.

Os pacientes foram acompanhados no ambulatório no primeiro dia, às 2 semanas, 6 semanas, 3 meses, 6 meses, 12 meses e, depois, anualmente após a cirurgia. Radiografias seriadas anteroposteriores e em perfil do dedo acometido foram realizadas imediatamente após o procedimento e nas consultas de acompanhamento para avaliação da consolidação da fratura e detecção de qualquer evidência de complicações (**►Fig. 2**). Os desfechos funcionais foram determinados segundo os critérios de Crawford¹³ (**►Tabela 1**). A amplitude de movimento e o retardo de extensão da AIFD foram medidos com um goniômetro. Adotamos os critérios relatados por Teoh e Lee,¹ que consideraram a flexão ativa da AIFD de 70° como completa e de 60° ou mais como normal. O desfecho bom foi descartado por dor ou rigidez no acompanhamento final. Quaisquer complicações (no período perioperatório ou durante o acompanhamento) foram relatadas.

Resultados

A **►Tabela 2** mostra os detalhes da coorte. A idade média dos pacientes foi de 32,3 anos (intervalo de 18 a 50). Em todos os pacientes, a mão afetada foi a dominante. O dedo

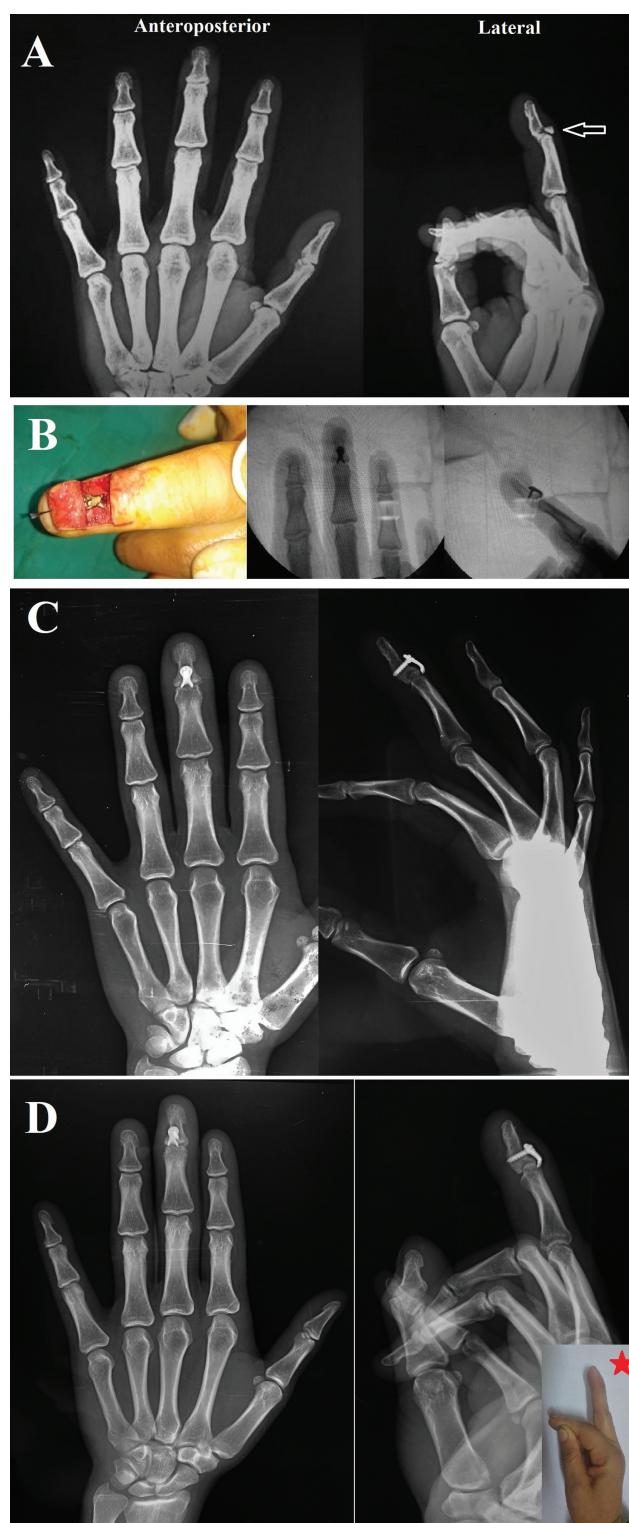


Fig. 2 Paciente do sexo feminino, 35 anos, com fratura em martelo de tipo IIB de Wehbe. (A): Radiografia simples pré-operatória anteroposterior e em perfil (a ponta de seta branca indica a fratura). (B): Imagens clínicas e fluoroscópicas intraoperatórias mostrando a redução da fratura e o posicionamento da placa. (C e D): Radiografias de acompanhamento de 6 meses e 1 ano, respectivamente, mostrando a consolidação da fratura e a manutenção da posição da placa.

acometido foi o indicador em seis (35,3%), o anelar em cinco (29,5%), o mínimo em três (17,6%) e o médio em 3 (17,6%) pacientes.

Tabela 1 Critérios de Crawford para avaliação do dedo em martelo

Grau	Perda de extensão	Flexão	Dor
Excelente	Nenhum	Completa	Nenhuma
Bom	0–10	Completa	Nenhuma
Regular	10–25	Qualquer perda	Nenhuma
Mau	>25	Qualquer perda	Persistente

A porcentagem média de acometimento da superfície articular (observado nas radiografias em perfil) foi de 47,9% (intervalo de 30 a 65%). A subluxação palmar da falange distal esteve presente em 11 (64,7%) pacientes. Em relação à classificação de Wehbe das fraturas, seis (35,3%) eram do tipo IB e 11 (64,7%) eram do tipo IIB.

O tempo médio desde a lesão até a cirurgia foi de 12,1 dias (intervalo de 1 a 20), enquanto o tempo médio desde a internação até a cirurgia foi de 6,59 horas (intervalo de 4 a 12 horas). O tempo operatório médio foi de 37,65 minutos (intervalo de 25 a 45). O tempo médio de internação foi de 8,59 horas (intervalo de 6 a 14).

Depois do acompanhamento médio de 10,94 meses (intervalo de 6 a 27), todas as fraturas apresentaram consolidação radiográfica, detectada na 6ª semana pós-operatória, com congruência da AIFD. A amplitude ativa média de movimento da AIFD foi de 50° (intervalo de 20° a 70°). O retardo de extensão foi observado em quatro (23,5%) pacientes e seu valor médio foi de 3° (intervalo de 0° a 20°). De acordo com os critérios de Crawford, os desfechos foram excelentes em seis (35,3%), bons em sete 7 (41,2%) e regulares em quatro (23,5%) pacientes. Nenhum desfecho mau foi registrado neste estudo.

Seis (35,29%) pacientes apresentaram complicações. Dois pacientes tiveram nova luxação da fratura com deformidade persistente devido ao movimento passivo vigoroso precoce da AIFD nas primeiras 2 semanas pós-operatórias e foram submetidos à revisão da fixação. No entanto, ambos relataram amplitude de movimento limitada na última consulta de acompanhamento e seus desfechos foram classificados como regulares de acordo com a escala de Crawford. Dois pacientes apresentaram infecção pós-operatória, um após 1 semana e o outro após 3 meses. Os dois foram tratados com desbridamento e remoção do componente metálico; na última consulta de acompanhamento, ambos apresentavam amplitude de movimento limitada, retardo de extensão e desfecho regular na escala de Crawford. Seis (35,3%) pacientes (incluindo os quatro pacientes anteriores) apresentaram deformidades ungueais que melhoraram após 1 ano de acompanhamento. Vale ressaltar que a proeminência dorsal da placa foi uma queixa de alguns pacientes no período pós-operatório imediato; essa queixa, porém, foi resolvida de forma espontânea, sem necessidade de intervenção específica, e não afetou os desfechos funcionais. Nenhum dos pacientes apresentou dor residual na última consulta de acompanhamento.

A remoção dos componentes de fixação não foi feita de forma rotineira nesta série. As indicações para remoção foram a ocorrência de alguma complicação ou deformidade ungueal ou o pedido do paciente. Doze dos 17 pacientes foram submetidos à remoção dos componentes de fixação.

Discussão

O tratamento ideal das fraturas em martelo ainda é controverso;⁶ no entanto, a maioria dos cirurgiões concorda que o manejo inadequado de tais lesões pode levar a problemas do mecanismo extensor, como retardo de extensão ou deformidade em pescoço de cisne, ou ainda artrite da AIFD com subsequente prejuízo funcional.^{3,10,12} Embora o tratamento conservador tenha ótimos resultados, é amplamente aceito que uma fratura intra-articular com acometimento de mais de um terço da superfície articular ou subluxação da AIFD é uma indicação para intervenção cirúrgica.^{1,2,7}

Apesar do desenvolvimento de várias técnicas para o tratamento cirúrgico, incluindo percutâneas e abertas, e diferentes métodos de fixação, como fios, suturas, placas e parafusos, nenhuma foi isenta de complicações.^{6,7}

Muitos cirurgiões relataram o uso de fios; quatro técnicas diferentes de fixação com diversas formas de configurações (fio K, fio em forma de oito, fio de banda de tensão e sutura de banda de tensão) foram comparadas em um estudo biomecânico de Damron et al.¹⁴ Esses autores observaram que os construtos com bandas de tensão eram superiores a outras formas de fixação. A pinagem em bloco de extensão introduzida por Ishiguro et al.¹⁵ e depois modificada por outros autores é uma técnica bastante adotada por muitos cirurgiões de mão.^{15–18} Porém, pode ter desfechos ruins e causar complicações, como perda de redução, migração de pinos, migração de fios e retardo de movimento devido a fios transarticulares.^{9,10,19} Além disso, foi relatado que a RAFI com um mini parafuso tem taxas de complicações mais altas do que as técnicas de fixação percutânea com fios.²⁰

Para evitar as complicações mencionadas acima, Teoh e Lee¹⁰ introduziram, em 2007, uma nova técnica de fixação com placa de gancho para dar fixação interna estável ao utilizar a superioridade biomecânica do método de banda de tensão com um implante estável ancorado longe do fragmento fraturado. Esses autores relataram desfechos excelentes em sua série de nove pacientes com acompanhamento médio de 17 meses; seus pacientes alcançaram flexão ativa média da AIFD de 64°, sem retardo de extensão ou complicações, e todos apresentaram desfechos excelentes ou bons na escala de Crawford.¹⁰ Nosso estudo adotou a mesma técnica descrita por Teoh e Lee, mas usamos uma incisão em forma de H em vez de uma incisão dorsal transversal. Todos os nossos pacientes foram operados sob anestesia de bloqueio digital e receberam alta no mesmo dia da cirurgia. Nosso estudo é uma coorte prospectiva com 17 pacientes, o que acreditamos ser um número considerável. Embora tenhamos operado mais pacientes do que Teoh e Lee neste estudo e todos tenham apresentado consolidação da fratura, nossos resultados foram relativamente menos ótimos do que os antes relatados. Nossos resultados estão de acordo com os

Tabela 2 Características demográficas detalhadas, circunstâncias da lesão, detalhes cirúrgicos e desfechos da população do estudo

Nº do paciente	Idade	Sexo	Dedo	Mão dominante	Modo de Trauma	Tempo até a cirurgia (dias)	Tempo operatório (minutos)	Subluxação	% do Fragmento articular	Tipo de Wehbe	Tempo até consolidação (semanas)	Acompanhamento (meses)	ADM final da AIFD (graus)	Escala de Crawford	Complicações
1	40	F	Médio	Não	Doméstico	10	30	Sim	60	II B	6	12	0–60	Bom	Não
2	28	M	Mínimo	Sim	Doméstico	11	25	Sim	50	II B	6	12	0–70	Excelente	Não
3	35	M	Médio	Sim	AT	12	40	Não	35	I B	7	27	20–40	Regular	Infecção precoce
4	23	M	Anelar	Sim	Esporte	13	30	Não	40	I B	6	24	0–70	Bom	Deformidade das unhas
5	35	F	Médio	Sim	Doméstico	14	35	Sim	65	II B	6	6	0–60	Bom	Não
6	30	M	Indicador	Não	Esporte	15	35	Sim	60	II B	6	8	0–60	Bom	Não
7	35	M	Mínimo	Sim	Esporte	16	40	Não	50	I B	6	6	0–70	Excelente	Não
8	18	F	Anelar	Não	Doméstico	17	40	Sim	45	II B	6	10	0–70	Excelente	Não
9	50	M	Indicador	Sim	Lesão com máquinairo	18	45	Sim	45	II B	6	10	20–40	Regular	Luxação
10	21	M	Mínimo	Sim	AT	19	40	Não	30	I B	7	8	20–40	Regular	Infecção
11	28	F	Anelar	Sim	Doméstico	20	45	Sim	50	II B	8	8	20–40	Regular	Luxação
12	26	F	Indicador	Sim	Doméstico	21	45	Sim	40	II B	6	16	0–70	Excelente	Não
13	30	F	Anelar	Não	Doméstico	22	40	Não	55	I B	6	12	0–60	Bom	Não
14	36	M	Indicador	Sim	Esporte	23	35	Sim	40	II B	6	6	0–60	Bom	Deformidade das unhas
15	40	M	Indicador	Não	Lesão de máquinairo	24	30	Não	40	I B	6	6	0–60	Excelente	Não
16	24	M	Indicador	Não	Esporte	25	40	Sim	55	II B	6	8	0–70	Excelente	Não
17	50	M	Anelar	Sim	AT	26	45	Sim	55	II B	6	7	0–60	Bom	Não

Abreviaturas: AIFD, Articulação interfalangiana distal; F, Feminino; M, Masculino; Nº, número; ADM, Amplitude de movimento; AT, Acidente de trânsito.

Tabela 3 Comparação dos desfechos deste estudo com trabalhos anteriores sobre a fixação com placa de gancho de fraturas em martelo

Estudo	Ano	Nº de pacientes	Tempo médio até a cirurgia em dias (intervalo)	Tempo operatório (minutos)	Acompanhamento (meses)	Faixa de flexão ativa da AIFD	Retardo de extensão	Escala de Crawford	Complicações
						Nº de pacientes	Grau		
Teo & Lee [10]	2007	9	18 (6-30)	—	17 (6-37)	64° (60-70°)	0	—	Excelente 4 (44,4%) Bom 5 (55,6%)
Acar et al. [19]	2015	13	1,6 (1-3)	46 (36-54)	18 (12-26)	64° (50-70°)	5 (38,5%)	4° (0-10°)	Excelente 8 (61,5%) Bom 5 (38,5%)
Toker et al. [22]	2015	6	12 (1-38)	—	13 (3-26)	80°	4 (66,7%)	6° (5-10°)	Excelente 2 (33,3%) Bom 2 (33,3%) Feira 2 (33,3%)
Imoto et al. [21]	2016	25	—	—	18	—	7 (28%)	5°	Excelente 10 (40%) Bom 15 (60%)
Thirumalai et al. [23]	2017	35	—	—	—	40°	10 (28,6%)	5°	—
Tie et al. [11]	2017	31	7 (0-40)	—	8 (1-34)	56° (30-80°)	0	—	Excelente 9 (29%) Bom 8 (25,8%) Feira 12 (38,7%) Ruiim 2 (6,5%)
Este estudo	2022	17	12,1 (1-20)	38 (25-45)	11 (6-27)	50° (20-70°)	4 (23,5%)	3° (0-20°)	Excelente 6 (35,3%) Bom 7 (41,2%) Feira 4 (23,5%)

* O número total de pacientes com complicações foi seis, pois os dois com problemas cutâneos e os dois com nova luxação da fratura apresentavam deformidades ungueais concomitantes. AIFD: Articulação interfalangiana distal.

estudos publicados sobre a mesma técnica, com flexão ativa média da AIFD de 50°, retardo de extensão em 23,5% de pacientes com valor médio de 3°. A taxa de desfechos excelentes e bons na escala de Crawford foi de 76,5% e a taxa de complicações foi de 35,3%.

Desde a introdução das técnicas de placa de gancho, poucos estudos relataram seus desfechos. Em alguns, o número de pacientes foi maior, com até 35 dedos. Todos tiveram resultados variáveis, que foram abaixo do ideal em comparação aos relatados por Teoh e Lee^{11,19,21-23} (**Tabela 3**).

A vantagem teórica proposta pela técnica da placa de gancho foi superar algumas das complicações de sua técnica predecessora, a fixação com fios em bloco de extensão, que incluía principalmente consolidação viciosa, diminuição da amplitude de movimento e osteoartrite.^{19,24} Embora a placa de gancho permita uma amplitude de movimento precoce, não houve superioridade real nesse parâmetro, pois a fixação em bloco de extensão forneceu uma boa amplitude de movimento da AIFD, de 72° segundo Lucchini et al.,²⁰ e de 83° de acordo com Lee et al.²⁵ Em dois estudos comparativos retrospectivos de Acar et al.¹⁹ e Toker et al.²² que comparavam os desfechos da pinagem em bloco de extensão e da fixação com placa de gancho, não houve diferença significativa entre os dois grupos em relação à amplitude de movimento e os desfechos funcionais. Porém, a técnica de bloqueio com fio apresentou maior tempo de uso da fluoroscopia, retardo na consolidação óssea e maior tempo de retorno ao trabalho.¹⁹

Toker et al.²² realizaram uma análise de custo e mostraram que a técnica da placa de gancho era sete vezes mais cara do que o uso da pinagem em bloco de extensão. Este estudo utilizou uma placa de gancho de 0,6 mm (Medartis; Basel, Suíça) que custa cerca de U\$ 420, o que corresponde a mais de dois terços dos custos totais incorridos. Em nosso estudo, adotamos a técnica idealizada por Teoh e Lee, utilizando uma placa confeccionada a partir de uma mini placa com orifícios múltiplos que pode ser cortada em placas menores de orifício único. Cada uma pode ser usada em um paciente, o que reduz substancialmente o custo. Usamos uma placa produzida localmente para esse fim, o que fez com que o custo de uma placa e um parafuso fosse de cerca de US\$ 20 por paciente. Vale ressaltar que o menor tempo operatório, o menor uso de fluoroscopia intraoperatória, o menor tempo de internação e a maior velocidade de consolidação e o retorno ao trabalho devem ser considerados ao determinar a análise real de custos e benefícios do uso das placas de gancho.

Este estudo tem algumas limitações; primeiro, foi um estudo de coorte não comparativo e, assim, não pudemos comparar os desfechos dessa técnica com outras modalidades de tratamento de fraturas em martelo. Em segundo lugar, um número relativamente baixo de pacientes foi incluído. Por fim, o curto período de acompanhamento impediu uma conclusão confiável sobre as prováveis complicações em longo prazo, como osteoartrite da AIFD.

Conclusão

A técnica de placa de gancho fabricada para redução aberta e fixação interna de fraturas em martelo é relativamente

exigente, mas benéfica e barata. Acredita-se que forneça fixação estável adequada, permita a movimentação precoce da AIFD e tenha desfechos funcionais e radiológicos aceitável. Estudos controlados randomizados de bom delineamento experimental são encorajados para comparar os desfechos dessa técnica com outras metodologias populares para avaliação de sua superioridade e segurança.

Suporte Financeiro

Este estudo não recebeu apoio financeiro de fontes públicas, comerciais ou sem fins lucrativos.

Conflito de interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Referências

- Lin JS, Samora JB. Surgical and Nonsurgical Management of Mallet Finger: A Systematic Review. *J Hand Surg Am* 2018;43(02):146-163.e2
- Bendre AA, Hartigan BJ, Kalainov DM. Mallet finger. *J Am Acad Orthop Surg* 2005;13(05):336-344
- Okafor B, Mbubaegbu C, Munshi I, Williams DJ. Mallet deformity of the finger. Five-year follow-up of conservative treatment. *J Bone Joint Surg Br* 1997;79(04):544-547
- Stark HH, Gainor BJ, Ashworth CR, Zemel NP, Rickard TA. Operative treatment of intra-articular fractures of the dorsal aspect of the distal phalanx of digits. *J Bone Joint Surg Am* 1987;69(06):892-896
- Salazar Botero S, Hidalgo Diaz JJ, Benáida A, Collon S, Facca S, Liverneaux PA. Review of Acute Traumatic Closed Mallet Finger Injuries in Adults. *Arch Plast Surg* 2016;43(02):134-144
- Giddins GE. The non-operative management of hand fractures. *J Hand Surg Eur Vol* 2015;40(01):33-41
- Moradi A, Kachooei AR, Mudgal CS. Mallet fracture. *J Hand Surg Am* 2014;39(10):2067-2069
- King HJ, Shin SJ, Kang ES. Complications of operative treatment for mallet fractures of the distal phalanx. *J Hand Surg [Br]* 2001;26(01):28-31
- Stern PJ, Kastrup JJ. Complications and prognosis of treatment of mallet finger. *J Hand Surg Am* 1988;13(03):329-334
- Teoh LC, Lee JY. Mallet fractures: a novel approach to internal fixation using a hook plate. *J Hand Surg Eur Vol* 2007;32(01):24-30
- Tie J, Hsieh MKH, Tay SC. Outcome of Hook Plate Fixation of Mallet Fractures. *J Hand Surg Asian Pac Vol* 2017;22(04):416-422
- Wehbé MA, Schneider LH. Mallet fractures. *J Bone Joint Surg Am* 1984;66(05):658-669
- Crawford GP. The molded polythene splint for mallet finger deformities. *J Hand Surg Am* 1984;9(02):231-237
- Damron TA, Engber WD, Lange RH, et al. Biomechanical analysis of mallet finger fracture fixation techniques. *J Hand Surg Am* 1993;18(04):600-607, discussion 608
- Ishiguro T, Itoh Y, Yabe Y, Hashizume N. Extension block with Kirschner wire for fracture dislocation of the distal interphalangeal joint. *Tech Hand Up Extrem Surg* 1997;1(02):95-102
- Tetik C, Gudemez E. Modification of the extension block Kirschner wire technique for mallet fractures. *Clin Orthop Relat Res* 2002; (404):284-290
- Chung DW, Lee JH. Anatomic reduction of mallet fractures using extension block and additional intrafocal pinning techniques. *Clin Orthop Surg* 2012;4(01):72-76
- Shimura H, Wakabayashi Y, Nimura A. A novel closed reduction with extension block and flexion block using Kirschner wires and

- microscrew fixation for mallet fractures. *J Orthop Sci* 2014;19(02):308–312
- 19 Acar MA, Güzel Y, Güleç A, Uzer G, Elmadağ M Clinical comparison of hook plate fixation versus extension block pinning for bony mallet finger: a retrospective comparison study. *J Hand Surg Eur Vol* 2015;40(08):832–839
- 20 Lucchina S, Badia A, Dornean V, Fusetti C. Unstable mallet fractures: a comparison between three different techniques in a multicenter study. *Chin J Traumatol* 2010;13(04):195–200
- 21 Imoto FS, Leão TA, Imoto RS, Dobashi ET, de Mello CE, Arnoni NM. Osteosynthesis of mallet finger using plate and screws: evaluation of 25 patients. *Rev Bras Ortop* 2016;51(03):268–273
- 22 Toker S, Türkmen F, Pekince O, Korucu İ, Karalezli N. Extension Block Pinning Versus Hook Plate Fixation for Treatment of Mallet Fractures. *J Hand Surg Am* 2015;40(08):1591–1596
- 23 Thirumalai A, Mikalef P, Jose RM. The Versatile Hook Plate in Avulsion Fractures of the Hand. *Ann Plast Surg* 2017;79(03):270–274
- 24 Pegoli L, Toh S, Arai K, Fukuda A, Nishikawa S, Vallejo IG. The Ishiguro extension block technique for the treatment of mallet finger fracture: indications and clinical results. *J Hand Surg [Br]* 2003;28(01):15–17
- 25 Lee YH, Kim JY, Chung MS, Baek GH, Gong HS, Lee SK. Two extension block Kirschner wire technique for mallet finger fractures. *J Bone Joint Surg Br* 2009;91(11):1478–1481

Controle de sangramento em pacientes com escoliose idiopática submetidos a artrodese da coluna: Avaliação prospectiva de uma coorte de pacientes*

Blood Loss Control in Patients with Idiopathic Scoliosis Undergoing Spinal Fusion: Prospective Evaluation of a Cohort

Sebastião Vieira de Moraes¹ Anderson Matheus Medeiros de Araújo²

Camila Costa Lacerda de Sousa³

¹ Chefe do Serviço de Ortopedia e Traumatologia do Hospital Universitário Presidente Dutra, Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Brasil

² Médico Residente de Ortopedia e Traumatologia do Hospital Universitário Presidente Dutra, Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Brasil

³ Acadêmica de medicina da Universidade UNICEUMA – Centro Universitário do Maranhão, São Luís, Brasil

Endereço para correspondência Anderson Matheus Medeiros de Araújo, Serviço de Ortopedia e Traumatologia do Hospital Universitário Presidente Dutra, Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão, Brasil (e-mail: andersonmatheus@hotmail.com).

Rev Bras Ortop 2023;58(6):e905–e911.

Resumo

Objetivo O objetivo deste estudo é identificar os fatores de risco para o aumento de sangramento perioperatório em cirurgias para tratamento de escoliose.

Métodos Estudo de coorte prospectivo incluindo 30 pacientes com escoliose idiopática submetidos à instrumentação posterior com o uso do sistema de parafusos pediculares em um hospital universitário.

Resultados As perdas sanguíneas intraoperatórias totalizaram $798,6 \text{ ml} \pm 340 \text{ ml}$ (24,8% do volume sanguíneo). Houve perda maciça de sangue em 9 pacientes. Em média, a hemoglobina caiu 3,7 g/dl e foram transfundidas 1,4 bolsas de sangue por paciente. A perda sanguínea pós-operatória foi de $693,4 \text{ ml} \pm 331,1 \text{ ml}$, e o total de dias utilizando dreno foi $2,7 \pm 0,7$. No intraoperatório, as seguintes variáveis apresentaram correlações significativas ($p < 0,05$) com o aumento do sangramento: idade, intervalo entre diagnóstico e tratamento, Cobb pré-operatório, quantidade de correção da curva, número de níveis instrumentados e fixados, número total de parafusos e o número de bolsas transfundidas. No pós-operatório, as seguintes variáveis apresentaram relação ($p < 0,05$): idade, Cobb pré-operatório, tempo de internação, quantidade de bolsas de sangue transfundidas e o número de níveis fixados com parafuso.

Conclusão As variáveis que mais contribuíram para a perda sanguínea foram idade, Cobb pré-operatório, quantidade de bolsas de sangue transfundidas e número de níveis fixados com parafuso. Portanto, os pacientes podem se beneficiar do tratamento cirúrgico

Palavras-chave

- escoliose
- fusão vertebral
- hemorragia
- perda sanguínea cirúrgica

* Estudo desenvolvido no Serviço de Ortopedia e Traumatologia do Hospital Universitário Presidente Dutra, Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Brasil.

recebido
06 de Janeiro de 2023
aceito após revisão
27 de Fevereiro de 2023

DOI [https://doi.org/
10.1055/s-0043-1775887.](https://doi.org/10.1055/s-0043-1775887)
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

enquanto mais jovens e com menor ângulo de Cobb, consequentemente, exigindo menor grau correção da curva e a utilização de implantes de menor densidade.

Abstract

Objective This study aimed to identify risk factors for increased perioperative bleeding in scoliosis surgery.

Methods This is a prospective cohort study including 30 patients with idiopathic scoliosis undergoing posterior instrumentation using the pedicle screw system at a university hospital.

Results Intraoperative blood losses totaled 798.6 ± 340 mL (24.8% of blood volume). Nine subjects presented massive blood loss. On average, hemoglobin dropped by 3.7 g/dL, and each patient received 1.4 blood bags. Postoperative blood loss was 693.4 ± 331.1 mL, and the total number of days using a drain was 2.7 ± 0.7 . Intraoperatively, the following variables showed significant correlations ($p < 0.05$) with increased bleeding: age, time from diagnosis to treatment, preoperative Cobb angle, amount of curve correction, number of instrumented and fixated levels, total number of screws, and the number of transfused bags. Postoperatively, the following variables had significant correlations ($p < 0.05$): age, preoperative Cobb angle, length of hospital stay, number of blood bags transfused, and number of levels fixated with screws.

Conclusion The variables most contributing to blood loss were age, preoperative Cobb angle, number of blood bags transfused, and number of levels fixated with a screw. Therefore, patients may benefit from surgical treatment while younger and presenting a lower Cobb angle, consequently requiring a lower degree of curve correction and lower-density implants.

Keywords

- scoliosis
- spinal fusion
- hemorrhage
- blood loss, surgical

Introdução

A artrodese vertebral posterior (AVP) é amplamente utilizada para o tratamento de escolioses graves e progressivas. No entanto, apesar de eficaz, pode resultar em sangramento excessivo.¹⁻³ Estima-se que indivíduos submetidos à AVP apresentam, em média, a perda de 21% de seu volume sanguíneo estimado (VSE). Além disso, 18% necessitam de transfusão sanguínea.³ Por conseguinte, sabe-se que o sangramento volumoso está associado ao aumento do tempo de cirurgia, da necessidade de transfusão, internações prolongadas, dor pós-operatória e infecção. Logo, a perda excessiva de sangue no perioperatório é motivo de preocupação.¹⁻⁴

Neste cenário, a transfusão sanguínea, apesar de segura, não está isenta de riscos. As complicações possíveis são: infecção viral (hepatite B [HBV], hepatite C [HCV], imunodeficiência humana [HIV]), infecção do sítio cirúrgico, pneumonia, infecção do trato urinário, aloimunização, lesão pulmonar aguda, sobrecarga circulatória, insuficiência renal e coagulopatia.^{1,3}

Isto posto, é fundamental o conhecimento acerca dos fatores que predispõem o aumento do sangramento perioperatório em pacientes submetidos à AVP, na tentativa de minimizar os desfechos negativos citados.

No presente estudo, analisamos prospectivamente uma coorte de pacientes submetidos ao tratamento cirúrgico de escoliose idiopática, identificando os fatores correlacionados com maior sangramento intra e pós-operatório.

Material e métodos

Trata-se de um estudo de coorte prospectivo, com coleta de dados em formulário próprio, incluindo pacientes portadores de escoliose idiopática submetidos ao tratamento cirúrgico entre os anos de 2021 e 2022 em um hospital universitário. Quatro equipes de cirurgiões participaram das cirurgias, todos credenciados e com experiência em cirurgia para tratamento de escoliose. O procedimento empregado, em todos os casos, foi a artrodese da coluna vertebral com instrumentação posterior utilizando o mesmo tipo de síntese, ou seja, fixação com parafusos pediculares e hastes. Enxerto autólogo proveniente dos processos espinhosos e da crista ilíaca foi utilizado para proporcionar a fusão intervertebral. Obtivemos liberação pelo comitê de ética sob o número do CAAE 45721721.0.0000.5086.

Foram reunidas informações sobre gênero, idade, intervalo entre diagnóstico e tratamento, índice de massa corporal (IMC), nível de hemoglobina, ângulo de Cobb, modificador sagital, quantidade de bolsas de sangue transfundidas, número de níveis instrumentados e fixados, número de parafusos, duração da cirurgia, tempo de internação e de uso do dreno e perda sanguínea.

O sangramento intraoperatório foi quantificado pelo somatório do recipiente de sucção da sala de cirurgia, acrescido do volume calculado com a pesagem das compressas. Para este fim, consideramos a densidade de 1,053 g/ml para o sangue humano. Além disso, descontamos a

quantidade de solução salina aplicada na irrigação do sítio cirúrgico. O sangramento pós-operatório foi aferido com a soma das perdas nos drenos a vácuo posicionados no subcutâneo. A perda maciça de sangue foi definida como $\geq 30\%$ do VSE (pré-estabelecido em 70 ml sangue/kg).

Todos os pacientes do estudo receberam ácido tranexâmico no pré e no intraoperatório de forma padronizada. A dose utilizada seguiu o protocolo da nossa instituição: uma dose de ataque de 100 mg/kg, 30 minutos antes do procedimento, seguida de infusão contínua de 30 mg/kg/h durante o restante da cirurgia.

Na avaliação do modificador sagital, calculamos o ângulo de cifose entre as vértebras T5 e T12, considerando o valor normal quando compreendido entre 10° e 40°. Sendo assim, classificamos como hipocifose e hipercifose valores menores que 10° e maiores que 40°, respectivamente.

Os resultados foram analisados utilizando o teste de normalidade de Shapiro-Wilk para as variáveis numéricas. As medidas de tendência central e de dispersão foram expressas em médias e desvio-padrão (DP) para as variáveis contínuas de distribuição simétrica e em medianas e valores mínimo e máximo para as variáveis de distribuição assimétrica. Variáveis quantitativas e contínuas foram avaliadas por análise de variância (ANOVA, em inglês) e Correlação de Pearson, e as sem normalidade por testes Mann-Whitney e Correlação de Spearman. As variáveis com significância estatística ($p < 0,05$) foram incluídas nos modelos multiva-

riados. O teste de linearidade foi realizado e a regressão múltipla utilizada com os preditores identificados.

Resultados

As características da população estão descritas na ►Tabela 1. Trinta pacientes foram incluídos, sendo 26 do sexo feminino e 4 do sexo masculino, com idade média de $15,2 \pm 3,2$ anos. O IMC médio foi $18,7 \pm 2,7 \text{ kg/m}^2$. A escoliose foi categorizada conforme faixa etária, sendo 7 casos (24%) em crianças, 18 casos (60%) em adolescentes, e 5 casos (16%) em adultos jovens. O intervalo entre o diagnóstico e o tratamento foi de 6,5 anos $\pm 5,3$ anos.

O ângulo de Cobb pré-operatório foi de $64,7^\circ \pm 18,2^\circ$, com valor final de $30,6^\circ \pm 15,0^\circ$, resultando em correção de $34,1^\circ \pm 12,0^\circ$. O modificador sagital pré-operatório teve média de $29,4^\circ \pm 26,6^\circ$, com final de $24,2^\circ \pm 12,2^\circ$, totalizando $5,2^\circ \pm 19,4^\circ$ de correção. Quanto ao tipo de modificador sagital, 7 pacientes apresentavam hipocifose (23,3%), 16 normocifose (53,4%) e 7 hipercifose (23,3%).

Em média, $10,3 \pm 2,8$ níveis foram instrumentados e $8,7 \pm 2,2$ fixados com parafusos pediculares. O número de parafusos utilizados foi de $13,8 \pm 3,6$. A duração média da cirurgia foi de 3 horas e 22 minutos ± 1 hora e 3 minutos. As perdas sanguíneas intraoperatórias totalizaram 798,6 ml ± 340 ml, o equivalente a 24,8% do VSE. Houve perda maciça de sangue em 9 pacientes (30%). Em média, cada paciente

Tabela 1 Estatística descritiva e caracterização das variáveis numéricas

Variável	Média	DP
Índice de massa corporal (kg/m ²)	18,7	2,7
Idade (anos)	15,2	3,2
Intervalo entre diagnóstico e tratamento (anos)	6,5	5,3
Ângulo de Cobb - pré-operatório (graus)	64,7	18,2
Ângulo de Cobb - pós-operatório (graus)	30,6	15,0
Quantidade de correção da curva no plano coronal (graus)	34,1	12,0
Modificador sagital pré-operatório (T5-T12) (graus)	29,4	26,6
Modificador sagital pós-operatório (T5-T12) (graus)	24,2	12,2
Variação do modificador sagital (graus)	-5,2	19,4
Hemoglobina - pré-operatório (g/dl)	13,1	1,2
Perda sanguínea intraoperatória (mililitros)	798,6	340,0
Bolsas de sangue transfundidas no intraoperatório (unidade)	0,4	0,8
Número de níveis instrumentados	10,3	2,8
Número de níveis fixados com parafuso pedicular	8,7	2,2
Número total de parafusos utilizados	13,8	3,6
Tempo de cirurgia (minutos)	202,4	63,0
Tempo de internação (dias)	6,3	3,7
Bolsas transfundidas no pós-operatório (unidade)	1,0	1,2
Hemoglobina - pós-operatório (g/dl)	9,4	1,4
Perda dreno total pós-operatório (mililitros)	693,4	331,1
Total de dias em uso de dreno	2,7	0,7

recebeu 1,4 bolsas \pm 2 bolsas de concentrado de hemácias. A variação da hemoglobina foi de 13,1 g/dl \pm 1,2 g/dl para 9,4 g/dl \pm 1,4 g/dl, com queda média de 3,7 g/dl. A perda de sangue no pós-operatório foi de 693,4 ml \pm 331,1ml, e o total de dias em uso do dreno foi 2,7 \pm 0,7.

A respeito da perda sanguínea intraoperatória (**Tabela 2**), as seguintes variáveis apresentaram correlações significativas ($p < 0,05$), são elas: idade ($p = 0,003$), intervalo entre diagnóstico e tratamento ($p = 0,004$), Cobb pré-operatório ($p < 0,001$), quantidade de correção da curva no plano coronal ($p = 0,015$), número de níveis instrumentados ($p = 0,019$), número de níveis fixados com parafuso ($p = 0,012$), número total de parafusos ($p = 0,011$), e o número de bolsas de sangue transfundidas no intra ($p < 0,001$) e no pós-operatório ($p < 0,02$). As demais variáveis não produziram associação significativa, o que pode estar relacionado ao pequeno tamanho da amostra.

No pós-operatório (**Tabela 3**), as seguintes variáveis apresentaram correlações significativas: idade ($p = 0,027$), Cobb pré-operatório ($p = 0,017$), tempo de internação ($p = 0,004$), quantidade de bolsas de sangue transfundidas no intra ($p = 0,002$) e no pós-operatório ($p = 0,021$), além do número de níveis fixados com parafuso pedicular ($p = 0,027$). As demais variáveis não originaram associação significativa, o que também pode estar relacionado ao pequeno tamanho amostral.

Nossa pesquisa revelou que o grupo de pacientes com perda maciça de sangue possuía mais idade (17,3 *versus* 14,1 anos) detinham maior intervalo entre diagnóstico e o tratamento (10,8 *versus* 4,5 anos), Cobb pré-operatório mais grave (84,8° *versus* 55,2°) e necessitaram de maior correção da curva no

plano coronal (42,0° *versus* 30,4°). Possuíam, também, mais níveis instrumentados (11,75 *versus* 9,6), fixados com parafusos (9,5 *versus* 8,3), e maior número total de parafusos (15,25 *versus* 13,1). Além disso, permaneceram mais dias internados (7,2 *versus* 5,8 dias). A distribuição gráfica para comparação está ilustrada nas **Figs. 1 e 2**.

O uso de ≥ 10 níveis fixados com parafuso pedicular ($p = 0,03$), ≥ 13 níveis instrumentados ($p = 0,013$), Cobb pré-operatório $\geq 65^\circ$ ($p = 0,011$) e ≥ 14 parafusos utilizados ($p = 0,015$) aumentou significativamente o risco de sangramento.

Idade, Cobb pré-operatório, número de níveis fixados com parafuso e a quantidade de bolsas de sangue transfundidas foram as únicas variáveis que apresentaram correlações significativamente positivas ($p < 0,05$) tanto com o sangramento intraoperatório quanto com o pós-operatório.

A combinação de osteotomias de subtração à instrumentação ocorreu em 5 pacientes (~ 16%). Nessa população, houve maior taxa média de sangramento perioperatório (~ 500 ml), porém, sem associação significativa ($p < 0,6$). Provavelmente relacionado ao pequeno tamanho amostral.

Poucos pacientes (~ 13%) apresentaram algum contratempo clínico (queda de potencial evocado e/ou da pressão arterial/choque), ou cirúrgico (reposicionamento/mudança do material de síntese).

Discussão

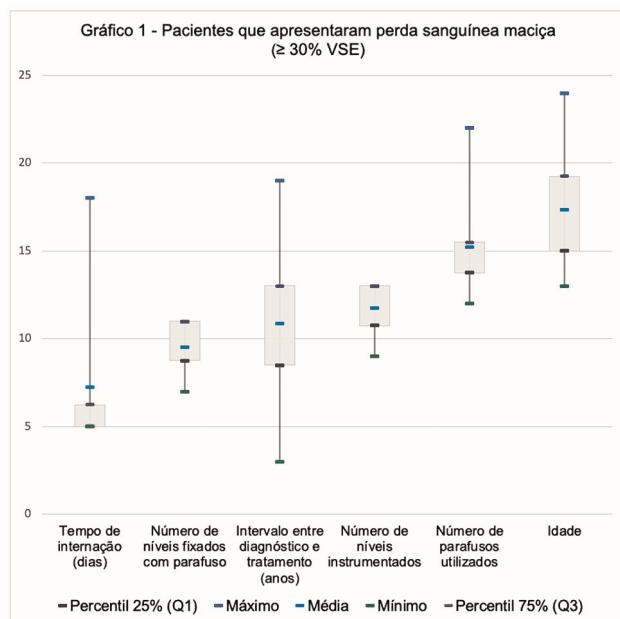
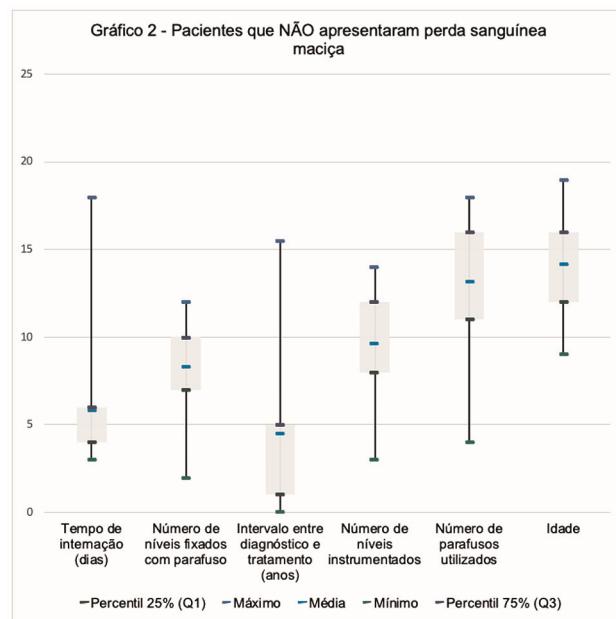
Gerenciar a perda sanguínea é fundamental para a obtenção de resultados cirúrgicos ideais.¹⁻⁵ O uso de plasma fresco,

Tabela 2 Análise de correlação de Pearson entre as variáveis e a perda sanguínea intraoperatória

Variável	Perda sanguínea intraoperatória	
	Correlação	<i>p</i>
Bolsas transfundidas no intraoperatório (unidade)	0,742	0,000
Ângulo de Cobb - pré-operatório (graus)	0,687	0,000
Idade (anos)	0,571	0,003
Intervalo entre diagnóstico e tratamento (anos)	0,561	0,004
Número total de parafusos utilizados	0,500	0,011
Número de níveis fixados com parafuso pedicular	0,490	0,012
Quantidade de correção da curva no plano coronal (graus)	0,479	0,015
Número de níveis instrumentados	0,462	0,019
Bolsas transfundidas no pós-operatório (unidade)	0,459	0,020
Tempo de cirurgia (minutos)	0,372	0,067
Tempo de internação (dias)	0,313	0,126
Variação do modificador sagital (graus)	-0,276	0,180
Modificador sagital pré-operatório (T5-T12) (graus)	-0,253	0,221
Índice de massa corporal (kg/m ²)	0,110	0,598
Peso (quilos)	0,094	0,652
Hemoglobina - pós-operatório (g/dl)	-0,029	0,888
Hemoglobina - pré-operatório (g/dl)	-0,027	0,898
Idade do diagnóstico (anos)	-0,009	0,964

Tabela 3 Análise de correlação de Pearson entre as variáveis e a perda sanguínea pós-operatória

Variável	Perda sanguínea pós-operatória	
	Correlação	p
Bolsas de sangue transfundidas no intraoperatório (unidade)	0,583	0,002
Tempo de internação (dias)	0,552	0,004
Ângulo de Cobb - pré-operatório (graus)	0,470	0,017
Bolsas transfundidas no pós-operatório (unidade)	0,458	0,021
Idade (anos)	0,440	0,027
Número de níveis fixados com parafuso pedicular	0,441	0,027
Tempo de cirurgia (minutos)	0,391	0,053
Número total de parafusos utilizados	0,387	0,055
Quantidade de correção da curva no plano coronal (graus)	0,354	0,082
Número de níveis instrumentados	0,326	0,111
Intervalo entre diagnóstico e tratamento (anos)	0,293	0,154
Ângulo de Cobb - pós-operatório (graus)	0,288	0,162
Hemoglobina - pós-operatório (g/dl)	-0,285	0,167
Modificador sagital pré-operatório (T5-T12) (graus)	0,184	0,376
Variação do modificador sagital (graus)	-0,158	0,447
Peso (quilos)	0,126	0,547
Índice de massa corporal (kg/m ²)	-0,048	0,819
Idade do diagnóstico (anos)	-0,029	0,888
Hemoglobina - pré-operatório (g/dl)	0,015	0,941

**Fig. 1** Distribuição dos quartis das variáveis nos pacientes com sangramento maciço.**Fig. 2** Distribuição dos quartis das variáveis nos pacientes que NÃO apresentaram sangramento maciço.

cristaloides, concentrado de plaquetas e/ou de hemácias, na tentativa de minimizar a morbidade atrelada ao sangramento excessivo não é isento de complicações; assim, reduzir a perda de sangue no perioperatório pode minimizar a necessidade dessas medidas.⁵

Cirurgias para o tratamento da escoliose são frequentemente associadas a perda significativa de sangue perioperatório e, consequentemente, podem exigir transfusões de 2 a 6 unidades de concentrado de hemácias por paciente.⁴ A hemotransfusão, atualmente, é considerada segura, mas

ainda existe o risco remoto de infecção pelo HIV ou HCV, além da chance de reação transfusional hemolítica, doença enxerto versus hospedeiro, coagulopatia e hipotermia.^{4,6,7}

Neste contexto, é de suma importância minimizar a perda sanguínea perioperatória e, por conseguinte, a identificação de fatores de risco para sua ocorrência é primordial, uma vez que pode melhorar os resultados pós-operatórios⁴ e diminuir as complicações citadas.^{4,5,7} Logo, o foco da nossa pesquisa foi identificar as variáveis correlacionadas com maior nível de sangramento intraoperatório e pós-operatório nas cirurgias de escoliose idiopática em uma coorte de pacientes.

Em sua série com 212 pacientes submetidos à AVP para escoliose, Tang et al.⁴ calcularam que a perda sanguínea intraoperatória por nível instrumentado foi de 79,3 ml. Concluíram também que o maior número de implantes ($p < 0,001$), o sexo masculino ($p < 0,007$) e um maior tempo de cirurgia ($p < 0,001$) se correlacionavam com o aumento da perda sanguínea. O uso de ≥ 10 níveis de fixação acrescentou na perda de 500 ml de sangue. Outrossim, para cada minuto de cirurgia, houve acréscimo de 1,5% na chance de perda sanguínea excessiva e, além do mais, a colocação de cada implante acrescia em 36,4% na chance de sangramento.⁴

Song et al.⁶ avaliaram 1.896 pacientes operados para escoliose. As variáveis associadas ao sangramento incluíam a duração da cirurgia ≥ 4 horas ($p < 0,001$); número de níveis instrumentados ≥ 10 ($p < 0,001$); IMC $< 18,1 \text{ kg/m}^2$ ($p < 0,001$); contagem plaquetária pré-operatória $< 186,5 \times 10^9/\text{L}$ ($p = 0,009$); INR pré-operatório > 1 ($p = 0,003$); e Cobb pré-operatório $> 53^\circ$ ($p = 0,036$). Entre os casos, 633 (33%) apresentaram perda maciça de sangue. Neste grupo, o tempo de internação ($p < 0,001$), o volume do dreno da incisão ($p < 0,001$), a taxa de transfusão sanguínea ($p < 0,001$) e o uso de opioides ($p = 0,006$) foram significativamente maiores.⁶

Em sua revisão, Li et al.⁸ estudaram 1.461 pacientes com escoliose submetidos à AVP. Os fatores de risco independentemente associados à drenagem sanguínea maciça pós-operatória foram: IMC $< 17,63 \text{ kg/m}^2$, ($OR = 2,90$); contagem de plaquetas $< 190 \times 10^9/\text{L}$ ($OR = 1,67$); Cobb pré-operatório $\geq 55^\circ$ ($OR = 1,66$); níveis artrodesados ≥ 11 ($OR = 2,33$); número de parafusos ≥ 15 ($OR = 1,73$); uso de osteotomia(s) ($OR = 1,54$); e volume transfusional $\geq 19,55 \text{ ml/kg}$ ($OR = 1,72$).⁸

Abousamra et al.⁹ investigaram a relação de algumas características em comum com a perda sanguínea intraoperatória em 837 pacientes com escoliose. Cada nível instrumentado aumentou em 2% a perda sanguínea estimada (PSE) de forma cumulativa. Cada redução de 10 mg/kg² no IMC garantiu, em média, o aumento da PSE em 7%. A diminuição de 10° no modificador sagital provocou acréscimo de 1% na PSE.⁹

Em uma coorte com 311 pacientes operados por escoliose idiopática, Thompson et al.¹⁰ calcularam que a PSE > 1.700 ml estava significativamente associada ao número de níveis instrumentados ($p < 0,001$), ângulo de Cobb ($p = 0,04$) e número de parafusos ($p < 0,001$). Pacientes com < 1.700 ml de sangramento exibiam, em média, $10,1 \pm 2,12$ níveis instrumentados, enquanto aqueles com ≥ 1.700 ml de perda sanguínea apresentavam $12,5 \pm 1,29$ níveis. Além disso, a probabilidade de atingir 1.700 ml de PSE foi de 7% com 12 níveis instrumentados, versus 12,7% com 13 níveis. Pacientes

com maior índice de sangramento apresentaram, em média, 124 ml de sangue perdido por parafuso fixado, além de 184,3 ml por nível artrodesado.¹⁰

Osteotomias de subtração foram utilizadas em 5 pacientes (~ 16%). Neles, o sangramento perioperatório foi maior (~ 500 ml), em concordância com estudos citados anteriormente.^{6,8} Todavia, na análise multivariada, não houve associação estatisticamente significativa ($p < 0,6$), assim como na pesquisa de Abousamra et al.⁹ Outro estudo, de Tang et al.,⁴ preferiu não incluir na amostra pacientes submetidos a qualquer tipo de osteotomia, utilizando-a como critério de exclusão. Já Thompson et al.¹⁰ não consideraram a realização de osteotomias em sua análise.

Treze por cento dos nossos pacientes apresentaram alguma intercorrência perioperatória, como a queda de potencial evocado e/ou da pressão arterial/choque, além da mudança do material de síntese pré-planejado etc., o que poderia ser acrescido ao tempo de cirurgia e, consequentemente, à taxa de sangramento perioperatório, conforme apontado por alguns autores.^{4,6,9} Ainda assim, em nossa pesquisa, o tempo de cirurgia não foi estatisticamente relacionado à perda sanguínea ($p = 0,067$).

Este estudo apontou o risco de maior perda sanguínea perioperatória em pacientes mais velhos, provavelmente relacionado, entre outros fatores, com a maior quantidade de massa muscular, bem como com a progressão da escoliose.⁸ Além disso, a associação identificada entre o sangramento excessivo e outras variáveis analisadas, como maior intervalo entre diagnóstico e tratamento, Cobb pré-operatório máximo,⁶⁻¹⁰ maior quantidade de correção da curva, mais níveis instrumentados e/ou fixados⁴ e maior número de parafusos,^{8,10} possivelmente se deve pela coexistência com quadros graves, o que obviamente exige maior dissecação de tecidos moles e osteotomias.¹⁰

A quantidade de bolsas de sangue transfundidas no perioperatório apresentou, paradoxalmente, correlação significativamente positiva com o aumento de sangramento no intraoperatório ($p < 0,001$) e no pós-operatório ($p < 0,021$). Autores sugerem que a hemotransfusão estimula o consumo de fatores de coagulação e, além disso, promove a diluição desses fatores, aumentando a perda sanguínea.^{1,3,4}

Acreditamos que o significado clínico deste estudo é apontar para o papel que estas variáveis têm na perda sanguínea em cirurgias de escoliose idiopática, auxiliando a definir o perfil de paciente com maior potencial de sangramento. Isto pode ajudar outros colegas a otimizar as condições perioperatórias de seus pacientes, minimizando a morbidade cirúrgica. Pesquisas duplo-cegas, randomizadas e que utilizem coortes maiores seriam necessárias para alcançar a melhor compreensão da prevenção de perda sanguínea perioperatória em pacientes com escoliose a partir da identificação de fatores predisponentes, sobretudo em cirurgias de grande porte, como a AVP.

Conclusão

A perda sanguínea na cirurgia de escoliose é motivo de grande preocupação e afeta significativamente o prognóstico

dos pacientes. Assim, mais pesquisas são necessárias para determinar os fatores de risco relacionados ao aumento do sangramento perioperatório.

No presente estudo, as variáveis que contribuíram para maior perda sanguínea foram idade, número de bolsas de sangue transfundidas, valor do ângulo de Cobb pré-operatório, quantidade de correção da curva no plano coronal e o número de níveis fixados. Portanto, outros pacientes podem se beneficiar do tratamento cirúrgico enquanto mais jovens e com menor ângulo de Cobb, consequentemente, exigindo menor correção da curva no plano coronal e a utilização de implantes de menor densidade, o que, enfim, poderia diminuir o sangramento cirúrgico.

Suporte Financeiro

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

Conflito de interesses

Os autores declararam não haver conflito de interesses.

Referências

- 1 Shrestha IK, Ruan TY, Lin L, et al. The efficacy and safety of high-dose tranexamic acid in adolescent idiopathic scoliosis: a meta-analysis. *J Orthop Surg Res* 2021;16(01):53
- 2 Yang H, Jia X, Hai Y. Posterior minimally invasive scoliosis surgery versus the standard posterior approach for the management of adolescent idiopathic scoliosis: an updated meta-analysis. *J Orthop Surg Res* 2022;17(01):58
- 3 Eisler I, Hassan F, Lenke LG, Chihuri S, Hod EA, Li G. Allogeneic Red Blood Cell Transfusion and Infectious Complications Following Pediatric Spinal Fusion: NSQIP-P Analysis. *JBJS Open Access* 2022; 7(04):e22.00038
- 4 Tang CYK, Kamath VHD, Cheung PWH, Cheung JPY. Predictive factors for intraoperative blood loss in surgery for adolescent idiopathic scoliosis. *BMC Musculoskelet Disord* 2021;22(01):225
- 5 Karimi S, Lu VM, Nambiar M, Phan K, Ambikaipalan A, Mobbs RJ. Antifibrinolytic agents for paediatric scoliosis surgery: a systematic review and meta-analysis. *Eur Spine J* 2019;28(05): 1023–1034
- 6 Song JS, Sun JJ, Sun YE, Liu Y, Gu XP, Ma ZL. [Risk factors of massive intraoperative blood loss in posterior spinal fusion for adolescent idiopathic scoliosis]. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi* 2021;101(14): 1002–1008
- 7 Li C, Yang M, Wang C, et al. Preoperative factors predicting intraoperative blood loss in female patients with adolescent idiopathic scoliosis. *Medicine (Baltimore)* 2015;94(01):e359
- 8 Li N, Jia R, Gu XP, Ma ZL. [Risk factors associated with massive drainage after posterior spinal orthopaedic surgery for adolescent scoliosis]. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi* 2017;97(44):3460–3465
- 9 Abousamra O, Sponseller PD, Lonner BS, et al; Harms Study Group. Thoracic Lordosis, Especially in Males, Increases Blood Loss in Adolescent Idiopathic Scoliosis. *J Pediatr Orthop* 2019;39(03): e201–e204
- 10 Thompson ME, Kohring JM, McFann K, McNair B, Hansen JK, Miller NH. Predicting excessive hemorrhage in adolescent idiopathic scoliosis patients undergoing posterior spinal instrumentation and fusion. *Spine J* 2014;14(08):1392–1398

Efeito da cirurgia de correção da coluna vertebral na força dos membros inferiores na escoliose idiopática do adolescente

Effect of Spinal Correction Surgery on Lower Limb Strength in Idiopathic Adolescent Scoliosis

Conrado Torres Laett^{1,2,3} Rogério dos Reis Visconti¹ Ricardo de Souza Portes Meirelles⁵
 Lenifran de Matos Santos⁴ Victor Rodrigues Amaral Cossich⁶ Sidnei Cavalcante da Silva^{1,2,3}

¹ Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia (INTO), Divisão de Ensino e Pesquisa (DIENP), Programa de Pós-Graduação em Ciências Aplicadas ao Sistema Musculoesquelético, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

² Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia (INTO), Laboratório de Pesquisa em Fisiologia do Exercício, Divisão de Pesquisa, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

³ Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia (INTO), Laboratório de Pesquisa Neuromuscular, Divisão de Pesquisa, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

⁴ Programa de Pós-Graduação em Ciências do Exercício e do Esporte, Universidade Estadual do Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Endereço para correspondência Sidnei Cavalcante da Silva, Ph.D., Laboratório de Pesquisa em Fisiologia do Exercício, Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia (INTO). Av. Brasil, 500, Caju, 20940-070, Rio de Janeiro, RJ, Brasil (e-mail: sydney@uol.com.br).

⁵ Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia (INTO), Centro de Cirurgia da Coluna, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

⁶ Sport Technology Research Lab, Faculty of Kinesiology, University of Calgary, Calgary, Alberta, Canada.

Rev Bras Ortop 2023;58(6):e912–e916.

Resumo

Objetivos Analisar a força dos membros inferiores em pacientes com escoliose idiopática do adolescente (EIA) submetidos ou não ao tratamento cirúrgico e examinar sua correlação com a distância percorrida em um teste de caminhada de seis minutos (TC6).

Métodos Um total de 88 participantes ($n = 30$ pacientes com EIA pré-operatório, $n = 30$ pacientes com EIA pós-operatório e $n = 28$ controles) foram submetidos ao 6MWT e à avaliação da força muscular. A força dos membros inferiores foi medida na articulação do joelho usando os valores de pico de torque (PT) de extensão do joelho (EJ) e flexão do joelho (FJ).

Resultados O grupo controle percorreu uma distância maior no TC6 em comparação aos grupos pré-operatório (534 ± 67 m) e pós-operatório (541 ± 69 m), com distância de 612 ± 70 m ($p < 0,001$). Não foram observadas diferenças em PT EJ (pré: $2,1 \pm 0,63$, pós: $2,1 \pm 0,7$, controle: $2,2 \pm 0,7$ Nm.kg $^{-1}$, $p = 0,67$) ou PT FJ (pré: $1,0 \pm 0,3$, pós: $1,1 \pm 0,3$, controle: $1,1 \pm 0,5$ Nm.kg $^{-1}$, $p = 0,46$). Houve uma correlação positiva moderada entre PT EJ e a distância do TC6 ($r = 0,53$, $p < 0,001$), assim como uma correlação positiva baixa entre PT FJ ($r = 0,37$, $p = 0,003$) e a distância do TC6.

Palavras-chave

- adolescente
- escoliose
- força muscular
- teste de esforço

Estudo desenvolvido no Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

recebido

23 de Fevereiro de 2023

aceito

27 de Março de 2023

article Publicado on-line

Setembro 26, 2023

DOI <https://doi.org/10.1055/s-0043-1770980>.

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 Este estudo destaca a importância da força máxima dos membros inferiores na funcionalidade de pacientes com EIA. Nossos achados sugerem que programas de exercícios destinados a aumentar a força dos membros inferiores, especialmente de EJ, podem melhorar a capacidade de caminhada de pacientes com EIA. Esses resultados fornecem informações úteis para o projeto de programas de exercícios intencionais para pacientes com EIA e déficits de marcha.

Abstract

Objectives To analyze the lower limb strength in both untreated and surgically treated adolescent idiopathic scoliosis (AIS) patients and examine its correlation with the distance covered in a six-minute walking test (6MWT).

Methods A total of 88 participants ($n = 30$ pre-surgery AIS patients, $n = 30$ post-surgical AIS patients, and $n = 28$ control) underwent a 6MWT and a muscle strength assessment. The lower limb strength was measured at the knee joint using the knee extension (KE) and knee flexion (KF) peak torque (PT) measurements.

Results The control group covered a greater distance in the 6MWT compared to both the pre-surgical (534 ± 67 m) and post-surgical (541 ± 69 m) groups, with a distance of 612 ± 70 m ($p < 0.001$). No differences were observed in KE PT (pre: 2.1 ± 0.63 , post: 2.1 ± 0.7 , control: 2.2 ± 0.7 Nm.kg $^{-1}$, $p = 0.67$) or KF PT (pre: 1.0 ± 0.3 , post: 1.1 ± 0.3 , control: 1.1 ± 0.5 Nm.kg $^{-1}$, $p = 0.46$). A moderate positive correlation was observed between KE PT and 6MWT distance ($r = 0.53$, $p < 0.001$), as well as a low positive correlation for KF PT ($r = 0.37$, $p = 0.003$) with 6MWT distance.

Conclusion This study highlights the importance of lower limb maximal strength in the functionality of AIS patients. Our findings suggest that exercise programs aimed at enhancing lower limb strength, especially the KE, could improve the walking capacity of AIS patients. These results provide useful information for designing purposeful exercise programs for AIS patients with walking deficits.

Keywords

- adolescent
- scoliosis
- muscle strength
- exercise test

Introdução

A escoliose é uma deformidade patológica da coluna caracterizada por curvatura coronal marcante e rotação vertebral.¹ Pode ser causada por fatores congênitos, ser secundária a uma doença neuromuscular ou não ter etiologia óbvia.² A escoliose idiopática do adolescente (EIA) é o tipo mais prevalente de escoliose,² acometendo 0,6 a 2,0% e 2,2 a 4,6% dos meninos e meninas entre 12 e 14 anos de idade,^{3,4} respectivamente. No Brasil, a prevalência estimada é de 1,8 a 4,8% na faixa etária entre 10 e 16 anos.^{5,6} A alta incidência da EIA faz com que seja importante entender melhor os efeitos prejudiciais dessa doença.

A EIA pode ter impacto significativo em vários aspectos da vida de um paciente, inclusive em sua função pulmonar e habilidades físicas. Existem inúmeros relatos que documentam a diminuição da capacidade vital forçada e da pressão inspiratória em pacientes com EIA.⁷⁻¹⁰ Além disso, sua capacidade de deambulação também é afetada,^{7,9} e os pacientes tipicamente apresentam menor comprimento da passada,¹¹ diminuição do movimento pélvico e aumento da ativação dos músculos eretor da coluna e glúteo médio.¹² Além dessas limitações físicas, os pacientes com EIA também tendem a ter um estilo de vida mais sedentário, praticando atividade física regular por apenas metade do tempo em comparação a seus colegas saudáveis.⁷

O movimento humano depende do tecido muscular e de sua capacidade de produzir força muscular. Apesar das limitações de movimento enfrentadas por indivíduos com EIA, pouco se sabe sobre esta última. Pesquisas mostraram que os músculos paravertebrais desses pacientes são menores¹³ e têm maior teor de tecido adiposo e fibroso,¹⁴ o que pode contribuir para os déficits de força de rotação do tronco⁵ e força respiratória que foram observados.^{8,10} O único estudo a analisar a força muscular dos membros relatou reduções na preensão manual e na extensão do joelho em comparação a um grupo controle da mesma idade.¹⁶ Curiosamente, as duas medidas de força foram correlacionadas à força respiratória no grupo de pacientes com EIA. Apesar do possível valor da força dos membros no fornecimento de informações sobre a condição do paciente e percepção de seus problemas de movimentação, o tópico recebeu pouca atenção nos últimos anos.

Para neutralizar os efeitos limitantes da EIA na função física, os pacientes são geralmente submetidos à cirurgia de correção da coluna vertebral por meio de artrodese vertebral.¹⁷ Esta intervenção cirúrgica restringe a mobilidade da coluna, mas demonstrou melhorar a mecânica da marcha,^{18,19} a função pulmonar²⁰ e outros aspectos das características físicas do paciente. Apesar dessas melhorias, os efeitos da cirurgia em outros elementos da função física do paciente,

como capacidade de deambulação e força muscular dos membros, ainda são obscuros. Para esclarecer esse tópico e entender melhor a relação entre esses fatores, objetivamos avaliar a força máxima de membros inferiores em pacientes com EIA submetidos ou não à cirurgia e examinar sua correlação com a distância percorrida em um teste de caminhada de seis minutos (6MWT).

Métodos

Participantes

Sessenta pacientes com EIA previamente incluídos em nosso grupo de estudo¹⁰ participaram desta pesquisa. Esses pacientes estão na lista de espera para a cirurgia ($n=30$) ou foram submetidos à artrodese vertebral posterior com acompanhamento pós-operatório mínimo de 1 ano ($n=30$). Os dados demográficos dos pacientes pré e pós-operatórios foram relatados em uma publicação anterior.¹⁰ Resumidamente, os pacientes pré-operatórios apresentavam idade de $18,5 \pm 2,4$ anos, massa total de $54,1 \pm 11,0$ kg e altura de $162,3 \pm 7,6$ cm, enquanto os pacientes pós-operatórios apresentavam idade de $24,5 \pm 4,5$ anos, massa total de $59,4 \pm 14,8$ kg e altura de $165,0 \pm 7,9$ cm. Um grupo controle ($n=28$, idade: $22,4 \pm 4,9$ anos, massa total: $61,9 \pm 12,4$ kg, altura: $164,0 \pm 8,3$ cm) foi convenientemente selecionado entre a equipe do hospital e seus parentes próximos. Os critérios de inclusão do grupo controle foram idade entre 15 e 25 anos e resultado negativo no teste de Adam para detecção de deformidade da coluna vertebral. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CAAE: 98957118.8.0000.5273).

Procedimentos

Todos os procedimentos foram realizados em sessão única, com duração aproximada de 40 minutos. Os participantes foram submetidos primeiramente ao TC6 e, em seguida, à avaliação da força muscular de extensores e flexores de joelho.

Teste de Caminhada de Seis Minutos (TC6)

O participante foi encorajado a caminhar o mais rápido possível por 6 minutos ao longo de um corredor reto e nivelado de 30 metros com superfície dura, marcado em intervalos de 3 metros.¹⁰

Avaliação da Força Muscular

O pico de torque (PT) da extensão do joelho (EJ) e flexão do joelho (FJ) foi medido durante um teste isocinético a $60^\circ/s$ (HUMAC NORM II, CSMI, Estados Unidos). Os participantes

sentaram-se eretos com os quadris em um ângulo de 85° e a articulação do joelho alinhada com o eixo do dinamômetro. Cintas inelásticas foram usadas para proteção do tórax. Uma série de familiarização e aquecimento de cinco repetições progressivas (com variação de 50% ao esforço máximo percebido) foi realizada, seguida de um intervalo de descanso de 30 segundos. Os participantes, então, realizaram cinco repetições máximas. O PT foi definido como o maior torque registrado durante EJ e FJ e normalizado pelo peso corporal do participante. Os membros foram avaliados em ordem aleatória.

Análise Estatística

Todas as variáveis apresentaram distribuição normal ao teste de Shapiro-Wilk. As diferenças entre grupo das variáveis TC6 e força máxima foram analisadas usando ANOVA unicaudal. Quando necessário, testes *post-hoc* de Bonferroni foram realizados. A correlação foi analisada nos grupos combinados de pacientes com EIA (antes e após a cirurgia) usando o coeficiente de correlação de Pearson entre a força máxima e a distância do TC6. O nível de significância de 0,05 foi adotado em todos os testes. A análise foi realizada usando rotinas customizadas em Python 3.0.

Resultados

O grupo controle percorreu uma distância maior no TC6 em comparação aos grupos pré-operatório (534 ± 67 m) e pós-operatório (541 ± 69 m),¹⁰ com distância de 612 ± 70 m ($p<0,001$).

No entanto, não foram observadas diferenças em PT EJ ($p=0,67$) e PT FJ ($p=0,46$) (►Tabela 1). Observamos uma correlação positiva moderada entre PT EJ e a distância do 6MWT ($r=0,53$, $p <0,001$), bem como uma correlação positiva baixa entre PT FJ ($r=0,37$, $p = 0,003$) e a distância do 6MWT (►Tabela 1).

Discussão

Este estudo teve como objetivo examinar o efeito do tratamento cirúrgico na força máxima de membros inferiores em pacientes com EIA. Além disso, também investigamos a correlação entre a força máxima de membros inferiores e a capacidade de deambulação. Os resultados mostraram que não houve diferença significativa na força máxima de EJ e FJ entre os pacientes com EIA submetidos ou não ao tratamento e o grupo controle. Além disso, houve correlação positiva entre a força de EJ e FJ e a distância de TC6 em pacientes com EIA.

Tabela 1 Força máxima dos extensores e flexores do joelho

	Pré-operatório	Pós-operatório	Controle
PT EJ (Nm.kg ⁻¹)	$2,09 \pm 0,63$	$2,09 \pm 0,68$	$2,23 \pm 0,70$
PT FJ (Nm.kg ⁻¹)	$0,97 \pm 0,34$	$1,10 \pm 0,34$	$1,05 \pm 0,45$

Abreviaturas: EJ, Extensão do joelho; FJ, flexão do joelho; PT, pico de torque.

Nota: Diferenças significativas não foram observadas.

Até o momento, poucos estudos compararam a força muscular de pacientes com EIA e indivíduos não escolióticos.^{15,16} Esses estudos anteriores relataram déficits na rotação do tronco,¹⁵ preensão manual e força isométrica de extensão do joelho.¹⁶ Embora nossos achados sugiram que a EIA não reduz a força máxima de EJ e FJ, deve-se destacar que Martinez-Llorens et al.¹⁶ mediram a força de forma isométrica e a relataram em termos absolutos (kgf), o que poderia levar a conclusões diferentes da presente pesquisa. Apesar de a correção cirúrgica da coluna ter melhorado a cinemática da marcha^{18,19} e o equilíbrio em pé,²¹ nossos resultados sugerem que a cirurgia, sozinha, não tem impacto significativo na força máxima de membros inferiores, como demonstrado pela ausência de diferenças entre os grupos pré-operatório e controle.

É interessante notar que nossos resultados sugerem que a força máxima de EJ e FJ estão positivamente associadas à capacidade de deambulação de pacientes com EIA. EJ mostrou uma relação mais forte com a distância percorrida no TC6 do que FJ, provavelmente devido à importância da extensão do joelho em vencer a gravidade e impulsionar o corpo para frente durante a caminhada. Isso destaca o papel crucial da força muscular nas habilidades funcionais desses pacientes. Esses achados são especialmente relevantes à luz de pesquisas anteriores que observaram apenas uma relação entre a força respiratória e a capacidade de caminhada em pacientes com EIA.⁷ Com estas informações, programas de exercícios direcionados podem ser projetados para aumentar a força respiratória e dos membros inferiores, particularmente EJ, em pacientes com EIA e déficits de marcha.

Apesar dos achados valiosos deste estudo, é importante reconhecer suas limitações. Uma limitação significativa é a diferença de idade entre os grupos pré e pós-operatórios, que apresentaram alta variabilidade. Essa diferença é representativa de uma população do mundo real, onde os pacientes pós-operatórios muitas vezes passam por uma lista de espera e exames antes de serem operados, levando-os a apresentarem média de idade maior. Além disso, o estudo avaliou apenas a força de membros inferiores na articulação do joelho; é possível que outros grupos musculares, como tornozelo e quadril, tenham comportamento diferente. Outra limitação é o delineamento transversal do estudo, o que prejudica a capacidade de estabelecimento de causalidade. Futuros estudos com abordagem longitudinal podem ajudar a confirmar e aprimorar as observações obtidas aqui. Essas limitações devem ser consideradas ao interpretar os resultados e os próximos estudos devem ter como objetivo abordá-las para obter uma compreensão mais abrangente da relação entre a força dos membros inferiores e a capacidade de deambulação em pacientes com EIA.

Conclusão

Os resultados mostraram que o grupo controle percorreu uma distância significativamente maior no TC6 em comparação aos grupos pré-operatório e pós-operatório. No entanto, não foram observadas diferenças em PT EJ e PT FJ

entre os grupos. Nossos achados revelaram uma correlação positiva moderada entre PT EJ e a distância do TC6, bem como uma correlação positiva baixa entre PT FJ e a distância do TC6. Esses resultados destacam a importância da força de membros inferiores na funcionalidade de pacientes com EIA e sugerem que programas de exercícios destinados a aumentar a força de membros inferiores podem melhorar a capacidade de caminhada desses indivíduos.

Suporte Financeiro

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

Conflito de Interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Agradecimentos

Nossa gratidão a todos os participantes que generosamente doaram seu tempo e esforço para participar do estudo. Agradecimento especial às residentes Ana Paula Oliveira de Souza e Larissa Oliveira Soares pelo auxílio na coleta de dados. Também gostaríamos de estender nosso agradecimento a Juan Daniel Aquino por seu apoio no agendamento dos participantes.

Referências

- Choudhry MN, Ahmad Z, Verma R. Adolescent idiopathic scoliosis. Open Orthop J 2016;10(16):143–154
- Weinstein SL. The natural history of adolescent idiopathic scoliosis. J Pediatr Orthop 2019;39(6, Supplement 1 Suppl 1)S44–S46
- Suh SW, Modi HN, Yang JH, Hong JY. Idiopathic scoliosis in Korean schoolchildren: a prospective screening study of over 1 million children. Eur Spine J 2011;20(07):1087–1094
- Nery LS, Halpern R, Nery PC, Nehme KP, Stein AT. Prevalence of scoliosis among school students in a town in southern Brazil. Sao Paulo Med J 2010;128(02):69–73
- de Souza FI, Di Ferreira RB, Labres D, Elias R, de Sousa AP, Pereira RE. Epidemiology of adolescent idiopathic scoliosis in students of the public schools in Goiânia-GO. Acta Ortop Bras 2013;21(04): 223–225
- Dantas MGB, Aquino AN, Correia HJ, et al. Prevalence of Back Pain and Idiopathic Scoliosis in Adolescents From the Semi-arid Region of Brazil: A Cross-sectional Study. J Chiropr Med 2021;20(03): 97–107
- Amăricăi E, Suciu O, Onofrei RR, et al. Respiratory function, functional capacity, and physical activity behaviours in children and adolescents with scoliosis. J Int Med Res 2020;48(04): 300060519895093
- Yalfani A, Bazipoor P. The Effects of Adolescent Idiopathic Scoliosis on the Factors Affecting the Respiratory System and Its Function: A Systematic Review. JRSR 2020;7(01):1–7
- Abdelal AAM, Abd El Kafy EMAES, Elayat MSEM, Sabbahi M, Badghish MSS. Changes in pulmonary function and functional capacity in adolescents with mild idiopathic scoliosis: observational cohort study. J Int Med Res 2018;46(01):381–391
- Visconti RDR, Cossich VRA, Aquino JD, et al. Cardiorespiratory function of patients with adolescent idiopathic scoliosis. Coluna/Columna 2021;20(02):89–95
- Haber CK, Sacco M. Scoliosis: lower limb asymmetries during the gait cycle. Arch Physiother 2015;5(01):4
- Kim DS, Park SH, Goh TS, Son SM, Lee JS. A meta-analysis of gait in adolescent idiopathic scoliosis. J Clin Neurosci 2020;81:196–200

- 13 Qin X, He Z, Yin R, Qiu Y, Zhu Z. Abnormal paravertebral muscles development is associated with abnormal expression of PAX3 in adolescent idiopathic scoliosis. *Eur Spine J* 2020;29(04):737–743
- 14 Shahidi B, Yoo A, Farnsworth C, Newton PO, Ward SR. Paraspinal muscle morphology and composition in adolescent idiopathic scoliosis: A histological analysis. *JOR Spine* 2021;4(03):e1169
- 15 McIntire KL, Asher MA, Burton DC, Liu W. Trunk rotational strength asymmetry in adolescents with idiopathic scoliosis: an observational study. *Scoliosis* 2007;2(01):9
- 16 Martínez-Llorens J, Ramírez M, Colomina MJ, et al. Muscle dysfunction and exercise limitation in adolescent idiopathic scoliosis. *Eur Respir J* 2010;36(02):393–400
- 17 Negrini S, Donzelli S, Aulisa AG, et al. 2016 SOSORT guidelines: orthopaedic and rehabilitation treatment of idiopathic scoliosis during growth. *Scoliosis Spinal Disord* 2018;13:3
- 18 Wong-Chung DACF, Schimmel JJP, de Kleuver M, Keijser NLW. Asymmetrical trunk movement during walking improved to normal range at 3 months after corrective posterior spinal fusion in adolescent idiopathic scoliosis. *Eur Spine J* 2018;27(02):388–396
- 19 Nishida M, Nagura T, Fujita N, Nakamura M, Matsumoto M, Watanabe K. Spinal correction surgery improves asymmetrical trunk kinematics during gait in adolescent idiopathic scoliosis with thoracic major curve. *Eur Spine J* 2019;28(03):619–626
- 20 Gitelman Y, Lenke LG, Bridwell KH, Auerbach JD, Sides BA. Pulmonary function in adolescent idiopathic scoliosis relative to the surgical procedure: a 10-year follow-up analysis. *Spine* 2011;36(20):1665–1672
- 21 Yagi M, Ohne H, Kaneko S, Machida M, Yato Y, Asazuma T. Does corrective spine surgery improve the standing balance in patients with adult spinal deformity? *Spine J* 2018;18(01):36–43

Acurácia dos marcadores sorológicos, do líquido sinovial, da cultura microbiológica e do exame histopatológico para o diagnóstico de infecção periprotética do joelho

Accuracy of Serological Markers, Synovial Fluid, Microbiological Culture, and Histopathological Examination for Diagnosing Periprosthetic Knee Infection

Alan de Paula Mozella¹ Hugo Alexandre de Araújo Barros Cobra¹ Sandra Tie Nishibe Minamoto¹
Rodrigo Salim² Ana Carolina Leal³

¹ Médico ortopedista e traumatologista do Centro de Cirurgia do Joelho, Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia (INTO), Rio de Janeiro, RJ, Brasil

² Médico ortopedista e traumatologista do Departamento de Ortopedia e Anestesiologia, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo (USP-RP), Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil

³ Pesquisadora da Divisão de Ensino e Pesquisa, Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia (INTO), Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Endereço para correspondência Alan de Paula Mozella, Mestre, Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia – INTO Rio de Janeiro, RJ, Brasil (e-mail: apmozella@terra.com.br).

Rev Bras Ortop 2023;58(6):e917–e923.

Resumo

Objetivo avaliar a sensibilidade, especificidade, valor preditivo positivo, valor preditivo negativo e acurácia dos testes sorológicos, dos marcadores do líquido sinovial, da cultura microbiológica de tecidos e do exame histopatológico da membrana periprotética para o diagnóstico de infecção periprotética do joelho.

Métodos estudo prospectivo, com pacientes submetidos à cirurgia de revisão de artroplastia total do joelho no período entre novembro de 2019 e dezembro de 2021. Foi realizado análise do marcadores sorológicos (VHS, PCR e D-dímero), do líquido sinovial (contagem de leucócitos e percentual de polimorfonucleares), cultura de tecidos periprotéticos e exame histopatológico da membrana periprotética de todos os pacientes.

Resultados 62 pacientes foram diagnosticados com infecção periprotética do joelho, pelos critérios do *International Consensus Meeting 2018* (grupo infecção) e 22 pacientes integraram o grupo não infecção. A sensibilidade e especificidade da VHS foram de 83,6% e

Palavras-chave

- artroplastia do joelho
- complicações pós-operatórias
- infecção periprotética
- biomarcadores

recebido
29 de Agosto de 2022
Aceito, após revisão
18 de Janeiro de 2023

DOI [https://doi.org/
10.1055/s-0043-1776907](https://doi.org/10.1055/s-0043-1776907).
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

45,4%, respectivamente. Os valores de sensibilidade e especificidade da PCR foram de 64,5% e 100% e as do D-dímero foram de 78,9% e 25%, respectivamente. A sensibilidade e especificidade da contagem de leucócitos foi de 75,6% e 100%, e a do percentual de polimorfonucleares foi de 33% e 100%, respectivamente. A sensibilidade e especificidade das culturas de tecidos periprotéticos foi de, respectivamente, 77,4% e 100%. A sensibilidade do exame histopatológico foi de 43,7% e a especificidade de 100%.

Conclusões A contagem total de leucócitos no líquido sinovial e as culturas microbiológicas dos tecidos periprotéticos foram os testes de maior acurácia para o diagnóstico de infecção periprotética em nossa série. O percentual de polimorfonucleares foi o teste de menor acurácia, em nosso estudo, para o diagnóstico de infecção periprotética.

Abstract

Objective This study assessed the sensitivity, specificity, positive predictive value, negative predictive value, and accuracy of serological tests, synovial fluid markers, microbiological tissue culture, and histopathological examination of the periprosthetic membrane in diagnosing periprosthetic knee infection.

Methods This study is prospective, and it includes patients undergoing total knee arthroplasty revision surgery from November 2019 to December 2021. The analysis consisted of serological tests (erythrocyte sedimentation rate [ESR], C-reactive protein [CRP], and D-dimer), synovial fluid markers (leukocyte and polymorphonuclear cell counts), periprosthetic tissue culture, and histopathological examination of the periprosthetic membrane of all patients.

Results Sixty-two patients had periprosthetic joint infection (PJI) according to the 2018 International Consensus Meeting criteria (infection group), while 22 subjects had no infection. ESR sensitivity and specificity were 83.6% and 45.4%, respectively. CRP sensitivity and specificity were 64.5% and 100%, whereas D-dimer sensitivity and specificity were 78.9% and 25%, respectively. Leukocyte count sensitivity and specificity were 75.6% and 100%, polymorphonuclear cell count sensitivity and specificity were 33% and 100%, respectively. Periprosthetic tissue culture sensitivity and specificity culture were, respectively, 77.4% and 100%. Histopathological examination sensitivity and specificity were 43.7% and 100%, respectively.

Conclusions In our study, the total blood cell count in synovial fluid and microbiological cultures of periprosthetic tissues were the most accurate tests for PJI diagnosis. In contrast, polymorphonuclear cell percentage was the least accurate test for PJI diagnosis.

Keywords

- arthroplasty, replacement, knee
- postoperative complications
- periprosthetic infection
- biomarkers

Introdução

O diagnóstico acurado da infecção articular periprotética (IAP) é fundamental para a definição do tratamento e, consequentemente, para o resultado clínico. Entretanto, ainda hoje, não existe um único exame ou biomarcador efetivo para confirmação diagnóstica,^{1,2} sendo o diagnóstico confirmado com base na avaliação de um conjunto de parâmetros laboratoriais e avaliação de espécimes clínicos obtidos durante a cirurgia.^{2,3}

A avaliação de marcadores sorológicos sistêmicos, tais como proteína C reativa (PCR), a velocidade de hemossedimentação (VHS) e D-dímero são recomendados como a primeira linha de avaliação diagnóstica em pacientes com suspeita de infecção

periprotética. Entretanto, o Consenso Internacional 2018 (ICM 2018) delimitou que resultados negativos desses testes sorológicos não excluem a possibilidade de IAP.⁴⁻⁷

A contagem de leucócitos e percentual de polimorfonucleares no líquido sinovial vem sendo apontados como os mais importantes testes para o diagnóstico de IAP.^{8,9} Entretanto, essas análises podem ser influenciadas por outras causas de inflamação, reduzindo, assim, a acurácia desses parâmetros.^{10,11}

Assim, o objetivo desse estudo é avaliar a acurácia dos marcadores sorológicos, dos parâmetros do líquido sinovial, das culturas microbiológicas e do exame histopatológico para o diagnóstico de infecção periprotética do joelho conforme os critérios preconizados pelo ICM 2018.

Tabela 1 Critérios de exclusão

CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO
- Recusa em assinar o TCLE
- Revisão de artroplastia unicompartmental
- Informações insuficientes para confirmação ou exclusão diagnóstico infecção
- Utilização de medicações antibióticas no período de 15 dias prévios
- Portadores de doenças infecciosas bacteriana ativas

Material e Métodos

Foi realizado um estudo prospectivo, com todos os pacientes submetidos à cirurgia de revisão de artroplastia total do joelho em um único hospital terciário, no período compreendido entre novembro de 2019 e dezembro de 2021. Após aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP n° 20309419.0.0000.5273), os voluntários confirmaram a sua participação no estudo após assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Os critérios de exclusão são demonstrados na ►Tabela 1.

Após a aplicação dos critérios de exclusão, permaneceram no estudo 84 pacientes de ambos os gêneros, com idade entre 57 e 87 anos.

No dia anterior à cirurgia, foram coletadas amostras de sangue periférico de todos os pacientes para realização de exames sorológicos, os quais incluía velocidade de hemossedimentação (VHS), Proteína C reativa (PCR) e D-dímero.

Anestesia raquidiana associada a bloqueio de nervo periférico foram realizadas em todos os pacientes. Após exsanguinação do membro e colocação dos campos cirúrgicos, foi realizada a coleta de líquido sinovial (LS) por artrocentese com agulha 20G imediatamente antes da incisão cirúrgica. Nos casos em que não foi possível a coleta de LS nesse momento, uma segunda tentativa foi realizada por visualização direta após realização do acesso cirúrgico.

Alíquotas de 1 a 2 mL de LS foram acondicionadas em tubo de coleta de sangue à vácuo, contendo EDTA para a realização da contagem total de leucócitos e a identificação do percentual de polimorfonucleares. A citometria global e específica do LS foi realizada por método automatizado em aparelho Cell Dyn 3700 SL (Abbott).

Entre 3 a 5 mL de LS foram inoculadas em um tubo de hemocultura para aeróbio, objetivando a realização de cultura microbiológica por 14 dias.

Após a remoção dos componentes protéticos, foram coletadas as seguintes amostras para análise microbiológica: três amostras de tecido ósseo femoral, três amostras de tecido ósseo tibial e um fragmento de membrana periprotética. Para a análise histopatológica foi coletada uma amostra de membrana periprotética do fêmur e uma amostra da membrana periprotética da tíbia. O exame histopatológico foi realizado, sendo considerados positivos para infecção quando identifi-

ficado 5 ou mais leucócitos em 5 campos de grande aumento (400x), conforme critério ICM 2018.

Os fragmentos ósseos foram acondicionados em tubos estéreis, sendo adicionado 1 mL de soro fisiológico 0,9% e enviadas ao laboratório de microbiologia para a realização de culturas microbiológica por 14 dias.

Para o exame histopatológico, um ou dois fragmentos de membrana periprotética foram coletados e armazenados em frasco contendo formol a 10%.

O grupo com infecção articular periprotética do joelho (grupo infecção) foi constituído por pacientes que apresentaram confirmação do diagnóstico devido a: i) identificação de crescimento do mesmo patógeno em duas ou mais culturas de tecidos periprotéticos, ii) presença de fistula e iii) apresentaram nota igual ou maior que 6, quando avaliados pelo algoritmo proposto pelo Consenso Internacional de 2018, sendo observados os seguintes parâmetros diagnósticos para realização da pontuação: VHS maior que 30 mm/h, PCR maior que 1mg/dL, contagem de leucócitos maior que 3000 células/ μ L, percentual de polimorfonuclear maior que 80% e esterase leucocitária ++.

As análises descritivas para os dados quantitativos foram analisadas e apresentadas na forma médias, acompanhadas dos respectivos desvios padrão (DP), medianas, valores mínimos e máximos. As variáveis categóricas foram expressas através de suas frequências e porcentagens. Para comparar os parâmetros que apresentaram distribuição normal foi utilizado o teste t-Student. Para as variáveis que não apresentaram distribuição normal, foi utilizado o teste não-paramétrico Mann Whitney. As variáveis categóricas foram analisadas com o teste de Qui Quadrado ou Exato de Fisher quando necessário. Todas as análises foram realizadas no software Med Calc e GraphPad Prism. O valor de p será considerado significativo quando menor que 0,05.

Resultados

Após avaliação dos dados clínicos e exames laboratoriais, 84 pacientes submetidos à cirurgia de RATJ ou investigação de falha de ATJ foram avaliados quanto ao diagnóstico de IAP de acordo com os critérios propostos pelo ICM 2018. Dessa forma, 62 pacientes foram diagnosticados com IAP e compuseram o grupo infecção e 22 integraram o grupo não infecção. As características demográficas de ambos os grupos estão resumidas na ►Tabela 2.

Dentre os pacientes com IAP, 23% apresentaram resultado negativo para a cultura microbiológica. O perfil microbiológico dos pacientes com IAP que apresentaram resultado positivo na cultura microbiológica está representado na ►Fig. 1. As infecções monomicrobianas representaram 79% dos casos. Em 24% das culturas foram identificados germes gram negativos e o patógeno mais frequentemente identificado foi o *Staphylococcus aureus*, presente em 26% das amostras.

A avaliação do VHS foi realizada em 22 pacientes do grupo não infecção e 55 do grupo infecção. A mediana deste parâmetro foi significativamente maior no grupo infecção,

Tabela 2 Distribuição dos dados demográficos

	Não infecção	Infecção
N	22	62
Sexo, n (%)		
Feminino	11 (50%)	23 (37%)
Masculino	11 (50%)	39 (63%)
Idade (anos), média ($\pm DP$)	71,2 ($\pm 7,9$)	68,9 ($\pm 8,7$)
IMC (kg/m^2), média ($\pm DP$)	26,9 ($\pm 10,4$)	27,4 ($\pm 9,9$)
Diabetes, n (%)	5 (23%)	12 (19%)
Doença inflamatória, n (%)	3 (14%)	11 (18%)
Implante prévio, n (%)		
Prótese primária	18 (82%)	38 (61%)
Revisão	4 (19%)	18 (29%)
Frequência de eventos característicos de infecção, n (%)		
Fístula ≥ 2 culturas positivas	0 0 0	16 (25%) 46 (74%) 11 (18%)
Diagnóstico por pontuação maior 6 pontos		
Tempo entre a colocação da prótese e a infecção, n (%)		
≤ 3 meses 3–12 meses > 12 meses	1 (5%) 2 (9%) 19 (86%)	23 (37%) 7 (11%) 32 (52%)

^ateste T, ^b teste exato de Fischer, n: número de pacientes, IMC: índice de massa corporal

com mediana de 62 mm/h (IIQ: 39–93), em relação ao grupo não infecção, que apresentou média de 36 mm/h (IIQ: 18–50,25, $p = 0,0021$) (►Fig. 2A).

Identificamos que 54,5% (12/22) dos pacientes do grupo não infecção apresentaram valor de VHS superior ao ponto de corte do critério ICM 2018. No grupo infecção, 16,4% (9/55) dos pacientes apresentaram valor de VHS abaixo do valor de corte. Dessa forma, os valores de sensibilidade e especificidade da VHS foram: 83,6% e 45,4%, respectivamente.

Em relação à quantificação de PCR no plasma, a mediana do grupo infecção foi 2,3 mg/dL (IIQ: 0,6–7,5) e do grupo não infecção foi de 0,1 mg/dL (IIQ: 0,1–0,12), diferença estatisticamente significativa ($p = 0,03$) (►Fig. 2B).

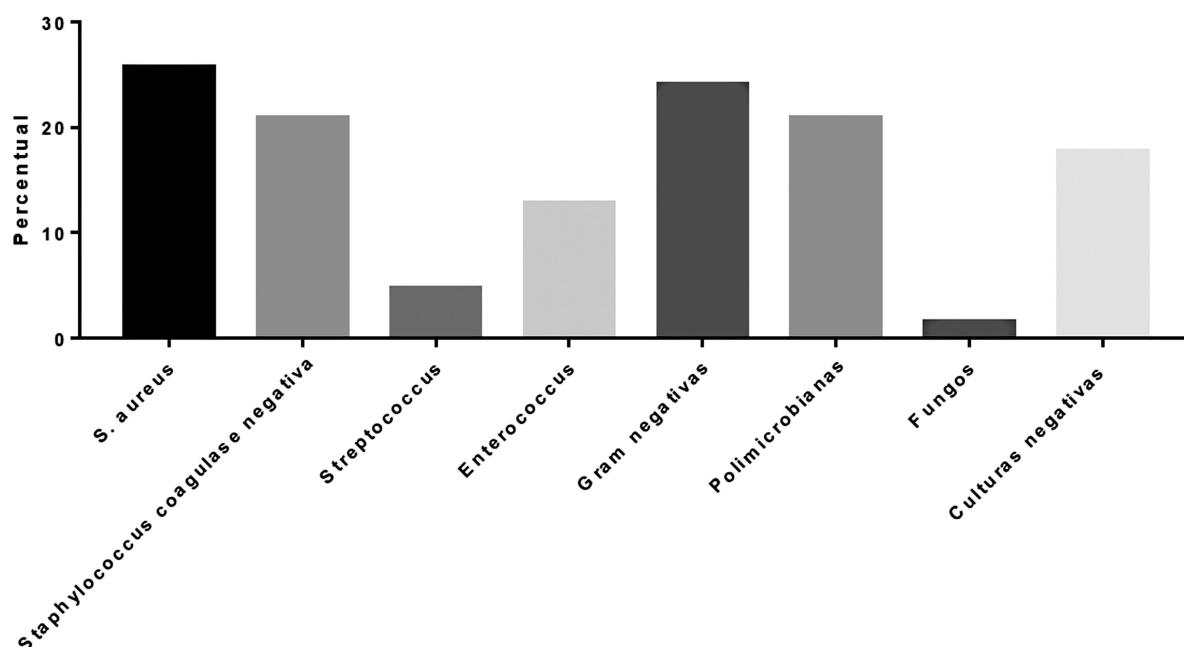
Identificamos que nenhum dos pacientes do grupo não infecção apresentou níveis de PCR superiores ao ponto de corte do critério ICM 2018. Já no grupo infecção, 35,4% (22/62) dos pacientes apresentaram níveis abaixo do ponto de corte. Assim, os valores de sensibilidade e especificidade da PCR foram: 64,5% e 100%, respectivamente.

Em relação à quantificação do D-dímero no plasma, a mediana do grupo infecção foi 2,8 mg/dL (IIQ: 0,9–5,4) e do grupo não infecção foi de 1,3 mg/dL (IIQ: 0,7–1,9), diferença estatisticamente significativa ($p = 0,03$) (►Fig. 2C).

Identificamos que 75% (12/16) dos pacientes do grupo não infecção apresentaram nível de D-dímero superior ao ponto de corte do critério ICM 2018. Já no grupo infecção, 21% (8/38) dos pacientes apresentaram níveis abaixo do ponto de corte. Os valores de sensibilidade e especificidade do D-dímero foram: 78,9% e 25%, respectivamente.

A quantificação de leucócitos no LS foi realizada em 63 pacientes, sendo 41 do grupo infecção e 22 do grupo não infecção. A mediana do grupo infecção foi 12275 células/ μL (IIQ: 2350 – 35050), sendo, significativamente, maior que a mediana do grupo não infecção, que foi de 355 células/ μL (IIQ: 239–776, $p < 0,0001$) (►Fig. 3A).

Utilizando os pontos de corte sugeridos pelo ICM 2018, observamos que nenhum paciente do grupo não infecção

**Fig. 1** Perfil microbiológico dos pacientes com infecção articular periprotética.

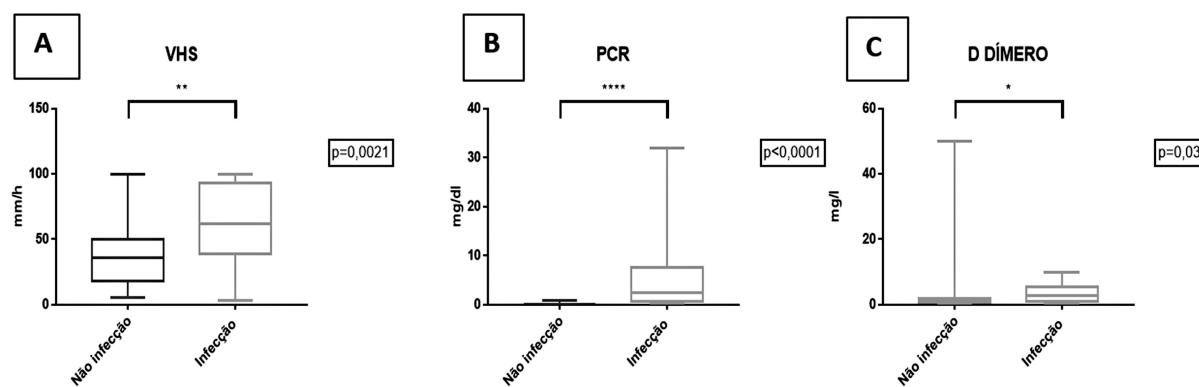


Fig. 2 (A) Velocidade de hemossedimentação dos pacientes do grupo infecção e grupo não infecção. ** $p = 0,0021$. (B) Proteína C reativa dos pacientes do grupo infecção e grupo não infecção. * $p < 0,0001$. (C) D-dímero. O D-dímero dos pacientes do grupo infecção e grupo não infecção. * $p = 0,03$. Teste Mann Whitney.

apresentou resultado positivo para este teste, enquanto 24% (10/41) dos pacientes do grupo infecção apresentaram níveis abaixo do ponto de corte. Dessa forma, encontramos valores de sensibilidade e especificidade de 75,6% e 100%, respectivamente.

O percentual de PMN foi avaliado em 61 pacientes, sendo 39 do grupo infecção e 22 do grupo não infecção. Para avaliação do percentual de polimorfonucleares no líquido sinovial, foi usado o ponto de corte de 90% para os casos com menos de noventa dias após a cirurgia e de 80% para os casos com mais de noventa dias de pós-cirúrgico, como preconizado pelo ICM 2018.

Identificamos que nenhum paciente do grupo não infecção apresentou percentual de PMN no sinovial superior aos limites do critério, contudo, 66% (26/39) dos pacientes do grupo infecção apresentaram percentual de PMN inferiores ao limite para o diagnóstico de infecção.

A mediana do percentual de PMN no grupo infecção foi 40% (IIQ: 20–87) e no grupo não infecção foi de 18% (IIQ: 8,7–27), sendo significativamente maior no grupo infecção ($p = 0,0001$) (►Fig. 3B). Os valores de sensibilidade e especificidade foram 33% e 100%, respectivamente.

A sensibilidade e especificidade de duas ou mais culturas de tecidos periprotéticos foi de, respectivamente, 77,4% e 100%.

A sensibilidade do exame histopatológico para o diagnóstico de IAP foi de 43,7% e especificidade de 100%.

A ►Tabela 3 descreve a sensibilidade, especificidade, valor preditivo positivo, valor preditivo negativo e acurácia dos testes sorológicos, marcadores do líquido sinovial, cultura microbiológica de tecidos e exame histopatológico da membrana periprotética para o diagnóstico de infecção periprotética.

Discussão

A importância desse estudo consiste na identificação da sensibilidade e especificidade de cada um dos testes diagnósticos de infecção periprotética do joelho na população brasileira. O Consenso Internacional de 2018 para diagnóstico de infecção periprotética delimitou a função da VHS, PCR e D-dímero na investigação de IAP. Resultados negativos desses testes sorológicos, entretanto, não excluem a possibilidade do paciente apresentar IAP^{4–7} haja vista que esses marcadores

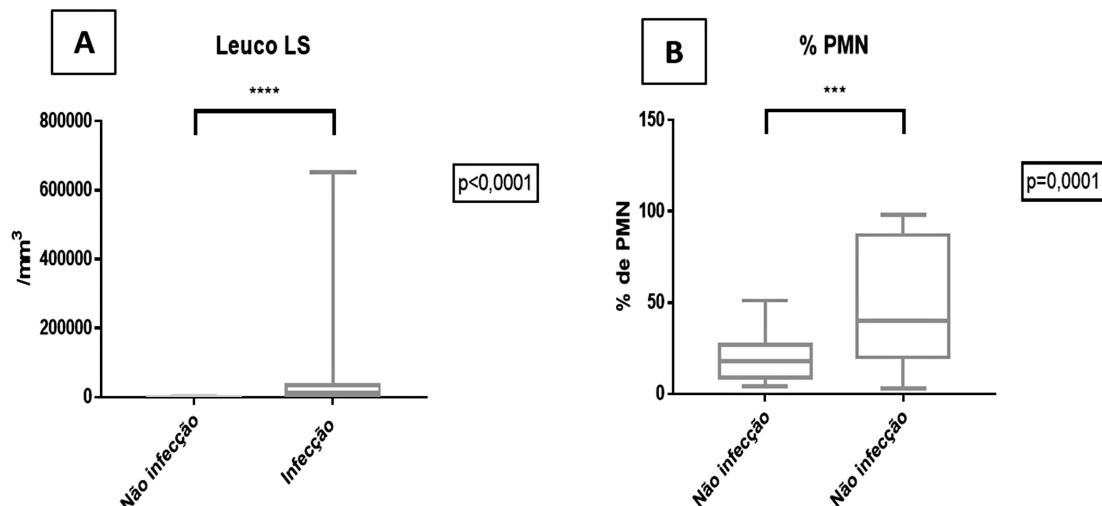


Fig. 3 (A) Contagem de células brancas no líquido sinovial dos pacientes do grupo infecção e do grupo não infecção. (B) Percentual de células polimorfonucleares no líquido sinovial dos pacientes do grupo infecção e no grupo não infecção. * $p < 0,0001$. Teste Mann Whitney.

Tabela 3 Performance diagnóstica dos marcadores de infecção periprotética do joelho.

	Sensibilidade	Especificidade	VPP	VPN	Acurácia
PCR	64,5%	100%	100%	50%	73,8%
VHS	83,6%	45,4%	79,3%	52,6%	72,7%
D-dímero	78,9%	25%	71,4%	33,3%	62,9%
Leucocitos LS	75,6%	100%	100%	68,7%	84,1%
% PMN LS	33%	100%	100%	45,8%	57,3%
Histopatológico	43,7%	100%	100%	43,7%	60,8%
Cul. Microbiol. (>2)	77,4%	100%	100%	61,1%	83,3%

apresentam-se elevados em qualquer tipo de inflamação e infecção, comprometendo, assim, a sensibilidade e especificidade para o diagnóstico da IAP. Desse modo, valores dentro da faixa de normalidade não são capazes de excluir infecção periprotética.^{10,12-15} Assim, torna-se importante avaliar esses parâmetros diagnósticos na população brasileira.

Pérez-Prieto et al.¹⁶ demonstraram que um terço das infecções periprotéticas apresentavam PCR dentro da normalidade e que dois terços desses também apresentavam VHS dentro da normalidade. Em nosso estudo 16% dos pacientes com infecção periprotética apresentavam VHS dentro da normalidade e, entre os pacientes com falhas assépticas de prótese, 54% apresentavam VHS superior aos valores para o diagnóstico de IAP. Em recente metanálise, Carli et al.¹⁰ evidenciaram sensibilidade de 79% e especificidade de 81,6% para a VHS, enquanto que a sensibilidade e especificidade foram, respectivamente, 81,3% e 84,5% para o PCR.^{10,14} Em nosso estudo, a especificidade da VHS foi drasticamente inferior à apresentada por Carli et al.¹⁰ Em relação ao PCR, nossa série apresentou sensibilidade similar à metanálise de Carli et al.,¹⁰ mas a especificidade foi expressivamente maior (84,5% versus 100%). Acreditamos que tais diferenças possam ser explicadas, pelo menos parcialmente, por diferenças no perfil microbiológico das infecções nas diferentes séries, haja vista que o perfil de virulência do patógeno pode apresentar relação com o padrão de resposta inflamatória do hospedeiro.

A concentração do D-dímero tem sido investigada como potencial biomarcador para o diagnóstico.^{9,17} Entretanto, o D-dímero não é um marcador específico de infecção.⁹ No estudo de Shahi et al.¹⁸ a sensibilidade e especificidade do D-dímero foi de, respectivamente, 89,4% e 92,7%. Outros autores, entretanto, demonstraram sensibilidade 64,5% a 68% e especificidade de 50,7% a 65%.¹⁹⁻²¹ Em nosso estudo, observamos que a sensibilidade do D-dímero encontra-se dentro da variação descrita, contudo, identificamos especificidade significativamente inferior aos relatados na literatura. Desse modo, acurácia desse teste sorológico somente foi superior ao do percentual de polimorfonucleares e do exame histopatológico em nossa série.

De forma similar, os marcadores do líquido sinovial podem ser influenciados pelo sistema imunológico do hospedeiro e, também, pelo uso prévio de antimicrobianos.^{9,10,22} A contagem de células brancas no LS pode estar aumentada em pacientes portadores de artrite reumatoide, naqueles com fratura periprotética e, também, em pacientes

no período pós-operatório precoce de ATJ.^{3,10,22-24} Assim, acreditamos que esses testes do líquido sinovial podem apresentar variável sensibilidade e especificidade para a confirmação do diagnóstico em diferentes populações.

Recente metanálise evidenciou que a contagem de leucócitos apresenta sensibilidade de 92,5% e especificidade de 90,1% para o diagnóstico de infecção periprotética crônica.¹⁰ Outros autores demonstraram sensibilidade e especificidade de, respectivamente, 83% e 94%.¹⁴ Desse modo, identificamos que nossos resultados quanto à contagem de leucócitos encontra-se em concordância com a literatura.^{10,14,23,24} Esse teste, apresentou, portanto, boa sensibilidade e especificidade para o diagnóstico de IAP.

A sensibilidade da percentagem de polimorfonuclear para o diagnóstico de IAP varia de 78% a 87,8%, enquanto a especificidade variou de 90,7 a 93%.^{10,14} Nossos resultados confirmam que esse teste apresenta elevada especificidade, sendo de 100% em nossa série, entretanto, identificamos sensibilidade significativamente inferior (33%) ao descrito na literatura. Vários estudos identificaram heterogeneidade funcional intrínseca no conjunto de neutrófilos humanos em condições fisiológicas e patológicas.^{25,26} Assim, acreditamos que a epidemiologia e virulência dos patógenos possa influenciar no recrutamento e ativação dessas células e, consequentemente, acarretar variabilidade desse parâmetro.

Estudos recentes demonstraram ampla variação da sensibilidade das culturas microbiológicas para o diagnóstico de IAP, variando de 44,6% a 97,5%. Em nosso estudo a sensibilidade foi de 77,4%.^{10,27} Acreditamos que tal variação nos resultados das culturas microbiológicas sejam justificadas, pelo menos parcialmente pela falta de padronização dos processos laboratoriais e meios de cultura, além da falta de consenso sobre qual o tecido peri-implante mais sensível e, portanto, mais indicado para a realização de culturas.

Recente metanálise avaliando a acurácia dos testes diagnósticos para infecção periprotética crônica evidenciou que sensibilidade e especificidade do histopatológico considerando 5 PMN por campo de grande aumento foi de 95,6% e 76,6%, com sensibilidade de 72%. Quando o limite de 10 PMN por campo de grande aumento foi considerado a sensibilidade foi de 94,2%, a especificidade de 73,9% e a acurácia 68%.¹⁰ Em nosso estudo, a sensibilidade desse teste foi significativamente inferior, acreditamos que tais diferenças decorram de variações relacionadas ao treinamento do observador.

Esse estudo apresenta algumas limitações. O reduzido número de pacientes com falhas assépticas incluídos no estudo foi devido o fato de que parte do período de análise coincidiu com a pandemia de Covid-19, no qual observamos redução do número de cirurgias, sobretudo eletivas. Outra limitação refere-se a perdas de análise de alguns dos marcos. Esse fato pode ser explicado, pelo menos parcialmente, pela desestruturação dos processos de atendimento durante a pandemia de Covid-19 e necessidade de abordagem de urgência de alguns pacientes. Por fim, apesar de apenas 17% dos pacientes de nossa amostra apresentarem doença inflamatória crônica, não realizamos avaliação da influência dessas patologias sobre os parâmetros de diagnóstico de infecção periprotética. Desse modo, entendemos que estudos futuros com maior número de pacientes e avaliação de subpopulações, assim como avaliação da correlação com os patógenos e da cronicidade da infecção se fazem necessários.

Conclusões

A contagem total de leucócitos no líquido sinovial e as culturas microbiológicas dos tecidos periprotéticos foram os testes de maior acurácia para o diagnóstico de infecção periprotética. O percentual de polimorfonucleares e o exame histopatológico foram os testes de menor acurácia, em nosso estudo, para o diagnóstico de infecção periprotética.

Suporte Financeiro

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

Conflito de Interesses

Os autores não têm conflitos de interesse a declarar.

Referências

- 1 Fuchs M, Trampuz A, Kirschbaum S, Winkler T, Sass FA. Soluble Pecam-1 as a Biomarker in Periprosthetic Joint Infection. *J Clin Med* 2021;10(04):612
- 2 McNally M, Sousa R, Wouthuyzen-Bakker M, et al. The EBJIS definition of periprosthetic joint infection. *Bone Joint J* 2021;103-B(01):18–25
- 3 Izakovicova P, Borens O, Trampuz A. Periprosthetic joint infection: current concepts and outlook. *EFORT Open Rev* 2019;4(07):482–494
- 4 Li C, Renz N, Trampuz A, Ojeda-Thies C. Twenty common errors in the diagnosis and treatment of periprosthetic joint infection. *Int Orthop* 2020;44(01):3–14
- 5 Parvizi J, Tan TL, Goswami K, et al. The 2018 Definition of Periprosthetic Hip and Knee Infection: An Evidence-Based and Validated Criteria. *J Arthroplasty* 2018;33(05):1309–1314.e2
- 6 Villa JM, Pannu TS, Piuzzi N, Riesgo AM, Higuera CA. Evolution of Diagnostic Definitions for Periprosthetic Joint Infection in Total Hip and Knee Arthroplasty. *J Arthroplasty* 2020;35(3S):S9–S13
- 7 Schwarz EM, Parvizi J, Gehrke T, et al. 2018 International Consensus Meeting on Musculoskeletal Infection: Research Priorities from the General Assembly Questions. *J Orthop Res* 2019;37(05):997–1006
- 8 Yan CH, Arciola CR, Soriano A, Levin LS, Bauer TW, Parvizi J. Team Approach: The Management of Infection After Total Knee Replacement. *JBJS Rev* 2018;6(04):e9
- 9 Wasterlain AS, Goswami K, Ghasemi SA, Parvizi J. Diagnosis of Periprosthetic Infection: Recent Developments. *J Bone Joint Surg Am* 2020;102(15):1366–1375
- 10 Carli AV, Abdellary H, Ahmadzai N, et al. Diagnostic Accuracy of Serum, Synovial, and Tissue Testing for Chronic Periprosthetic Joint Infection After Hip and Knee Replacements: A Systematic Review. *J Bone Joint Surg Am* 2019;101(07):635–649
- 11 Iorio R, Viglietta E, Mazza D, et al. Accuracy and Cost-Effectiveness of a Novel Method for Alpha Defensins Measurement in the Diagnosis of Periprosthetic Joint Infections. *J Arthroplasty* 2021;36(09):3275–3281
- 12 Tubb CC, Polkowksi GG, Krause B. Diagnosis and Prevention of Periprosthetic Joint Infections. *J Am Acad Orthop Surg* 2020;28(08):e340–e348
- 13 Sharma K, Ivy M, Block DR, et al. Comparative analysis of 23 synovial fluid biomarkers for hip and knee periprosthetic joint infection detection. *J Orthop Res* 2020;38(12):2664–2674
- 14 Kheir MM, Tan TL, Shohat N, Foltz C, Parvizi J. Routine Diagnostic Tests for Periprosthetic Joint Infection Demonstrate a High False-Negative Rate and Are Influenced by the Infecting Organism. *J Bone Joint Surg Am* 2018;100(23):2057–2065
- 15 Uvodich ME, Dugdale EM, Osmon DR, Pagnano MW, Berry DJ, Abdel MP. The effectiveness of laboratory tests to predict early postoperative periprosthetic infection after total knee arthroplasty. *Bone Joint J* 2021;103-B(6, Supple A):177–184
- 16 Pérez-Prieto D, Portillo ME, Puig-Verdié L, et al. C-reactive protein may misdiagnose prosthetic joint infections, particularly chronic and low-grade infections. *Int Orthop* 2017;41(07):1315–1319
- 17 Palan J, Nolan C, Sarantos K, Westerman R, King R, Foguet P. Culture-negative periprosthetic joint infections. *EFORT Open Rev* 2019;4(10):585–594
- 18 Shahi A, Kheir MM, Tarabichi M, Hosseinzadeh HRS, Tan TL, Parvizi J. Serum D-Dimer Test Is Promising for the Diagnosis of Periprosthetic Joint Infection and Timing of Reimplantation. *J Bone Joint Surg Am* 2017;99(17):1419–1427
- 19 Li R, Shao HY, Hao LB, et al. Plasma Fibrinogen Exhibits Better Performance Than Plasma D-Dimer in the Diagnosis of Periprosthetic Joint Infection: A Multicenter Retrospective Study. *J Bone Joint Surg Am* 2019;101(07):613–619
- 20 Pan L, Wu H, Liu H, Yang X, Meng Z, Cao Y. Fibrinogen performs better than D-dimer for the diagnosis of periprosthetic joint infection: a meta-analysis of diagnostic trials. *J Orthop Surg Res* 2021;16(01):30
- 21 Xu H, Xie J, Huang Q, Lei Y, Zhang S, Pei F. Plasma Fibrin Degradation Product and D-Dimer Are of Limited Value for Diagnosing Periprosthetic Joint Infection. *J Arthroplasty* 2019;34(10):2454–2460
- 22 Kapadia BH, Berg RA, Daley JA, Fritz J, Bhate A, Mont MA. Periprosthetic joint infection. *Lancet* 2016;387(10016):386–394
- 23 Chisari E, Parvizi J. Accuracy of blood-tests and synovial fluid-tests in the diagnosis of periprosthetic joint infections. *Expert Rev Anti Infect Ther* 2020;18(11):1135–1142
- 24 Balato G, Franceschini V, Ascione T, Lamberti A, Balboni F, Baldini A. Diagnostic accuracy of synovial fluid, blood markers, and microbiological testing in chronic knee prosthetic infections. *Arch Orthop Trauma Surg* 2018;138(02):165–171
- 25 Filep JG, Ariel A. Neutrophil heterogeneity and fate in inflamed tissues: implications for the resolution of inflammation. *Am J Physiol Cell Physiol* 2020;319(03):C510–C532
- 26 Deniset JF, Kubis P. Neutrophil heterogeneity: Bona fide subsets or polarization states? *J Leukoc Biol* 2018;103(05):829–838
- 27 Muñoz-Mahamud E, Molinas I, Lozano L, et al. Usefulness of Culturing the Periprosthetic Membrane or Neosynovium for the Diagnosis of Infection During Hip and Knee Revision Arthroplasty. *J Am Acad Orthop Surg* 2018;26(20):e442–e447

Prevalência de dor neuropática em pacientes com osteoartrite

Prevalence of Neuropathic Pain in Patients with Osteoarthritis

Maria Eugenia Zuluaga^{1,2} Iveth Urbano^{1,2} María Ana Tovar-Sánchez^{1,2} Catalina Baena^{1,2}
Sara G. Pacichana-Quinayaz³ Francisco J. Bonilla-Escobar^{3,4,5}

¹Especialista em Medicina Física e Reabilitação, Universidad del Valle, Cali, Colômbia

Endereço para correspondência María Eugenia Zuluaga Ruiz, Physical Medicine and Rehabilitation Specialist, Univalle: Universidad del Valle, Cali, Valle, Colombia (e-mail: maria.zuluaga@correo.univalle.edu.co).

²Grupo de Investigação em Reabilitação, Universidad del Valle, GIRUV, Universidad del Valle, Cali, Colômbia

³Fundación SCISCO, Somos Ciencia al Servicio de la Comunidad, Cali, Colômbia

⁴Departamento de Oftalmología, Institute for Clinical Research Education (ICRE), School of Medicine, University of Pittsburgh, Pensilvânia, Estados Unidos.

⁵Service of Ophthalmology, Universidad del Valle, Cali, Colômbia

Rev Bras Ortop 2023;58(6):e924–e931.

Resumo

Objetivo O objetivo deste estudo foi determinar a prevalência de dor neuropática e caracterizar a qualidade de vida de pacientes com osteoartrite que consultaram um ambulatório de dor no sudoeste da Colômbia.

Métodos Este foi um estudo transversal realizado por meio de entrevista telefônica. Foram incluídos participantes ≥ 18 anos de idade com diagnóstico de osteoartrite. O questionário *Leeds Assessment of Neuropathic Symptoms and Signs* (LANSS) foi utilizado para avaliação dos sintomas e sinais de dor neuropática e o *Short Form-8* analisou a qualidade de vida.

Resultados A taxa de resposta foi de 54,1% (46/85). A razão homem:mulher foi de 5:1, com média de idade de 72 ± 10 anos. A maioria dos participantes (91,3%) apresentava dor intensa. A prevalência de dor neuropática foi de 28,3% (intervalo de confiança [IC] de 95% = 15,99-43,46) e a prevalência de dor neuropática entre mulheres foi de 84,6% (IC 95% = 54,55-98,01). Disestesias e dor paroxística foram relatadas por 92,3% dos indivíduos com dor neuropática. Em relação à qualidade de vida, as limitações na prática de atividade física foram as mais significativas e relatadas por 63% dos indivíduos.

Conclusão A dor neuropática foi prevalente e tinha impacto negativo na função física. Isso destaca a necessidade de estratégias terapêuticas direcionadas a vias específicas da dor neuropática em pacientes com osteoartrite.

Palavras-chave

- dor crônica
- neuralgia
- qualidade de vida
- osteoartrite

Estudo desenvolvido no Departamento de Medicina Física e Reabilitação, Universidad del Valle, Cali, Colombia.

recebido

26 de Dezembro de 2022

aceito

07 de Fevereiro de 2023

DOI <https://doi.org/>

10.1055/s-0043-1776986.

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 The aim of this study was to determine the prevalence of neuropathic pain and characterize the quality of life of patients with osteoarthritis who consulted a pain clinic in Southwestern Colombia.

Methods A cross-sectional study was conducted via telephone survey. Participants ≥18 years of age with a diagnosis of osteoarthritis were included. The LANSS questionnaire was used to evaluate symptoms and signs of neuropathic pain, and the Short Form-8 was used to evaluate quality of life.

Results Response rate was 54.1% (46/85). The male-to-female ratio was 5:1, with an average age of 72 ± 10 years. Most participants (91.3%) had severe pain. The prevalence of neuropathic pain was 28.3% (95%CI = 15.99-43.46), and the prevalence of neuropathic pain amongst women was 84.6% (95%CI = 54.55-98.01). Dysesthesia and paroxysmal pain were present in 92.3% of individuals with neuropathic pain. Regarding quality of life, limitations in physical activity were the most significant, as 63% of individuals reported such limitations.

Conclusion Neuropathic pain was found to be prevalent and had a negative impact on physical function, highlighting the need for therapeutic strategies targeted to specific neuropathic pain pathways in patients with osteoarthritis.

Keywords

- chronic pain
- neuralgia
- quality of life
- osteoarthritis

Introdução

A osteoartrite (OA) é a forma mais comum de artrite, pois afeta 3,3% a 3,6% da população global.¹ Entre os adultos mais velhos, a OA é uma das principais causas de mortes e incapacidades em todo o mundo, gerando altas despesas médicas nas populações de meia-idade e idosas.² Nos Estados Unidos, no Canadá, no Reino Unido, na França e na Austrália, os custos da OA representam entre 1% e 2,5% do produto interno bruto.³ Os sintomas comuns da OA são dores, rigidez e inchaço nas articulações. Dentre as características histológicas, estão inflamação, danos na cartilagem e formação de osteófitos decorrentes de tentativas de reparo.⁴ Aproximadamente 80% das pessoas com mais de 65 anos apresentam evidência radiográfica de OA, em especial nas articulações do quadril e do joelho.⁵

A associação entre doença articular e neuropatia periférica está bem estabelecida há muitos anos.⁶ Embora historicamente a dor associada à OA tenha sido considerada exclusivamente nociceptiva, há evidências recentes crescentes que apoiam a ideia da coexistência de um componente neuropático.^{7,8} A International Association for the Study of Pain (IASP) afirma que a definição de dor neuropática (DN) deve incluir uma lesão central ou periférica do sistema somatosensorial.⁹ O mecanismo exato da neuropatia periférica relacionada à OA ainda é, em grande parte, desconhecido.¹⁰

A prevalência de DN na população geral é estimada entre 6,9% e 10%.¹¹ Em indivíduos com OA de joelho ou quadril, a prevalência de DN é em torno de 23%.⁸ A DN tem implicações significativas na qualidade de vida (QV), incluindo distúrbios de sono, ansiedade e depressão.¹² A significativa morbidade e mortalidade da AO indica a necessidade de pesquisas que abordem a relação entre DN e OA.

Assim, combinado com a escassez de evidências sobre OA em países de baixa e média renda, o objetivo principal deste estudo foi determinar a prevalência de DN em pacientes com OA que consultaram o ambulatório de dor em um centro de referência no sudoeste da Colômbia. O objetivo secundário foi explorar a qualidade de vida desses pacientes.

Métodos

Delineamento Experimental

Este foi um estudo transversal realizado por meio de entrevista telefônica. A pesquisa utilizou as versões em espanhol do questionário *Leeds Assessment of Neuropathic Symptoms and Signs* (LANSS)^{13,14} e o questionário *Short Form-8* (SF-8)^{TM,15}. O estudo foi aprovado pelos comitês de ética da Universidad del Valle and the Hospital Universitario del Valle E.S.E (code 016-017).

Cenário

Os participantes do estudo foram recrutados no ambulatório de dor do Hospital Universitário de Valle (HUV), um centro terciário no sudoeste da Colômbia que possui cerca de 500 leitos e é o principal centro de referência, cobrindo uma rede de cerca de 22.195 km².

População do Estudo

A população do estudo foi identificada por meio de busca no cadastro de pacientes que consultaram o ambulatório de dor do Departamento de Medicina Física e Reabilitação do HUV. Os prontuários eletrônicos foram revisados e os pacientes foram submetidos à triagem de forma retrospectiva para OA de acordo com a classificação Internacional de Doenças versão 10 (CID-10) com códigos M15 a M19.¹⁶ O estudo

incluiu participantes ≥ 18 anos de idade e com diagnóstico positivo de OA primária ou secundária.

Os indivíduos foram contatados entre março e abril de 2018. O consentimento informado verbal foi obtido de todos os participantes antes da entrevista. Foram excluídos indivíduos com estado mental ou cognitivo alterado, deficiência auditiva, diagnóstico prévio de DN por outras causas, fibromialgia, tratamento por mais de oito semanas com antineurálgicos em doses terapêuticas,¹⁷ câncer ativo e doenças autoimunes.

Variáveis

Características sociodemográficas e clínicas, incluindo idade, sexo, maior escolaridade, situação profissional e localização da pior dor, foram coletadas. As características da dor e a QV foram coletadas por meio do LANSS e do SF-8.¹⁵

O LANSS tem duas seções. A primeira seção tem quatro questões que exploram os sintomas essenciais da DN agrupados em disestesias (alfinetes e agulhas, socos), alterações autonômicas (aparência manchada ou avermelhada da pele), dor provocada (pele anormalmente sensível ao toque) e dor paroxística (presença de choques elétricos, pulos ou choques). A segunda seção é uma autoavaliação física à procura da presença de sinais positivos de DN, alodinia, e um sinal negativo, a hipoestesia. Uma pontuação maior ou igual a 12 é indicativa de DN.¹⁴

O questionário SF-8¹⁵ é uma versão abreviada do SF-36 e contém oito subescalas. O SF-8 avalia os aspectos físicos e mentais da qualidade de vida ao pedir que os participantes relatem o impacto de uma doença em vários aspectos da sua

vida nas últimas quatro semanas e foi validado em espanhol.¹⁵

Coleta de Dados

As entrevistas por telefone foram realizadas durante um período de cinco semanas. Antes de iniciar e para evitar ligações não solicitadas, os pacientes foram questionados sobre seu estado de saúde e a data da última e da próxima consulta, atividade regular no ambulatório. Dois dos pesquisadores principais treinados na aplicação da pesquisa fizeram as ligações. As respostas foram registradas em questionários impressos e as informações foram posteriormente inseridas em um banco de dados Excel para análise.

Caso o paciente não conseguisse realizar o exame físico ou responder o questionário de forma independente, como pacientes idosos com dificuldade de compreensão das questões, um familiar podia auxiliá-lo.

Análise de Dados

A análise dos dados foi realizada no programa Stata 16 (Stata Corp.®, TX, EUA). Inicialmente, foi realizada uma análise exploratória dos dados para identificar dados faltantes, erros de digitação e valores inconsistentes. Depois, esses dados foram corrigidos com base em prontuários ou registros em papel.

Foi realizada análise descritiva univariada para cálculo de medidas de tendência central (média, mediana) e dispersão (desvio-padrão, percentis, valores máximos e mínimos) de variáveis contínuas. As variáveis categóricas foram descritas como frequências relativas e porcentagens. A análise

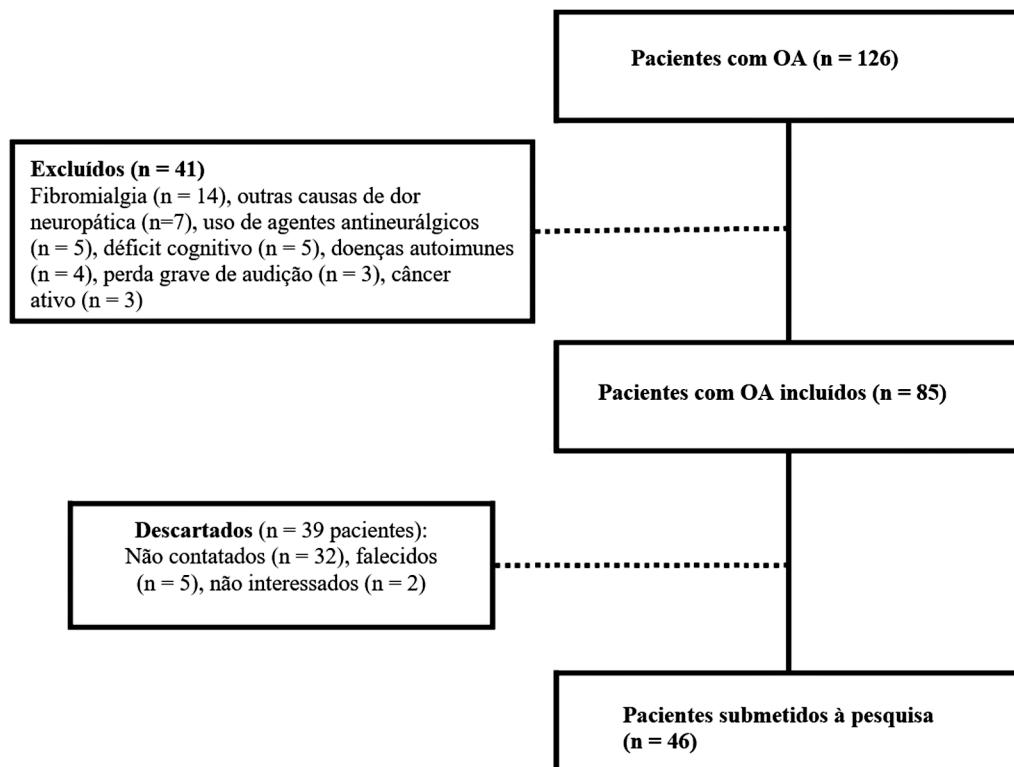


Fig. 1 Diagrama de seleção de pacientes.

bivariada comparou dois grupos, ou seja, pacientes com DN e sem DN, com base em variáveis sociodemográficas e clínicas. Testes de hipóteses bicaudais foram realizados conforme o tipo de variável em comparação; variáveis categóricas foram analisadas pelo teste de qui-quadrado ou exato de Fisher e variáveis contínuas foram analisadas pelo teste t ou o teste de Wilcoxon, como apropriado. A normalidade foi avaliada pelo teste de Shapiro-Wilk e a igualdade das variâncias foi analisada pelo teste da razão de variâncias. A significância foi estabelecida em um valor de $p < 0,05$.

Resultados

Um total de 126 pacientes com diagnóstico de OA foram selecionados no registro. Destes, 41 foram excluídos. Foram listados 85 pacientes para entrevista telefônica; os investigadores fizeram em média cinco tentativas de ligação para cada um dos participantes. Foram descartados 39 pacientes: 32 porque o número de telefone era inválido, inativo ou não houve resposta; cinco faleceram; e dois não consentiram em participar da pesquisa. Assim, foram entrevistados 46 pacientes com diagnóstico de OA (taxa de resposta de 54,12%) (►Fig. 1).

As características sociodemográficas e clínicas dos participantes estão resumidas na ►Tabela 1. A maioria dos participantes era do sexo feminino (82,6%) e a média de idade foi de 72 ± 10 anos. Não houve diferenças significativas de idade por sexo ($p = 0,35$) ou presença de DN ($p = 0,71$).

Em relação à intensidade da dor medida pela Escala Visual Análoga (EVA), 91,3% ($n = 42/46$) apresentaram dor intensa, correspondendo a uma pontuação entre 7 e 10. Dentre os pacientes com pontuação LANSS ≥ 12 , 46,1% avaliaram a

intensidade da dor como 10. Os pacientes perceberam a pior dor nos quadris (38,5%) e no joelho (30,8%) (►Fig. 2).

De modo geral, a prevalência de DN foi de 28,3% ($n = 13$, IC 95% = 16-43,5). Dentre as mulheres, a prevalência foi de 84,6% ($n = 11$, IC 95% = 54,5-98). Na análise segregada das variáveis do questionário LANSS, a dor paroxística foi o sintoma mais prevalente (►Tabela 2). Nos participantes com DN, os dois tipos de dor mais frequentes foram a disestesia e a dor paroxística (►Fig. 3).

Em relação à avaliação da QV (►Tabela 3), a Saúde Física foi mais afetada pelas subescalas Saúde Geral, Aspectos Físicos e Dor Corporal. Dentre os participantes, 60,9% consideraram sua saúde geral como “regular”, 63% relataram limitações “significativas” ou “completas” nas funções físicas e mais de metade (60,8%) relatou limitações “graves” ou “muito graves” nas subescalas de Dor Corporal. A Saúde Mental foi afetada pelas subescalas Funcionamento Social e Saúde Mental e de alguma forma preservada na subescala Papel Emocional, onde a maioria dos participantes relatou problemas emocionais “nulos” ou “leves” (52,1%).

Discussão

Em nosso estudo, a prevalência global de DN foi de 28,3%, o que pode ser contrastado com outro estudo em que a prevalência de DN foi de 37%; no entanto, esse estudo investigou exclusivamente indivíduos com dor no joelho.¹⁸ Uma revisão sistemática estimou a prevalência de DN entre indivíduos com OA em 23%; no entanto, a revisão incluiu OA de joelho ou quadril.⁸ Faltam pesquisas que investiguem a presença de DN especificamente entre indivíduos com OA e, em todo o mundo, existem poucos estudos que caracterizem

Tabela 1 Características sociodemográficas e clínicas dos participantes

Característica	Todos ($n = 46$)	Dor neuropática		Valor de p
		Não ($n = 31$)	Sim ($n = 15$)	
Idade, média \pm DP	72 ± 10 anos	$72,68 \pm 10,52$	$71,47 \pm 10,24$	0,71 ⁺
Sexo: Feminino, n (%)	38 (82,6)	26 (83,87)	12 (80)	1,0 [§]
Educação, n (%)				0,14 [§]
< Primária	25 (54,35)	18 (58,06)	7 (46,67)	
Primária	13 (28,26)	6 (19,35)	7 (46,67)	
> Primária	8 (17,39)	7 (22,58)	1 (6,67)	
Estado civil, n (%)				0,92 [§]
Casado(a)	19 (41,30)	12 (38,71)	7 (46,67)	
Solteiro(a)/Divorciado(a)	17 (36,96)	12 (38,71)	5 (33,33)	
Viúvo(a)	10 (21,74)	7 (22,58)	3 (20)	
Situação de emprego: Aposentado(a), n (%)	39 (84,78)	27 (87,10)	12 (80)	0,67 [§]
Cidade de moradia: Cali, n (%)	30 (65,22)	21 (67,74)	9 (60)	0,61 [‡]
Dor grave: Sim, n (%)	42 (91,3)	27 (87,1)	15 (100)	0,29 [§]
Escala Visual Análoga de dor, mediana \pm IQR	9 (8-10)	9 (8-10)	10 (8-10)	0,36 [*]

Abreviações: IQR, Intervalo interquartil; LANSS, *Leeds Assessment of Neuropathic Symptoms and Signs*; DP, desvio-padrão.

⁺Teste t. [§] Teste exato de Fisher. [‡] Qui-quadrado. ^{*} Teste de Wilcoxon

A ►Tabela 1 mostra os dados sociodemográficos e a presença de dor neuropática dos participantes.

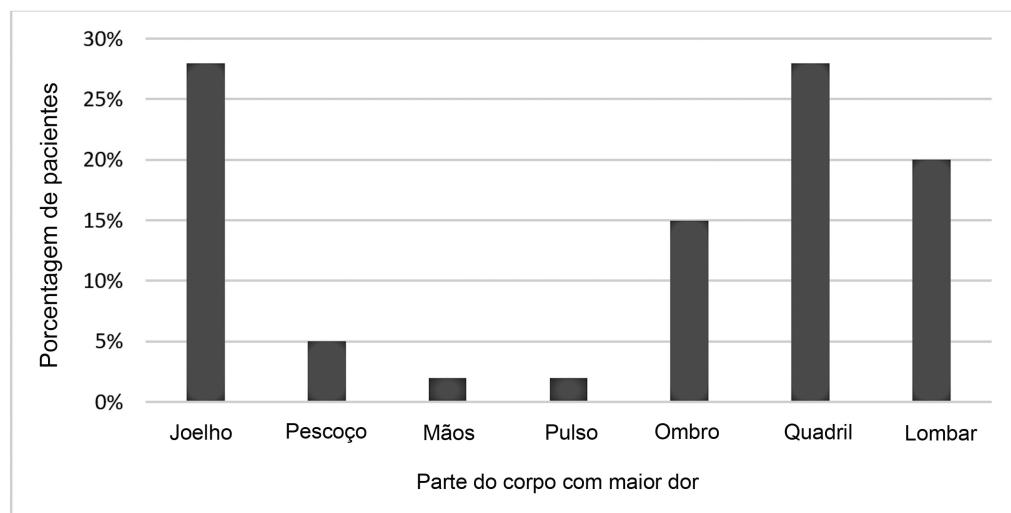


Fig. 2 Percepções dos pacientes acerca da pior dor em cada área corporal.

Tabela 2. Respostas ao questionário LANSS

Item do questionário	Frequência (n = 46)	Porcentagem (%)
Sintomas Essenciais		
Disestesias	24	52,17
Alterações autonômicas	6	13,04
Dor provocada	23	50
Dor paroxística	27	58,7
Autoavaliação física		
Alodinina	14	30,43
Hipoestesia	19	41,3

Abreviações: LANSS, *Leeds Assessment of Neuropathic Symptoms and Signs*.

A ► **Tabela 2** descreve os itens do questionário LANSS e a frequência entre os participantes.

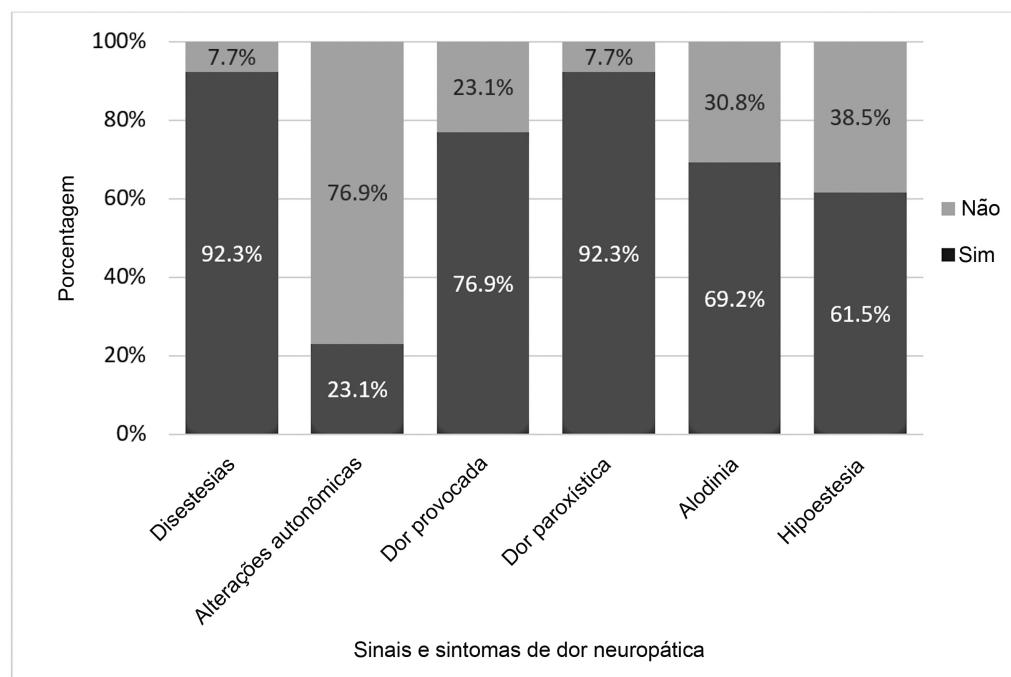


Fig. 3 Frequência de sinais e sintomas em pacientes com dor neuropática.

Tabela 3 Questionário de Saúde Short Form (SF)-8

Subescala	Item	n	%
Saúde geral	Excelente	1	2,17
	Muito boa	4	8,7
	Boa	4	8,7
	Regular	28	60,87
	Ruim	5	10,87
	Muito ruim	4	8,7
Limitação das atividades físicas (papel - físico)	Nenhuma	3	6,52
	Muito pequena	3	6,52
	Regular	11	23,91
	Significativa	17	36,96
	Impossibilidade de fazer atividades físicas	12	26,09
Dificuldade no trabalho diário (funcionamento físico)	Nenhuma	9	19,57
	Muito pequena	6	13,04
	Regular	9	19,57
	Significativa	14	30,43
	Impossibilidade de trabalho diário	8	17,39
Dor corporal	Nula	2	4,35
	Muito branda	2	4,35
	Branda	2	4,35
	Moderada	12	26,09
	Grave	19	41,3
	Muito grave	9	19,56
Vitalidade	Bem alta	3	6,52
	Alta	6	13,04
	Regular	16	34,78
	Baixa	14	30,43
	Nenhuma	7	15,22
Limitação das atividades sociais usuais (funcionamento social)	Nenhuma	13	28,26
	Muito pequena	4	8,7
	Regular	6	13,04
	Significativa	16	34,78
	Impossibilidade de fazer atividades sociais	7	15,22
Problemas emocionais (papel - emocional)	Nenhum	13	28,26
	Brandos	11	23,91
	Moderados	6	13,04
	Significativos	10	21,74
	Extremos	6	13,04
Limitação das atividades diárias por problemas pessoais ou emocionais (saúde mental)	Nenhuma	5	10,87
	Muito pequena	7	15,22
	Regular	14	30,43
	Significativa	14	30,43
	Impossibilidade de fazer atividades diárias	6	13,04

Nota: A ►Tabela 3 mostra as oito subescalas do questionário de qualidade de vida e a frequência e a porcentagem de cada item avaliado.

a prevalência de DN naqueles com dor crônica de diferentes etiologias.

Nosso estudo constatou que a DN foi mais prevalente entre as mulheres, o que está de acordo com relatos anteriores.^{11,19-21} A razão para essa diferença entre os sexos não está clara. Contudo, pode estar relacionada a deficiências hormonais que se desenvolvem em mulheres perto da menopausa, tornando-as suscetíveis à OA e, portanto, à DN.¹⁹

A maioria dos participantes (91,3%) relatou dor intensa. Observamos que o quadril e o joelho foram relatados como áreas de pior dor em pacientes com OA. A DN entre aqueles com dor no quadril foi super-representada, uma vez que a prevalência foi de 38,5%, enquanto a prevalência de DN em outras áreas de dor na OA foi de 28,3%. Nossos achados mostram uma alta frequência de dor no quadril, contrastando relatos da América Latina, que estimam a prevalência de OA de joelho em 31,2%, e apenas 1,3% dos pacientes tinham OA de quadril.²² As altas taxas de OA de quadril em nosso estudo podem ter ocorrido porque a maioria dos participantes eram do sexo feminino (82,6%) e já tinham passado pela menopausa, já que foi constatado que alterações hormonais podem ser um fator de risco para OA de quadril.^{20,21}

Na avaliação de QV, metade dos participantes relataram limitações “significativas” ou “completas” na subescala de funcionamento social. Como a idade média dos pacientes era de 72 anos, essas limitações no funcionamento social podem ser atribuídas a fatores como o estreitamento das redes sociais e as mudanças nos papéis sociais que podem ocorrer com o aumento da idade.²³ Ao mesmo tempo, a maioria dos participantes relatou problemas emocionais “leves” ou “nulos” (52,1%), o que pode refletir o aumento da estabilidade emocional que também pode surgir com o aumento da idade.²³ No entanto, 43% relataram limitações “significativas” ou “completas” em suas atividades diárias por motivos pessoais ou emocionais (saúde mental). Como tanto o funcionamento social quanto o físico diário contribuem para um envelhecimento saudável,²⁴ há necessidade de investigar mais a fundo o efeito da OA e da DN nos fatores sociais e emocionais dos idosos.

Como já mencionado, a dor da OA pode ser nociceptiva e neuropática.¹⁰ Três fatores importantes foram identificados na origem da dor da OA. O primeiro é o aumento local de citocinas e interleucinas no líquido sinovial da articulação. Em segundo lugar, fatores gerais, como alterações biomecânicas e bioquímicas decorrentes de obesidade ou diabetes. Terceiro, alterações neuroplásticas, como sensibilização periférica devido ao crescimento excessivo de fibras nervosas na cartilagem articular que normalmente não é revertido;²⁵ esse mecanismo pode ser o mais significativo no que diz respeito ao aparecimento de DN na OA, pois a definição de DN deve incluir uma alteração estrutural do sistema somatossensorial.⁸⁻¹⁰

Hoje, na Colômbia, o tratamento predominante da OA é o paracetamol e agentes anti-inflamatórios não esteroidais.²² No entanto, como nosso estudo enfatiza a prevalência de DN em indivíduos com OA, nossos resultados também destacam a necessidade de intervenções mais direcionadas à aborda-

gem da OA e da DN. Opções farmacológicas, como a duloxetina, já aprovada para OA de joelho como dor crônica em outras diretrizes⁵ e o bloqueio do receptor do ácido lisofosfatídico lipídico (LPA),²⁶ proposto como método farmacológico para inibir danos aos nervos articulares, devem ser o foco de mais estudos em OA e DN.²⁷ Além disso, as abordagens não farmacológicas incluem o tratamento adaptado aos processos cognitivos envolvidos na fenomenologia da dor, como a sensação de catástrofe relacionada à dor, que tem se mostrado eficaz no manejo multidisciplinar da dor.²⁸

Limitações

O questionário LANSS validado para aplicação telefônica apresenta sensibilidade e especificidade de 52% e 78%, respectivamente. Estes valores são relativamente baixos; no entanto, este é o único questionário relevante validado em espanhol para uso telefônico. Mais pesquisas são necessárias para validação e avaliação da confiabilidade de ferramentas semelhantes.

Outra limitação é o pequeno tamanho da amostra que fornece informações relevantes sobre a taxa de resposta dos participantes inscritos neste tipo de pesquisa. Até onde sabemos, estas informações não foram descritas na Colômbia. Tentamos localizar os participantes com vários telefonemas para incluir o maior número possível de indivíduos. O poder que atingimos com base no tamanho da amostra ($n=46$), uma proporção nula de 37%,¹⁹ um alfa de 5%, e a prevalência que descrevemos de 28,3%, foi de apenas 21%. Como este é o primeiro estudo que descreve OA e DN na Colômbia e na América Latina, as informações podem ser úteis para futuros pesquisadores usarem um método diferente de coleta de dados e calcularem um tamanho de amostra com base em nossos resultados.

Pontos Fortes

Até onde temos conhecimento, este é o primeiro estudo na América Latina a avaliar tanto OA quanto DN. Há necessidade de pesquisas sobre esse assunto em todo o mundo. Utilizamos uma ferramenta validada para avaliação da variável desfecho (DN). As entrevistas foram realizadas por médicos residentes, o que proporcionou uma coleta de dados de alta qualidade devido aos desafios de uma pesquisa que inclui o autoexame.

Conclusão

Em nosso estudo, constatamos que a prevalência de DN em pacientes com OA foi próxima de 30%. Sabe-se cada vez mais que a dor associada à OA não é puramente somática. Evidências recentes mostram a existência de alterações do sistema somatossensorial na articulação artrítica. Devido à prevalência de DN nos participantes do nosso estudo, há necessidade de mais pesquisas que investiguem os mecanismos fisiológicos da DN em pacientes com OA. A compreensão das diferenças nos mecanismos da dor permite estratégias direcionadas para vias específicas da dor e permite aos profissionais de saúde prever e compreender melhor a resposta terapêutica do paciente. Portanto, mais estudos

interdisciplinares são necessários para caracterização da DN em indivíduos com OA.

Suporte Financeiro

Este estudo não recebeu financiamento.

Conflito de Interesses

Os autores declaram não haver conflitos de interesses.

Agradecimentos

Os autores agradecem Sohaib Haseeb, Annora Kumar e Dino Ventolini Zuluaga por suas contribuições na edição deste documento.

Referências

- 1 Sen R, Hurley JA. Osteoarthritis. In: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing;; 2020
- 2 Lane NE, Shidara K, Wise BL. Osteoarthritis year in review 2016: clinical. *Osteoarthritis Cartilage* 2017;25(02):209–215
- 3 Hunter DJ, Schofield D, Callander E. The individual and socioeconomic impact of osteoarthritis. *Nat Rev Rheumatol* 2014;10(07): 437–441
- 4 Kolasinski SL, Neogi T, Hochberg MC, et al. 2019 American College of Rheumatology/Arthritis Foundation Guideline for the Management of Osteoarthritis of the Hand, Hip, and Knee. *Arthritis care & research (Hoboken)* 2020;72(02):149–162
- 5 Hochberg MC, Altman RD, April KT, et al; American College of Rheumatology. American College of Rheumatology 2012 recommendations for the use of nonpharmacologic and pharmacologic therapies in osteoarthritis of the hand, hip, and knee. *Arthritis Care Res (Hoboken)* 2012;64(04):465–474
- 6 Sakuta M. [One hundred books which built up neurology (37)-Charcot JM "Leçons sur les Localisations des les Maladies du Cerveau et de la Moelle Epinière faites à la Faculté de Médecine de Paris"(1876-1880)]. *Brain Nerve* 2010;62(01):90–91
- 7 McDougall JJ, Linton P. Neurophysiology of arthritis pain. *Curr Pain Headache Rep* 2012;16(06):485–491
- 8 French HP, Smart KM, Doyle F. Prevalence of neuropathic pain in knee or hip osteoarthritis: A systematic review and meta-analysis. *Semin Arthritis Rheum* 2017;47(01):1–8
- 9 Pain IAFSo. IASP Terminology. IASP Press. <https://www.iasppain.org/Education/Content.aspx?ItemNumber=1698#Neuropathicpain>. Published 1994. Updated 14/12/17. [Accessed 05/01, 2021].
- 10 Thakur M, Dickenson AH, Baron R. Osteoarthritis pain: nociceptive or neuropathic? *Nat Rev Rheumatol* 2014;10(06):374–380
- 11 van Hecke O, Austin SK, Khan RA, Smith BH, Torrance N. Neuropathic pain in the general population: a systematic review of epidemiological studies. *Pain* 2014;155(04):654–662
- 12 Colloca L, Ludman T, Bouhassira D, et al. Neuropathic pain. *Nat Rev Dis Primers* 2017;3:17002
- 13 Weingarten TN, Watson JC, Hooten WM, et al. Validation of the S-LANSS in the community setting. *Pain* 2007;132(1-2):189–194
- 14 López-de-Uralde-Villanueva I, Gil-Martínez A, Candelas-Fernández P, de Andrés-Ares J, Beltrán-Alacreu H, La Touche R. Validity and reliability of the Spanish-language version of the self-administered Leeds Assessment of Neuropathic Symptoms and Signs (S-LANSS) pain scale. *Neurologia (Engl Ed)* 2018;33(08):505–514 (Engl Ed)
- 15 Vallès J, Guilera M, Briones Z, Gomar C, Canet J, Alonso JARISCAT Group. Validity of the Spanish 8-item short-form generic health-related quality-of-life questionnaire in surgical patients: a population-based study. *Anesthesiology* 2010;112(05): 1164–1174
- 16 Clasificación estadística internacional de enfermedades y problemas relacionados con la salud: décima revisión (CIE-10), volúmenes 1, 2 y 3 en CD-Rom. *Rev Esp Salud Pública* 2004; 78:647–648
- 17 Finnerup NB, Attal N, Haroutounian S, et al. Pharmacotherapy for neuropathic pain in adults: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Neurol* 2015;14(02):162–173
- 18 Hochman JR, Davis AM, Elkayam J, Gagliese L, Hawker GA. Neuropathic pain symptoms on the modified painDETECT correlate with signs of central sensitization in knee osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage* 2013;21(09):1236–1242
- 19 Felson DT. An update on the pathogenesis and epidemiology of osteoarthritis. *Radiol Clin North Am* 2004;42(01):1–9, v
- 20 Wluka AE, Cicuttini FM, Spector TD. Menopause, oestrogens and arthritis. *Maturitas* 2000;35(03):183–199
- 21 Prieto-Alhambra D, Judge A, Javid MK, Cooper C, Diez-Perez A, Arden NK. Incidence and risk factors for clinically diagnosed knee, hip and hand osteoarthritis: influences of age, gender and osteoarthritis affecting other joints. *Ann Rheum Dis* 2014;73 (09):1659–1664
- 22 Reginato AM, Riera H, Vera M, et al; Pan-American League of Associations for Rheumatology (PANLAR) Osteoarthritis Study Group. Osteoarthritis in Latin America: Study of Demographic and Clinical Characteristics in 3040 Patients. *J Clin Rheumatol* 2015;21(08):391–397
- 23 Charles ST, Carstensen LL. Social and emotional aging. *Annu Rev Psychol* 2010;61:383–409
- 24 Beard JR, Officer A, de Carvalho IA, et al. The World report on ageing and health: a policy framework for healthy ageing. *Lancet* 2016;387(10033):2145–2154
- 25 Schaible HG. Osteoarthritis pain. Recent advances and controversies. *Curr Opin Support Palliat Care* 2018;12(02):148–153
- 26 McDougall JJ, Albacete S, Schuelert N, et al. Lysophosphatidic acid provides a missing link between osteoarthritis and joint neuropathic pain. *Osteoarthritis Cartilage* 2017;25(06):926–934
- 27 Dimitroulas T, Duarte RV, Behura A, Kitas GD, Raphael JH. Neuropathic pain in osteoarthritis: a review of pathophysiological mechanisms and implications for treatment. *Semin Arthritis Rheum* 2014;44(02):145–154
- 28 Quartana PJ, Campbell CM, Edwards RR. Pain catastrophizing: a critical review. *Expert Rev Neurother* 2009;9(05):745–758

Acurácia do bloqueio dos nervos pericapsulares (PENG) do quadril sem auxílio de ultrassonografia em pacientes com dor no quadril

Accuracy of Hip Pericapsular Nerve Block (PENG) without Ultrasound Aid in Patients with Hip Pain

Giancarlo Cavalli Polesello¹ André Sanches Saú² Marco Rudelli³ Walter Ricioli Junior³
Nayra Deise dos Anjos Rabelo⁴

¹ Médico Professor Adjunto Livre Docente da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo (FCMSCSP), São Paulo, SP, Brasil

² Médico estagiário do Grupo de Quadril do Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Irmandade Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, SP, São Paulo, Brasil

³ Médico assistente do Núcleo de Apoio à Pesquisa em Análise do Movimento (NAPAM), São Paulo, SP, Brasil

Endereço para correspondência Giancarlo Cavalli Polesello, M.D., Ph.D., Rua Dr. Cesário Motta Junior, 112, Bairro Vila Buarque, São Paulo, SP, Brasil
(e-mail: giancarlopolesello@hotmail.com; dot.quadril@hotmail.com).

⁴ Fisioterapeuta, Professora Doutora Núcleo de Apoio à Pesquisa em Análise do Movimento (NAPAM), São Paulo, SP, Brasil,

Rev Bras Ortop 2023;58(6):e932–e938.

Resumo

Objetivo Descrever e avaliar a acurácia da técnica do bloqueio PENG realizado sem auxílio de ultrassonografia.

Método Série de 40 infiltrações em pacientes com dor no quadril, em acompanhamento ambulatorial no grupo de cirurgia do quadril ou admitidos no pronto atendimento de um hospital na cidade de São Paulo. Utilizada a técnica de bloqueio nervoso pericapsular do quadril (PENG) guiado por estruturas anatômicas palpáveis da pelve e sem auxílio de ultrassonografia no posicionamento da agulha, usando o aparelho apenas para conferência da localização correta após punção não guiada.

Resultados Nos 40 quadris infiltrados em 35 pacientes com idade média de 59,2 anos, obtivemos um índice de acerto de 85%. Dos casos mal posicionados 71,4% ocorreram nas primeiras 13 aplicações e 28,6% nas 27 aplicações subsequentes. Em todos os pacientes o feixe neurovascular estava situado no terço medial da marcação realizada à caneta e mesmo nos casos em que houve falha da localização da agulha havia distância segura ao feixe neurovascular. Obtivemos apenas 1 caso de efeito adverso, onde ocorreu apraxia do nervo femoral com melhora espontânea em 2 dias.

Conclusão O bloqueio PENG não guiado é uma técnica viável e pode ser realizada por um médico que já possui conhecimento na aplicação, em serviços onde não haja disponibilidade do aparelho de ultrassonografia.

Palavras-chave

- analgesia
- anestesia
- bloqueio nervoso
- fraturas do quadril
- manejo da dor

Estudo desenvolvido no Grupo de Quadril do Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Faculdade de Ciências Médicas Santa Casa de Misericórdia de São Paulo (FCMSCSP), São Paulo, SP, Brasil.

recebido
14 de Setembro de 2022
aceito
18 de Janeiro de 2023

DOI [https://doi.org/
10.1055/s-0043-1776909.](https://doi.org/10.1055/s-0043-1776909)
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 To describe and evaluate the accuracy of the pericapsular nerve group (PENG) block technique with no ultrasound guidance.

Method Series of 40 infiltrations in patients with hip pain undergoing outpatient follow-up in the hip surgery group or admitted to the emergency room from a hospital in São Paulo, SP, Brazil. The hip PENG technique was guided by palpable anatomical pelvic structures, with no ultrasound orientation for needle positioning, using the equipment only to check the correct location after an unguided puncture.

Results In the 40 hips infiltrated from 35 patients with a mean age of 59.2 years, the success rate was 85%. Among the mispositioned cases, 71.4% occurred in the first 13 applications and 28.6% in the subsequent 27 applications. In all patients, the neurovascular bundle was in the medial third of the pen-made demarcation. Even in cases with a failed needle location, the distance from the neurovascular bundle was safe. A single adverse effect occurred, with spontaneous improvement of the femoral nerve apraxia within two days.

Conclusion Unguided PENG block is a viable technique for a physician knowledgeable about its application in services with no ultrasound availability.

Keywords

- analgesia
- anesthesia
- nerve block
- hip fractures
- pain management

Introdução

A técnica de bloqueio dos nervos pericapsulares (PENG) do quadril com o uso da ultrassonografia (USG) foi descrita em 2018 e vem sendo amplamente estudada para manejo da dor,¹⁻¹³ principalmente no período perioperatório de cirurgias do quadril, com resultados promissores.²⁻¹² Esta técnica pode também ser utilizada em pacientes com fratura do colo femoral admitidos na unidade de pronto atendimento, que se apresentam com importante quadro doloroso associado^{1,3-8,11-13} ou mesmo em pacientes com doenças degenerativas, sem condições de nenhum procedimento cirúrgico imediato.¹⁴

Jaramillo et al.¹⁴ mostrou que a neuroablcação do grupo de nervos pericapsulares (PENG) em pacientes com dor crônica do quadril pode reduzir drasticamente o uso de analgésicos opioides por tempo prolongado e melhorar a qualidade de vida desses pacientes.

No Brasil, um dos desafios que o ortopedista pode encontrar durante a utilização dessa técnica em sua prática clínica é a indisponibilidade de materiais até então imprescindíveis para a execução da mesma, tais como o aparelho de ultrassonografia, sobretudo em regiões mais carentes de recursos destinados à saúde. Diante desta dificuldade de acesso à aparelhagem adequada, desenvolvemos este estudo para analisar a acurácia da técnica de bloqueio dos nervos pericapsulares sem auxílio de USG, utilizando apenas de parâmetros anatômicos. Até o momento, não há na literatura a descrição ou relato da realização do bloqueio PENG sem o auxílio de USG e acreditamos que esta iniciativa é viável e futuramente pode contribuir muito com o alívio da dor no quadril em várias situações clínicas.

Métodos

Participantes

Foram coletados dados de indivíduos de ambos os sexos, que utilizaram o serviço de Ortopedia e Traumatologia no

período de janeiro a julho de 2022, com dor no quadril em retorno ambulatorial ou com fratura no fêmur proximal, admitidos no pronto socorro da instituição. Foram excluídos os pacientes com fraturas em osso patológico, dores neuropáticas, déficits sensitivos prévios e aqueles com esqueletos imaturos.

O trabalho foi realizado pelo Grupo de Quadril do Departamento de Ortopedia e Traumatologia de uma Instituição terciária do estado de São Paulo. Teve início somente após a aprovação do “Comitê de Ética e Pesquisa” da mesma instituição, seguindo a resolução 196/96 (CAAE: 57596421.0.0000.5479).

Procedimentos

Para a execução da técnica sem o auxílio da USG, as infiltrações foram realizadas tendo como base estruturas anatômicas palpáveis, sendo assim, guiadas apenas por parâmetros anatômicos locais (►Fig. 1), sem a visualização das estruturas adjacentes possibilitada pela utilização de aparelhos de ultrassonografia.

É importante destacar que previamente à injeção do medicamento, foi verificada a posição da agulha por meio da USG para garantir e confirmar o correto local de injeção e assim constatar o erro ou acerto da técnica. Nos casos em que foi observado mau posicionamento, esta foi reposicionada no local correto para garantir a devida aplicação do medicamento em todos os casos.

Para o preparo da infiltração realizamos de forma estéril a aspiração de 15 ml bupivacaína 0,25% (fabricante Cristália®, Campinas, SP) com vasoconstritor (epinefrina 1:200.000) associado a 1 ampola de triancinolona 20-mg/ml (fabricante Apsen Farmacêutica®, Santo Amaro, SP) com 5 ml.

Os pacientes foram posicionados em decúbito dorsal horizontal (DDH) e sem tração, com o quadril em posição neutra obedecendo a seguinte sequência:

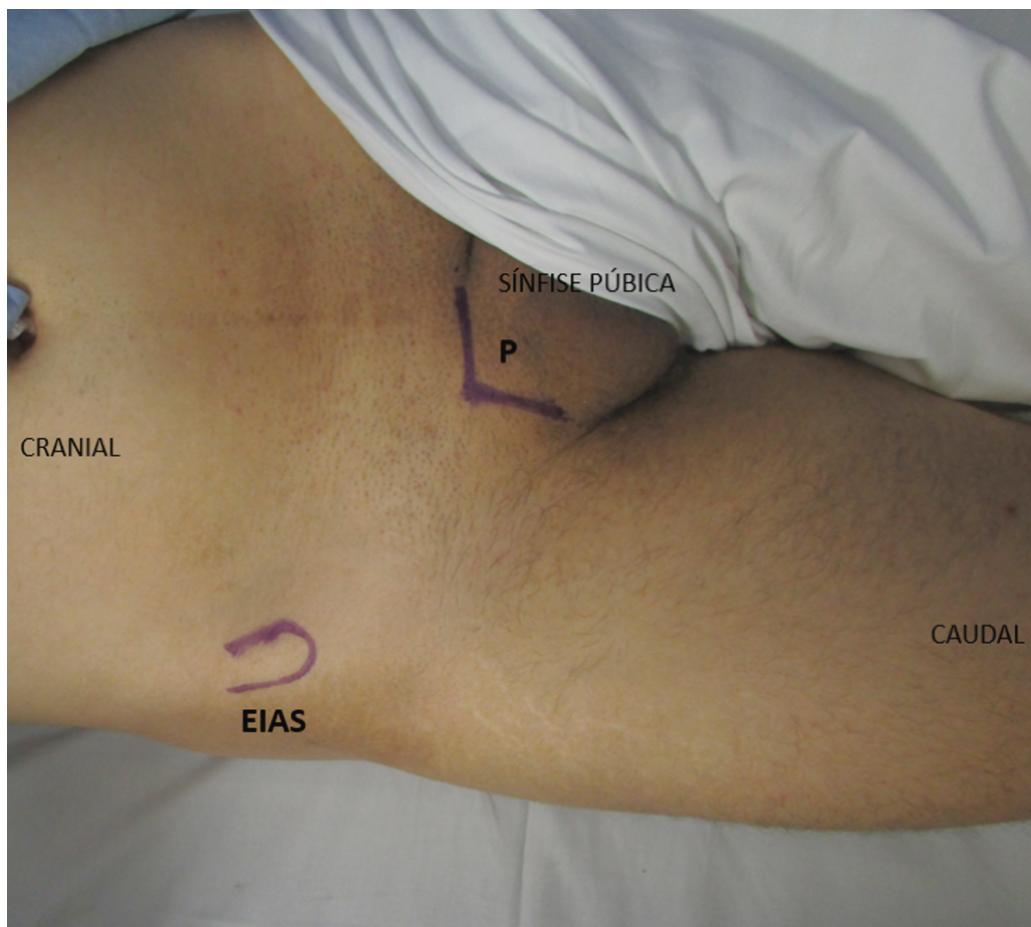


Fig. 1 Início da demarcação da pele. Desenhado o contorno da espinha ilíaca antero superior (EIAS) e palpado o ramo iliopúbico longitudinalmente e transversalmente.

- É realizada palpação e demarcação da espinha ilíaca ântero-superior (EIAS) e do ramo superior e corpo do púbis ipsilateral (P) com caneta dermatográfica; (**►Fig. 1**)
- É demarcada uma linha ligando os dois pontos descritos (EIAS e P), no sentido do trajeto do ligamento inguinal (**►Fig. 2**). Em seguida esta linha será dividida em três terços (**►Fig. 3**)
- A agulha da injeção é posicionada na metade do terço lateral da linha demarcada, com inclinação de 70° em relação à pele do paciente, em direção ao ponto P (**►Figs. 4 e 5**).
- A agulha é então introduzida até que seja sentido o toque no osso e em seguida é retraída cerca de 1mm.
- O transdutor convexo de 3.5MHz da USG é posicionado medialmente à agulha, seguindo a linha demarcada para verificação do posicionamento da agulha atingido de forma não guiada; (**►Fig. 6**). O objetivo é atingir um ponto entre a espinha ilíaca anterior inferior (EIAI) e o tendão do músculo iliopsoas, pontos visíveis na USG (**►Fig. 7A**).
- Nos casos de mau posicionamento (**►Fig. 7B**), a agulha foi readjustada para a correta injeção da solução;
- Uma vez garantido o correto posicionamento da agulha, são infiltrados 20 ml. de solução de forma lenta e contínua.

Os riscos envolvidos no trabalho foram inerentes ao procedimento em questão como o risco de infecção, formação de abscesso e hematoma, dor local, sangramento, perfuração da artéria ou veia, porém foram minimizados ao máximo, conforme procedimentos protocolares da instituição. Todas as infiltrações foram realizadas pelo mesmo ortopedista com treinamento prévio e familiaridade com o bloqueio pericapsular.

Análise Estatística

Os dados demográficos foram testados conforme sua normalidade e expressos em média e desvio padrão (DP). Foi realizada análise qualitativa dos dados binários de erro e acerto da técnica e estes foram expressos em medidas absolutas e relativas.

Resultados

Trinta e nove pacientes foram elegíveis para o estudo, mas destes, 35 (40 quadris) foram incluídos e quatro foram excluídos (quatro quadris), sendo dois por apresentarem fratura em osso patológico, um por se recusarem a participar do estudo e um por apresentar diagnóstico de dor complexa regional.

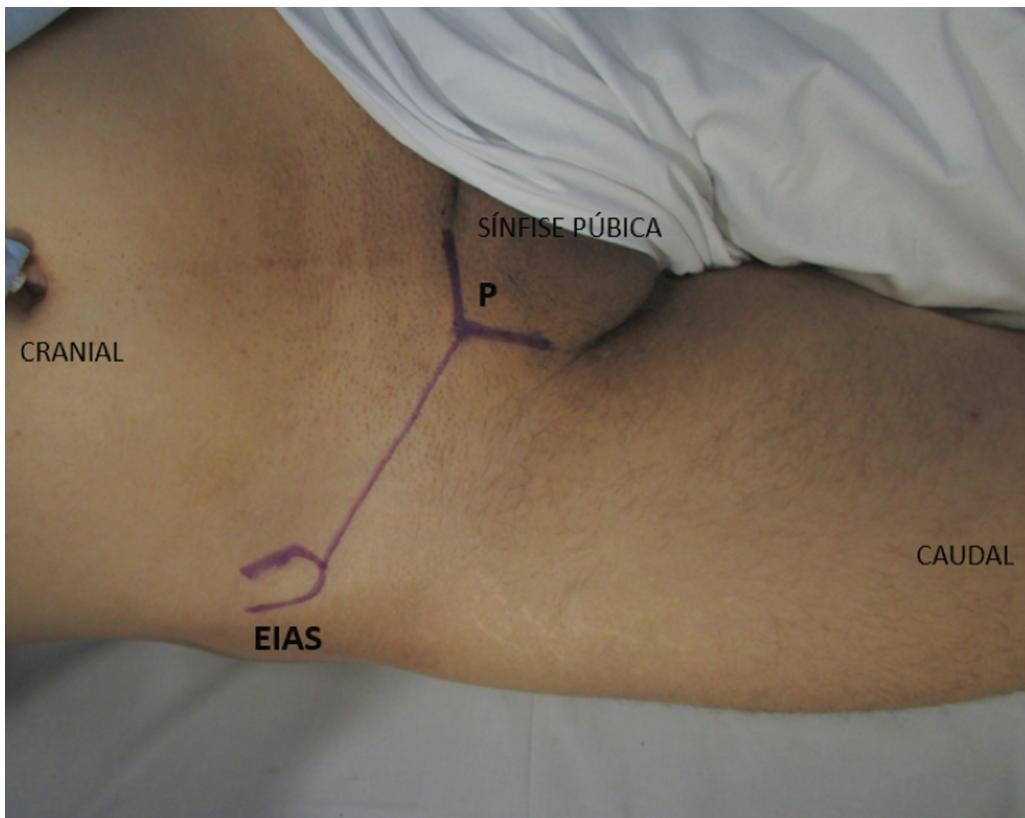


Fig. 2 União da metade da EIAS e do vértice da demarcação pélvica (P).

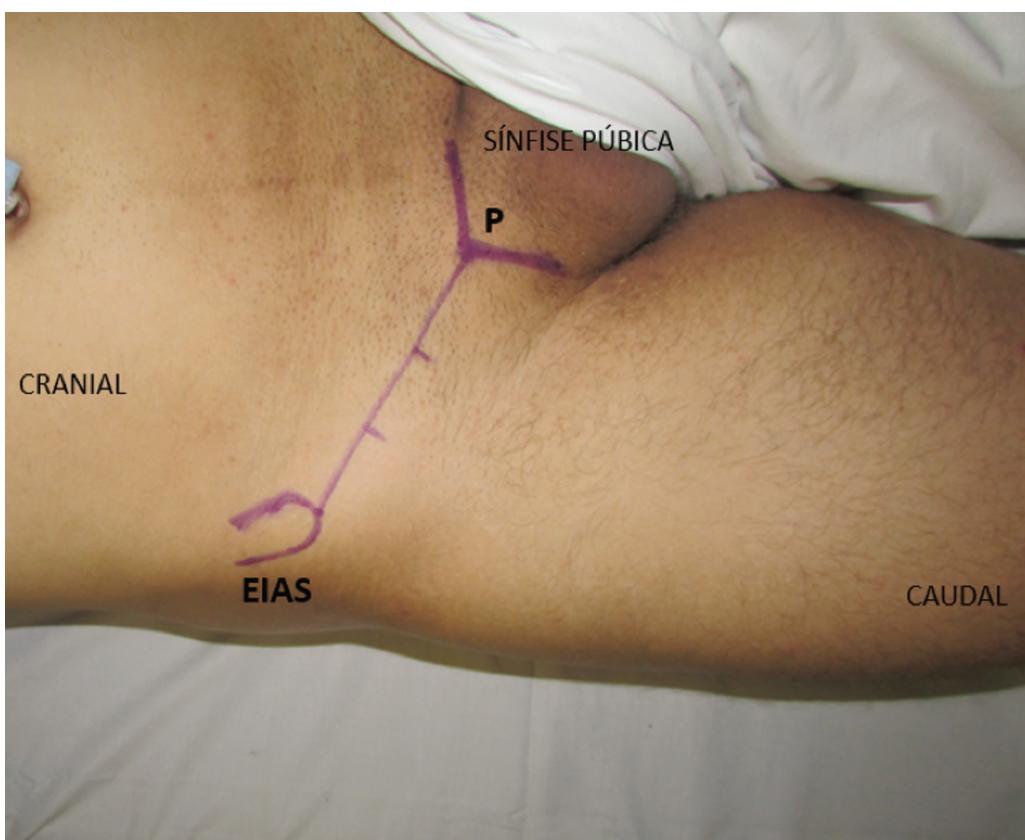


Fig. 3 Demarcação da divisão em terços.

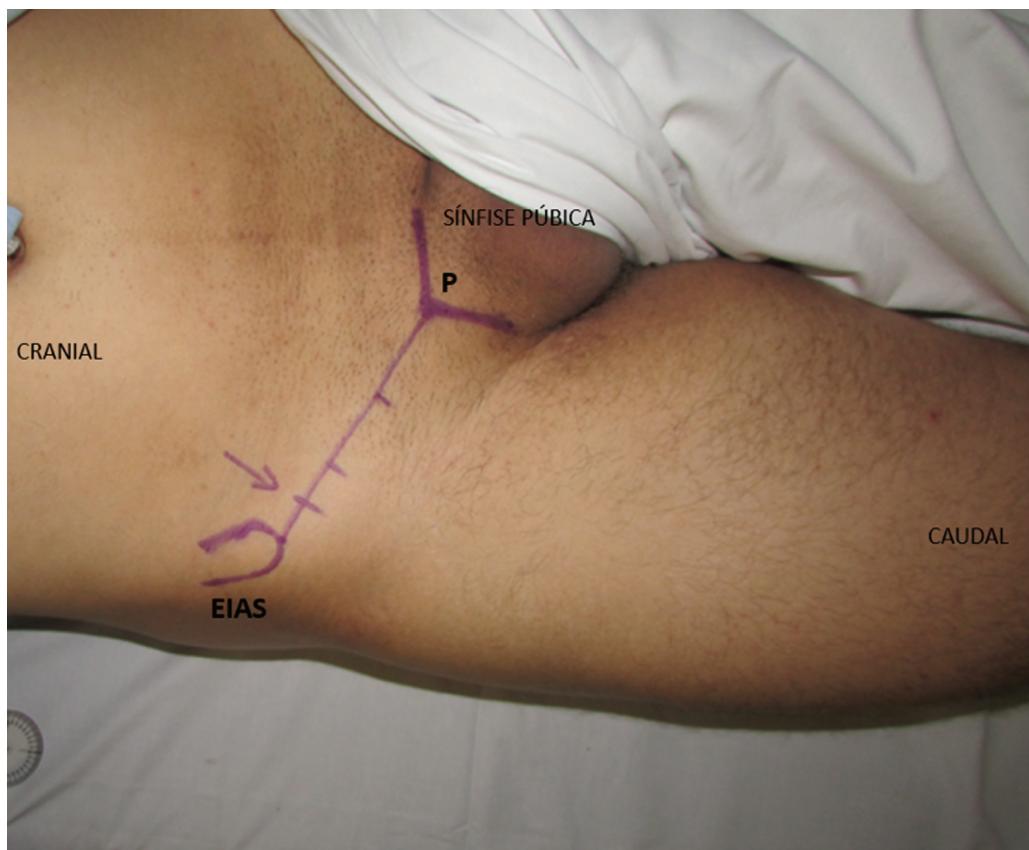


Fig. 4 Demarcação da metade do primeiro terço.

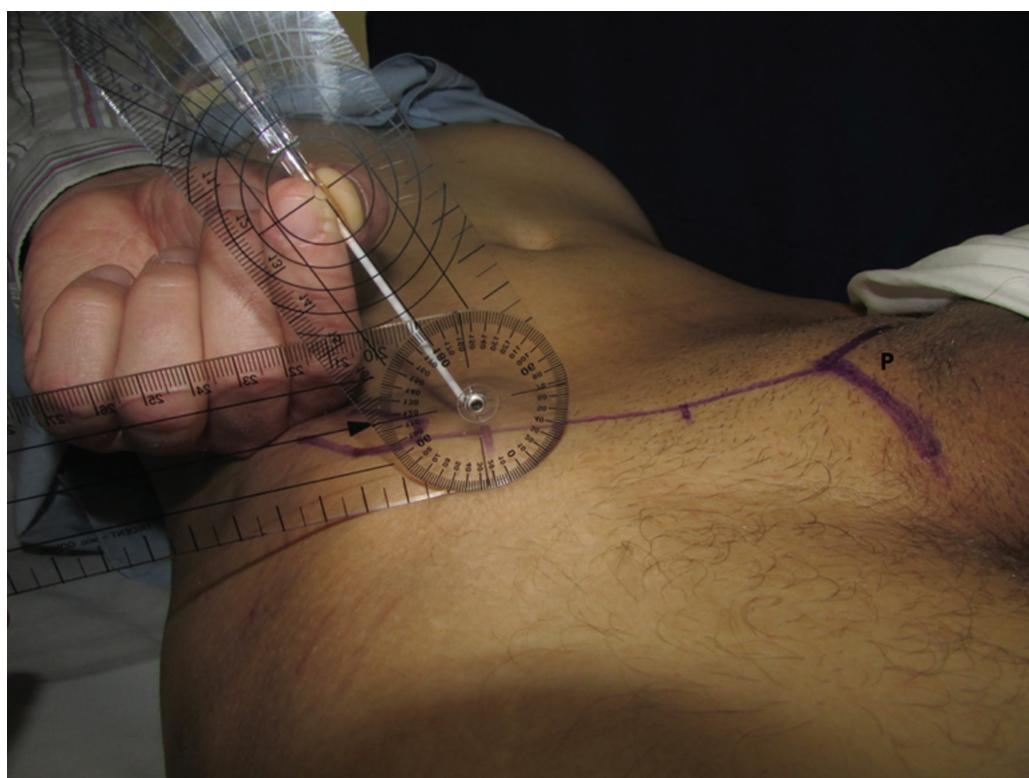


Fig. 5 Aspecto da angulação da agulha a 70° na demarcação descrita.

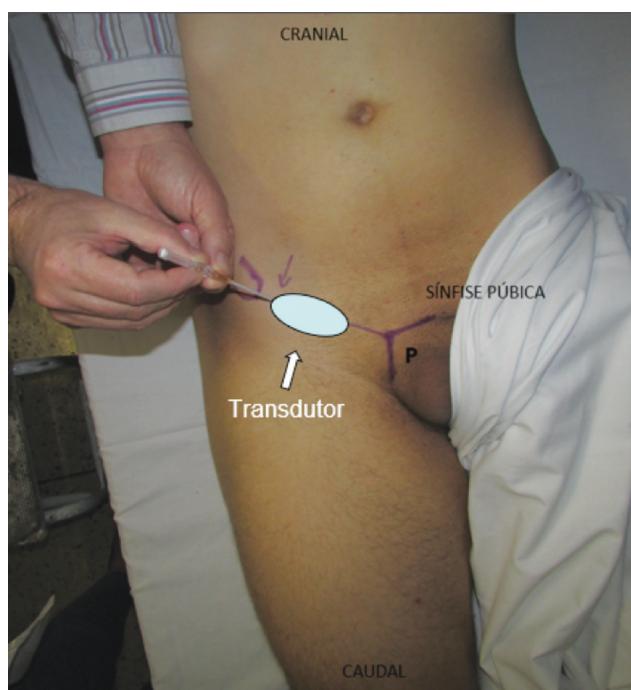


Fig. 6 Aspecto da agulha em direção ao vértice do ramo ilíopúbico demarcado e o posicionamento do transdutor ultrassonográfico.

Dos incluídos na pesquisa, 11 são do sexo masculino (27,5%) e 29 do sexo feminino (72,5%), com faixa etária média de $59,2 \pm 18,9$ anos. Todos apresentavam queixa de dor no quadril. A média do peso e altura foi $66,5 \pm 12,8$ kg e $160,8 \pm 9,0$ cm, com IMC médio de $25,9 \text{ kg/m}^2$.

O diagnóstico mais frequente foi artrose primária e secundária, sendo 10 (25%) e nove (22,5%), respectivamente, seguido de oito fraturas do colo femoral (20%), sete fraturas transtrocanteriana (17,5%), três impactos femoroacetabulares 3 (7,5%) e três outros casos (7,5%).

Foram realizadas 19 aplicações no quadril direito e 21 no esquerdo. Houve um índice de acerto de 85% (33 aplicações), confirmado posteriormente à punção pela ultrassonografia. Ao agruparmos as 40 aplicações temporalmente em três terços, cinco (71,4%) dos sete casos em que foram considerados erro do posicionamento, foram realizados no primeiro

terço das aplicações, um (14,2%) no segundo terço e um (14,2%) no terceiro terço.

Em todos os quadris o feixe neurovascular estava situado no terço medial da marcação realizada à caneta, e mesmo nos casos em que houve falha na aplicação, havia distância segura entre a agulha e o feixe. Dos sete casos em que foi identificado mau posicionamento, todos eram do sexo feminino, em quatro deles a agulha foi posicionada na espinha ilíaca ântero inferior, dois apresentavam excessiva anteversão pélvica, havendo mau posicionamento da agulha para anterior do quadril e um caso foi em paciente obesa, a agulha utilizada não alcançou o osso e teve que ser trocada por outra maior.

Foi constatado complicações relacionadas ao bloqueio em apenas uma, das 40 aplicações (2,5%), no qual o paciente apresentou apraxia do nervo femoral, com déficit para contração do músculo quadríceps, que se resolveu em 2 dias após a aplicação. Trata-se de um caso de artrose secundária a osteonecrose do quadril direito, no qual foi realizado correto posicionamento da agulha, lateral ao tendão do músculo psoas, confirmado pela USG.

Discussão

Apesar da crescente popularização da ultrassonografia, em alguns locais ainda é frequente a ausência desse recurso e de insumos adequados, impossibilitando que a técnica de bloqueio PENG seja realizada conforme descrita originalmente. Sabemos que a ultrassonografia é importante para a garantia da infiltração correta, entretanto, visando trazer conforto e facilitar os cuidados no leito de pacientes com dor no quadril que estão aguardando o procedimento definitivo em hospitais que carecem de ultrassonografia, objetivou-se analisar a acurácia da realização dessa técnica não guiada.

A técnica do PENG realizada de forma não guiada trouxe resultados promissores, com taxa de sucesso elevada (85%) e mostrando-se uma técnica segura, que pode ser usada para o benefício de pacientes nos serviços que não dispõem de aparelho de USG.

Desde a publicação original em 2018¹ observamos grandes benefícios no controle da dor em pacientes com afecções agudas,^{1,11-13} mas o uso dessa técnica bem como sua eficácia

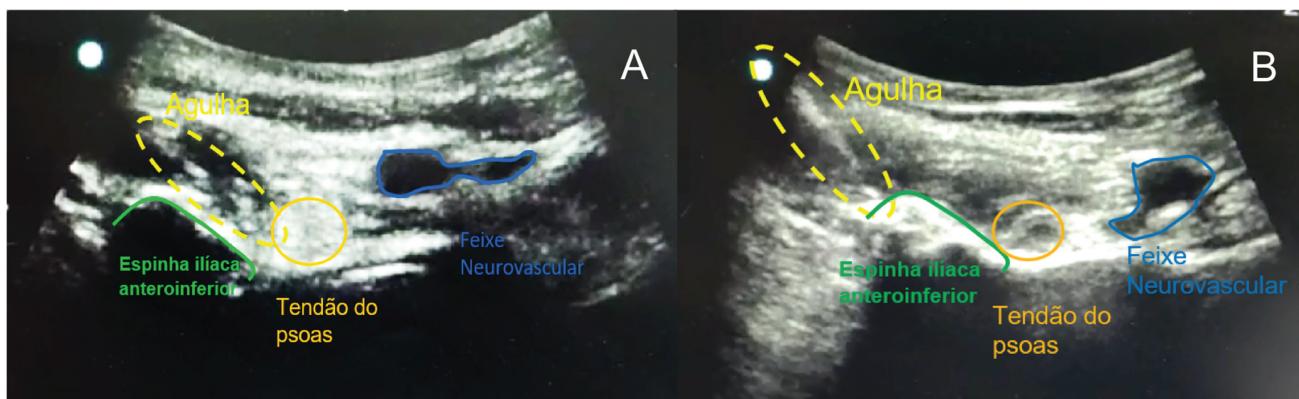


Fig. 7 Aspecto ultrassonográfico das estruturas visualizadas com bom posicionamento (A). Aspecto ultrassonográfico das estruturas visualizadas com mau posicionamento (B).

em condições crônicas do quadril ainda é pouco explorado na literatura.¹⁴ Este é mais um cenário em que o bloqueio realizado de forma não guiada pode ser testado.

A taxa de insucesso de 15% ocorreu, em sua maioria, ao longo do primeiro terço temporal da realização do estudo, o que pode sugerir a necessidade de curva de aprendizado do especialista que realiza o procedimento. A sugestão é utilizar a ultrassonografia inicialmente, até o momento em que o profissional se sinta confortável para executar a técnica sem. Se considerarmos apenas os dois últimos terços de nossa amostra, podemos observar assertividade de 92,5%, sem oferecer riscos maiores ao feixe neurovascular.

De acordo com os casos de mau posicionamento evidenciados nesse estudo, acreditamos que a técnica não guiada deve ser utilizada com maior cautela nos casos de obesidade, nos quais a proposta seria realizar a punção já com uma agulha maior, e em casos de expressiva anteversão pélvica.

Com relação ao caso de apraxia do nervo femoral, trata-se de paciente feminino de 45 anos com coxartrose. Acreditamos que esta complicaçāo não seja frequentemente observada, pois comumente se realiza a aplicação do PENG em pacientes com fratura,^{1,11-13} que estão restritos ao leito, apesar de tal complicaçāo já ter sido descrita por outros autores.¹⁵ Sugerimos que para os pacientes que não tenham sofrido fratura, deve-se realizar repouso e observação por pelo menos 1 hora antes da liberação ambulatorial do mesmo, testando a função do músculo quadríceps antes da dispensa. Nos raros casos em que houver apraxia do nervo femoral deve-se orientar repouso de 2 a 3 dias até que melhore a fraqueza da musculatura anterior da coxa.

Esse estudo apresenta algumas limitações, dentre elas destacamos que o fato de o posicionamento da agulha ter sido ajustado nos casos de mau posicionamento, pode ter minimizado as potenciais complicações da infiltração em locais adversos. Apesar deste método estar de acordo com o objetivo do estudo de analisar a viabilidade e acurácia da técnica não guiada, preservando a segurança dos pacientes, destacamos que as complicações apresentadas no estudo devem ser interpretadas com cautela, pois podem ter sido subestimadas. Futuros estudos devem ser desenvolvidos de forma a analisar a eficácia e segurança da técnica PENG não guiada.

Conclusão

O bloqueio PENG não guiado é uma técnica viável e com boa acurácia e apresenta evidência em ascensão de que pode ser realizada sem o auxílio do aparelho de ultrassonografia.

Suporte Financeiro

O presente estudo não recebeu nenhum suporte financeiro de fontes públicas, comerciais ou sem fins lucrativos.

Conflito de Interesses

Os autores declararam inexistência de Conflito de Interesses na realização deste trabalho.

Agradecimento

Agradecimento ao Grupo Martins, que gentilmente doou o equipamento de ultrassonografia para a realização desse trabalho.

Referências

- 1 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
- 2 Orozco S, Muñoz D, Jaramillo S, Herrera AM. Pericapsular Nerve Group (PENG) block for perioperative pain control in hip arthroscopy. *J Clin Anesth* 2020;59:3-4
- 3 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
- 4 Del Buono R, Padua E, Pascarella G, Soare CG, Barbara E. Continuous PENG block for hip fracture: a case series. *Reg Anesth Pain Med* 2020;45(10):835-838
- 5 Morrison C, Brown B, Lin DY, Jaarsma R, Kroon H. Analgesia and anesthesia using the pericapsular nerve group block in hip surgery and hip fracture: a scoping review. [published correction appears in Reg Anesth Pain Med. 2022 May;47(5):e1] *Reg Anesth Pain Med* 2021;46(02):169-175
- 6 Sahoo RK, Jadon A, Sharma SK, Peng PW. Peri-capsular nerve group block provides excellent analgesia in hip fractures and positioning for spinal anaesthesia: A prospective cohort study. *Indian J Anaesth* 2020;64(10):898-900
- 7 Luftig J, Dreyfuss A, Mantuani D, Howell K, White A, Nagdev A. A new frontier in pelvic fracture pain control in the ED: Successful use of the pericapsular nerve group (PENG) block. *Am J Emerg Med* 2020;38(12):2761.e5-2761.e9
- 8 Kukreja P, Avila A, Northern T, Dangle J, Kolli S, Kalagara H. A Retrospective Case Series of Pericapsular Nerve Group (PENG) Block for Primary Versus Revision Total Hip Arthroplasty Analgesia. *Cureus* 2020;12(05):e8200
- 9 Pascarella G, Costa F, Del Buono R, et al; collaborators. Impact of the pericapsular nerve group (PENG) block on postoperative analgesia and functional recovery following total hip arthroplasty: a randomised, observer-masked, controlled trial. *Anaesthesia* 2021;76(11):1492-1498
- 10 Del Buono R, Padua E, Pascarella G, et al. Pericapsular nerve group block: an overview. *Minerva Anestesiol* 2021;87(04):458-466
- 11 Allard C, Pardo E, de la Jonquière C, et al. Comparison between femoral block and PENG block in femoral neck fractures: A cohort study. *PLoS One* 2021;16(06):e0252716
- 12 Lin DY, Morrison C, Brown B, et al. Pericapsular nerve group (PENG) block provides improved short-term analgesia compared with the femoral nerve block in hip fracture surgery: a single-center double-blinded randomized comparative trial. *Reg Anesth Pain Med* 2021;46(05):398-403
- 13 Mosaffa F, Taheri M, Manafi Rasi A, Samadpour H, Memary E, Mirkheshti A. Comparison of pericapsular nerve group (PENG) block with fascia iliaca compartment block (FICB) for pain control in hip fractures: A double-blind prospective randomized controlled clinical trial. *Orthop Traumatol Surg Res* 2022;108(01):103135
- 14 Jaramillo S, Muñoz D, Orozco S, Herrera AM. Percutaneous bipolar radiofrequency of the pericapsular nerve group (PENG) for chronic pain relief in hip osteoarthritis. [published online ahead of print, 2020 Apr 27] *J Clin Anesth* 2020;64:109830
- 15 Yu HC, Moser JJ, Chu AY, Montgomery SH, Brown N, Endersby RVW. Inadvertent quadriceps weakness following the pericapsular nerve group (PENG) block. *Reg Anesth Pain Med* 2019;44(05):611-613

Risco de lesão neurovascular durante a fixação com parafuso de fraturas da tuberosidade da tibia em pacientes pediátricos e adolescentes*

Risk of Neurovascular Injury during Screw Fixation of Tibial Tuber Fractures in Pediatric and Adolescent Patients

Paula Biolatto¹ Alpesh Kothari² Javier Masquijo¹

¹ Cirurgião Ortopédico, Departamento de Ortopedia Pediátrica, Sanatório Allende, Córdoba, Argentina

² Cirurgião Ortopédico, Departamento de Ortopedia Pediátrica, Oxford University Hospitals NHS Foundation Trust, Oxford, OX3 7HE, Reino Unido

Endereço para correspondência Javier Masquijo, Departamento de Ortopedia Pediátrica, Sanatorio Allende, Independencia 757, 1er piso, Córdoba, Argentina (e-mail: jmasquijo@gmail.com).

Rev Bras Ortop 2023;58(6):e939–e943.

Resumo

Objetivo Revisar estudos de ressonância magnética (RM) do joelho para análise da localização das estruturas neurovasculares (ENVs) e definição do risco de fixação bicortical.

Métodos As distâncias entre o córtex posterior e as ENVs poplíteas foram medidas nas RMs de 45 adolescentes (50 joelhos) em 3 níveis (C1: centro da epífise proximal da tibia; C2: 10 mm distalmente à fise e C3: 20 mm distalmente à fise). Considerou-se que as ENVs entre 5 mm e 10 mm da incisão estavam na zona de risco moderado de lesão, as ENVs a menos de 5 mm da incisão, na zona de alto risco de lesão, e as ENVs a mais de 10 mm da incisão, na zona de baixo risco de lesão. O teste *t* de Student independente foi usado para comparar a distância até as ENVs com o gênero, a maturidade esquelética e a distância entre a tuberosidade tibial e a garganta (fundo) da tróclea (TT-GT). Valores de *p* < 0,05 foram considerados estatisticamente significativos.

Resultados A trajetória do parafuso em C1 apresentou maior risco de lesão à artéria e à veia poplítea em comparação com outras trajetórias (*p* < 0,001). A artéria poplítea apresenta risco de lesão alto em C1 ($4,2 \pm 2,2$ mm) e moderado em C2 ($9,6 \pm 2,4$ mm), e a veia poplítea tem risco moderado em C1 ($6,0 \pm 2,7$ mm) e baixo em C2 e C3 ($10,8 \pm 3,1$ mm e $12,05 \pm 3,1$ mm, respectivamente). A posição C3 apresentou o menor risco de lesão dessas estruturas (*p* < 0,001). A distância entre o córtex tibial posterior e o nervo tibial posterior foi inferior a 15 mm nos 3 níveis analisados (C1: $11,0 \pm 3,7$ mm; C2: $13,1 \pm 3,8$ mm; e C3: $13 \pm 3,9$ mm).

Palavras-chave

- criança
- fixação interna de fraturas
- fraturas da tibia
- lesão da artéria poplítea

* Estudo desenvolvido no Departamento de Ortopedia Pediátrica, Sanatorio Allende, Córdoba, Argentina.

recebido
04 de Junho de 2022
aceito
12 de Setembro de 2022
article Publicado on-line
Julho 31, 2023

DOI [https://doi.org/
10.1055/s-0042-1757961.](https://doi.org/10.1055/s-0042-1757961)
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

Conclusões Este estudo esclarece que os vasos poplíteos correm risco de lesão durante a fixação do parafuso na tuberosidade tibial, principalmente durante a perfuração da epífise proximal da tíbia. A perfuração monocortical e a fixação com parafusos são recomendadas para o tratamento cirúrgico das fraturas da tuberosidade tibial.

Nível de Evidência III Estudo diagnóstico.

Abstract

Objective To review knee magnetic resonance imaging (MRI) scans for the analysis of the location of neurovascular structures (NVSs), and to define the risk of bicortical fixation.

Methods Distances between the posterior cortex and the popliteal NVSs were measured on the MRI scans of 45 adolescents (50 knees) at 3 levels (C1: center of the proximal tibial epiphysis; C2: 10 mm distal to the physis; and C3: 20 mm distal to the physis). The NVSs located between 5 mm and 10 mm from the incision were considered in a zone of moderate risk for damage, while those less than 5 mm from the incision were considered in a zone of high risk for damage, and those more than 10 mm from the incision were considered to be in a zone of low risk for damage. The independent Student *t*-test was used for the comparison of the NVS distance 0 with gender, skeletal maturity, and the tibial tubercle-trochlear groove (TT-TG) distance. Values of $p < 0.05$ were regarded as statistically significant.

Results The path of the C1 screw posed an increased risk of damage to the popliteal artery and vein compared with other screw paths ($p < 0.001$). The popliteal artery has a high risk of damage at the level of C1 (4.2 ± 2.2 mm), and a moderate risk at C2 (9.6 ± 2.4 mm), and the popliteal vein has a moderate risk at C1 (6.0 ± 2.7 mm), and a low risk at C2 and C3 (10.8 ± 3.1 mm, and 12.05 ± 3.1 mm respectively). The C3 position presented the lowest risk of damage to these structures ($p < 0.001$). The distance between the posterior tibial cortex and the posterior tibial nerve was < 15 mm at the 3 levels analyzed (C1: 11.0 ± 3.7 mm; C2: 13.1 ± 3.8 mm; and C3: 13 ± 3.9 mm).

Conclusions The present study clarifies that the popliteal vessels are at risk of injury during tibial tubercle screw fixation, particularly when drilling the proximal tibial epiphysis. Monocortical drilling and screw fixation are recommended for the surgical treatment of tibial tubercle fractures.

Level of Evidence III Diagnostic study.

Keywords

- child
- fracture fixation,
- internal
- tibial fractures
- popliteal artery injury

Introdução

As fraturas por avulsão da tuberosidade tibial são geralmente observadas em atletas adolescentes do sexo masculino durante atividades de salto.^{1,2} Essas lesões são causadas pela flexão violenta do joelho contra o quadríceps em forte contração, como ao aterrissar após um salto, ou por uma contração violenta do quadríceps contra o pé fixo, como ao saltar.^{3,4} A fise proximal da tíbia se fecha distalmente em direção à apófise da tuberosidade durante o desenvolvimento normal, o que cria um período de vulnerabilidade mecânica na adolescência que predispõe a tuberosidade a uma lesão por avulsão.⁵

Essas fraturas podem provocar deslocamento acentuado da apófise, com ou sem extensão intra-articular e lesão variável em partes moles.⁶ De modo geral, essa fratura requer redução aberta e fixação interna para o restauro do mecanismo extensor e da congruência da articulação do joelho. Isso é alcançado com a fixação anterior a posterior de um

parafuso canulado ao longo da tuberosidade tibial.⁷ Várias publicações⁸⁻¹² relataram excelentes resultados com essa técnica, independentemente do tipo de fratura. No entanto, o tratamento cirúrgico das fraturas da tuberosidade tibial não está isento de riscos. Há relatos de complicações, como infecções da ferida, artrofibrose, interrupção do crescimento fisiológico (deformidade angular/discrepança no comprimento do membro inferior), falência de dispositivo, refratura, síndrome compartimental e lesão vascular iatrogênica.^{5,8-19} Uma recente revisão sistemática²⁰ da literatura relatou que a frequência de complicações é de 28,3%. A lesão de estruturas neurovasculares (ENVs) poplíteas durante a perfuração da tuberosidade da tíbia para a fixação de parafuso é bastante preocupante, pois pode ser uma complicação devastadora.

Embora haja alguns estudos acerca das relações entre as ENVs da região poplítea em adultos,^{21,22} não há, pelo que sabemos, estudos comparáveis em adolescentes. A

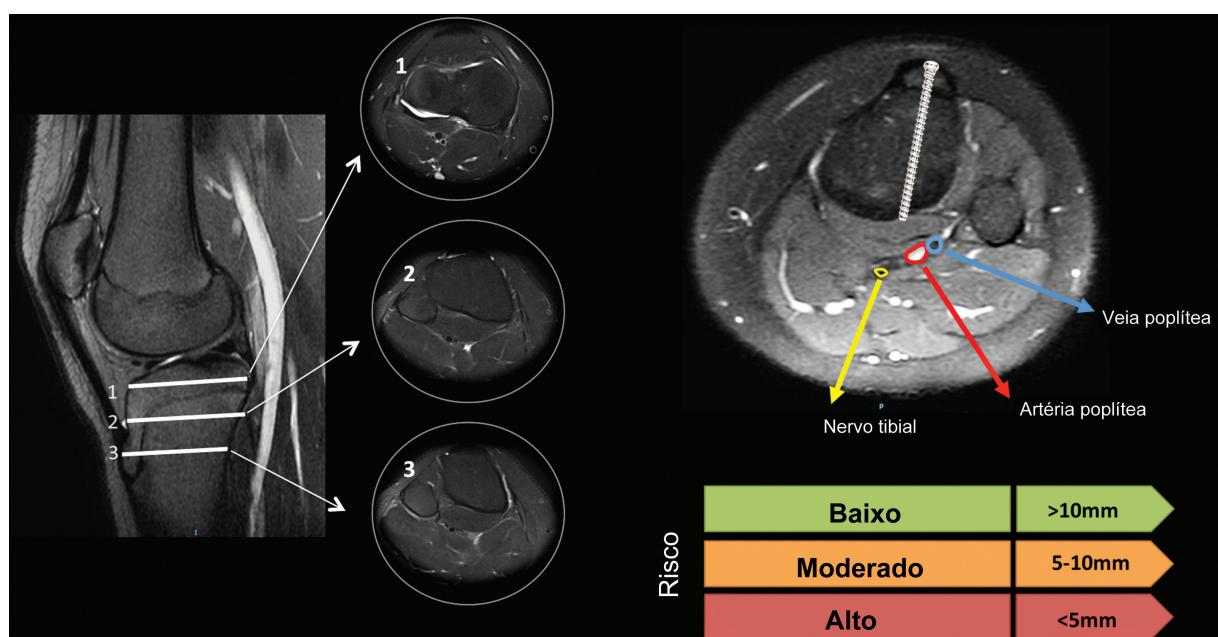


Fig. 1 Técnica de medida em ressonância magnética axial. A distância entre o ponto de saída no córtex tibial posterior e as estruturas neurovasculares (artéria, veia e nervo) foi determinada em 3 níveis. C1: centro da epífise proximal da tibia; C2: 10 mm distalmente à físe; e C3: 20 mm distalmente à físe.

compreensão da anatomia pode ajudar a orientar os cirurgiões durante os procedimentos para prevenir complicações evitáveis. Portanto, o objetivo deste estudo foi revisar as ressonâncias magnéticas (RM) do joelho para a análise da localização das ENVs e a definição do risco de fixação bicortical.

Métodos

Delineamento Experimental e População

O conselho de revisão institucional permitiu a revisão dos estudos de imagem dos pacientes. Realizamos uma revisão retrospectiva do banco de dados de um hospital terciário para identificar pacientes adolescentes submetidos a RM por diferentes indicações. Foram excluídos pacientes com histórico de fraturas, tumores, deformidades do joelho ou procedimentos cirúrgicos ortopédicos ou vasculares. Os dados demográficos dos pacientes no momento da RM foram obtidos a partir dos prontuários médicos.

Técnica e Medidas de Ressonância Magnética

A RM foi feita em equipamento Philips Healthcare (Andover, MA, Estados Unidos) de 1,5 T e 8 canais. Todas as imagens foram obtidas com o joelho em extensão completa. Os parâmetros para as RM foram: sequência coronal axial ponderada em densidade protônica (DP) com supressão de gordura (*fat saturation*, FAT-SAT, em inglês) – espessura de corte: 3 mm; tempo de repetição (TR): 3.080 ms; tempo de eco (TE): 36 ms; DP sagital – espessura de corte: 3 mm; TR: 4.700 ms; TE: 71 ms; DP coronal – espessura de corte: 3 mm; TR: 2.730 ms; TE: 23 ms. Imagens sagitais ponderadas em T1 e T2-espessura de corte: 3 mm; TR: 540 ms; TE: 12 ms. Contraste não foi utilizado em nenhum caso.

As distâncias entre o córtex posterior e as ENVs poplíteas foram medidas em 3 níveis (C1: centro da epífise proximal da

tibia; C2: 10 mm distalmente à físe; e C3: 20 mm distalmente à físe) (►Fig. 1). Nas imagens axiais, traçamos em cada nível uma linha perpendicular à placa de crescimento da tuberosidade tibial anterior (TAT) até a cortical posterior. A seguir, determinamos a distância entre o ponto de saída no córtex tibial posterior e as ENVs (artéria, veia e nervo). Isso representaria o parafuso em uma posição que pode ser perpendicular ao plano de fratura. As ENVs entre 5 mm e 10 mm da incisão foram projetadas em zona de risco moderado de lesão, ao passo que se considerou que as ENVs a menos de 5 mm da incisão estavam na zona de alto risco de lesão, e as ENVs a mais de 10 mm da incisão, na zona de baixo risco de lesão.

Análise de Dados

O ponto de saída de cada trajetória simulada do parafuso foi medido e inicialmente categorizado como risco de lesão baixo, moderado ou alto de ENVs. Para análise do objetivo do estudo, o risco de lesão de ENVs foi dicotomizado em categorias de risco baixo ou moderado/alto por ponto de entrada do parafuso, e foram feitas três tabelas distintas de contingência 3 × 2. Estas tabelas foram submetidas ao teste padrão do qui quadrado e, depois, à análise *post hoc* de resíduos padronizados ajustados de categorias individuais com a correção de Bonferroni apropriada ($\alpha = 0,008$). O valor de alfa foi ajustado para 0,005. Os dados apresentavam distribuição normal sem curtose significativa. As análises estatísticas foram realizadas no programa Statistical Package for the Social Sciences (IBM SPSS Statistics for Windows, IBM Corp, Armonk, NY, Estados Unidos), versão 22.0.

Resultados

Cinquenta RM's do joelho de 45 pacientes (28 do sexo masculino) foram incluídas na avaliação. A média de idade no momento da RM foi de $14,1 \pm 2,2$ anos. A ►Tabela 1

Tabela 1 Distância entre o córtex posterior e as estruturas neurovasculares

Localização	Artéria			Veia			Nervo		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Média (em mm)	4,3	9,7	11,1	6,1	10,9	12,2	10,9	13,1	14,1
Desvio padrão (em mm)	± 2,3	± 2,4	± 2,3	± 2,7	± 3	± 3,1	± 3,6	± 3,8	± 3,9

Tabela 2 Risco teórico de lesão neurovascular pelo posicionamento do parafuso

Artéria	Risco		Baixo	Moderado/Alto	Significância (p)	
	Posição	C1	1 (2%)	49 (98%)	< 0,001	
Veia		C2	20 (40%)	30 (60%)	0,782	
		C3	33 (66%)	17 (34%)	< 0,001	
Nervo	Risco		Baixo	Moderado/Alto	Significância (p)	
	Posição	C1	3 (6%)	47 (94%)	< 0,001	
		C2	29 (58%)	21 (42%)	0,056	
		C3	34 (68%)	16 (32%)	< 0,001	

mostra a distância média entre córtex posterior e as ENVs. O risco teórico de lesão da ENV segundo a posição do parafuso está resumido na **Tabela 2**.

A análise *post hoc* do teste do qui quadrado demonstrou que a trajetória do parafuso C1 esteve associada a um risco maior de lesão da artéria e da veia poplíteas em comparação às demais trajetórias ($p < 0,001$); de fato, a posição C3 apresentou o menor risco de lesão a essas estruturas ($p < 0,001$). Não houve diferenças significativas entre as frequências observadas e esperadas de risco de lesão do nervo tibial nas três trajetórias do parafuso.

Discussão

O achado mais importante deste estudo foi que a artéria poplítea apresenta alto risco de lesão durante a fixação do parafuso na tuberosidade tibial, principalmente durante a perfuração da epífise proximal da tíbia. Embora o risco de lesão da veia e do nervo poplíteo seja menor, a distância entre a cortical tibial posterior e as ENVs foi inferior a 15 mm nos 3 níveis analisados. Em estudos com adultos,²³ distâncias de 10 mm entre o córtex tibial posterior e as ENVs constituíam um risco, e distâncias inferiores a 5 mm caracterizavam risco alto. Como as dimensões gerais de um joelho pediátrico ou adolescente são menores, a proximidade das ENVs pode colocá-las em maior risco durante a perfuração para colocação do parafuso.

Embora a lesão das ENVs adjacentes pareça rara,²⁴ é uma complicação da cirurgia de joelho que pode ser devastadora. Estudos anteriores com adultos^{21,22} centraram-se principal-

mente no risco associado à artéria poplítea e em como prevenir sua lesão durante a osteotomia da tuberosidade proximal da tíbia. No entanto, a literatura sobre riscos neurovasculares na população pediátrica e adolescente é escassa. Um estudo biomecânico²⁵ mostrou que a resistência da fixação unicortical parece ser inferior à obtida com parafusos bicorticais na fixação da osteotomia da tuberosidade tibial. Entretanto, um estudo clínico comparativo²⁶ recente demonstrou que a fixação bicortical não confere vantagem mecânica significativa no tratamento das fraturas da tuberosidade tibial. Arkader et al.²⁶ avaliaram uma série de 86 pacientes (90 fraturas) submetidos a fixação unicortical ou bicortical. Os resultados do tratamento foram excelentes em ambos os grupos, e todos os pacientes apresentaram consolidação radiográfica no último acompanhamento; além disso, as taxas de complicações foram baixas.

Diversas limitações devem ser consideradas na interpretação dos resultados deste estudo. Mais importante ainda, as RMIs foram realizadas com o joelho em extensão, e a distância medida da cortical posterior às ENVs pode variar de acordo com os graus de flexão, como durante a cirurgia. Em segundo lugar, variações nos padrões de ramificação da artéria poplítea não são incomuns (ocorrem em 10% a 15% dos casos) e muitas foram relatadas.^{27,28} Isso pode ter sido sub-representado em nosso estudo devido ao tamanho da amostra, e justifica a realização de mais pesquisas para limitar o risco de lesão nesta população de pacientes. Outra limitação é a análise da direção do parafuso em uma única posição (perfeitamente perpendicular ao plano teórico de fratura). Como

em um estudo recente²⁹ que avaliou o risco de lesão neurovascular durante o reparo do menisco lateral, desejamos realizar um estudo com um cenário de “pior caso”; porém, se o direcionamento do parafuso for mais angulado e medial no plano transverso no sentido da porção medial da metáfise, isso provavelmente diminuiria o risco para as ENVs.

Conclusão

Em conclusão, este estudo esclarece que os vasos poplíteos correm risco de lesão durante a fixação da tuberosidade tibial com parafuso, principalmente durante a perfuração da epífise proximal da tibia. Com base em nossos achados e em estudos clínicos anteriores, recomendamos a perfuração monocortical e a fixação com parafusos no tratamento cirúrgico de fraturas da tuberosidade tibial. Em caso de necessidade de fixação bicortical, a broca pode ser direcionada em sentido mais medial no plano transverso até o aspecto medial da metáfise, o que pode minimizar o risco de lesão vascular.

Contribuições dos Autores

Cada autor contribuiu de forma individual e significativa para o desenvolvimento deste artigo: Biolatto P – realização de medidas, preparo do manuscrito; Kothari A – delineamento experimental, análise estatística, revisão do manuscrito; Masquijo JJ – delineamento experimental, realização de medidas, preparo do manuscrito.

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.

Referências

- 1 Mosier SM, Stanitski CL. Acute tibial tubercle avulsion fractures. *J Pediatr Orthop* 2004;24(02):181–184
- 2 McKoy BE, Stanitski CL. Acute tibial tubercle avulsion fractures. *Orthop Clin North Am* 2003;34(03):397–403
- 3 Ogden JA, Tross RB, Murphy MJ. Fractures of the tibial tuberosity in adolescents. *J Bone Joint Surg Am* 1980;62(02):205–215
- 4 Levi JH, Coleman CR. Fracture of the tibial tubercle. *Am J Sports Med* 1976;4(06):254–263
- 5 Mirbey J, Besancenot J, Chambers RT, Durey A, Vichard P. Avulsion fractures of the tibial tuberosity in the adolescent athlete. Risk factors, mechanism of injury, and treatment. *Am J Sports Med* 1988;16(04):336–340
- 6 Frey S, Hosalkar H, Cameron DB, Heath A, David Horn B, Ganley TJ. Tibial tuberosity fractures in adolescents. *J Child Orthop* 2008;2(06):469–474
- 7 Pace JL, McCulloch PC, Momoh EO, Nasreddine AY, Kocher MS. Operatively treated type IV tibial tubercle apophyseal fractures. *J Pediatr Orthop* 2013;33(08):791–796
- 8 Chow SP, Lam JJ, Leong JC. Fracture of the tibial tubercle in the adolescent. *J Bone Joint Surg Br* 1990;72(02):231–234
- 9 Shelton WR, Canale ST. Fractures of the tibia through the proximal tibial epiphyseal cartilage. *J Bone Joint Surg Am* 1979;61(02):167–173
- 10 Wiss DA, Schilz JL, Zions L. Type III fractures of the tibial tubercle in adolescents. *J Orthop Trauma* 1991;5(04):475–479
- 11 Balmat P, Vichard P, Pem R. The treatment of avulsion fractures of the tibial tuberosity in adolescent athletes. *Sports Med* 1990;9(05):311–316
- 12 Bolesta MJ, Fitch RD. Tibial tubercle avulsions. *J Pediatr Orthop* 1986;6(02):186–192
- 13 Brey JM, Conoley J, Canale ST, et al. Tibial tuberosity fractures in adolescents: is a posterior metaphyseal fracture component a predictor of complications? *J Pediatr Orthop* 2012;32(06):561–566
- 14 Buhari SA, Singh S, Wong HP, Low YP. Tibial tuberosity fractures in adolescents. *Singapore Med J* 1993;34(05):421–424
- 15 Christie MJ, Dvorch VM. Tibial tuberosity avulsion fracture in adolescents. *J Pediatr Orthop* 1981;1(04):391–394
- 16 Hajdu S, Kaltenecker G, Schwendenwein E, Vécsei V. Apophyseal injuries of the proximal tibial tubercle. *Int Orthop* 2000;24(05):279–281
- 17 Howarth WR, Gottschalk HP, Hosalkar HS. Tibial tubercle fractures in children with intra-articular involvement: surgical tips for technical ease. *J Child Orthop* 2011;5(06):465–470
- 18 Jakoi A, Freidl M, Old A, Javandel M, Tom J, Realyvasquez J. Tibial tubercle avulsion fractures in adolescent basketball players. *Orthopedics* 2012;35(08):692–696
- 19 Nikiforidis PA, Babis GC, Triantafilopoulos IK, Themistocleous GS, Nikolopoulos K. Avulsion fractures of the tibial tuberosity in adolescent athletes treated by internal fixation and tension band wiring. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2004;12(04):271–276
- 20 Pretell-Mazzini J, Kelly DM, Sawyer JR, et al. Outcomes and Complications of Tibial Tuber Fractures in Pediatric Patients: A Systematic Review of the Literature. *J Pediatr Orthop* 2016;36(05):440–446
- 21 Hernigou J, Chahidi E, Kashi M, et al. Risk of vascular injury when screw drilling for tibial tuberosity transfer. *Int Orthop* 2018;42(05):1165–1174
- 22 Kline AJ, Gonzales J, Beach WR, Miller MD. Vascular risk associated with bicortical tibial drilling during anteromedial tibial tubercle transfer. *Am J Orthop* 2006;35(01):30–32
- 23 Bisicchia S, Rosso F, Pizzimenti MA, Rungprai C, Goetz JE, Amendola A. Injury risk to extraosseous knee vasculature during osteotomies: a cadaveric study with CT and dissection analysis. *Clin Orthop Relat Res* 2015;473(03):1030–1039
- 24 Pandya NK, Edmonds EW, Roocroft JH, Mubarak SJ. Tibial tubercle fractures: complications, classification, and the need for intra-articular assessment. *J Pediatr Orthop* 2012;32(08):749–759
- 25 Davis K, Caldwell P, Wayne J, Jiranek WA. Mechanical comparison of fixation techniques for the tibial tubercle osteotomy. *Clin Orthop Relat Res* 2000;(380):241–249
- 26 Arkader A, Schur M, Refakis C, Capraro A, Woon R, Choi P. Unicortical Fixation is Sufficient for Surgical Treatment of Tibial Tuber Fractures in Children. *J Pediatr Orthop* 2019;39(01):e18–e22
- 27 Bardsley JL, Staple TW. Variations in branching of the popliteal artery. *Radiology* 1970;94(03):581–587
- 28 Day CP, Orme R. Popliteal artery branching patterns – an angiographic study. *Clin Radiol* 2006;61(08):696–699
- 29 Yen YM, Fabricant PD, Richmond CG, et al. Proximity of the neurovascular structures during all-inside lateral meniscal repair in children: a cadaveric study. *J Exp Orthop* 2018;5(01):50

Versão brasileira da classificação funcional de mielomeningocele (MMFC): Tradução, adaptação cultural e propriedades psicométricas

Brazilian Version of the Myelomeningocele Functional Classification (MMFC): Translation, Cultural Adaptation, and Psychometric Properties

Ana Paula Tedesco¹ Luciano Dias² Renata D'Agostini Nicolini-Panisson³

¹ Médico, Instituto de Neuro-ortopedia Pediátrica, Caxias do Sul, RS, Brasil

² Médico, Professor Clínico de Cirurgia Ortopédica, Northwestern Medical Scholl, Chicago, Illinois, Estados Unidos

³ Fisioterapeuta, PhD em Saúde Infantil, PUCRS, Professor no Centro Universitário da Serra Gaúcha - FSG, Departamento de Fisioterapia, Caxias do Sul, Brasil

Endereço para correspondência Renata D'Agostini Nicolini-Panisson, Ph.D., Rua Marechal Floriano, 1229, Rio Branco CEP: 95020-371, Caxias do Sul, RS, Brasil (e-mail: dagostinirenata@hotmail.com).

Rev Bras Ortop 2023;58(6):e944–e951.

Resumo

Objetivo: Realizar a tradução e adaptação cultural da Classificação Funcional da Mielomeningocele (MMFC) para o português (Brasil) e estudar suas propriedades psicométricas.

Método: Estudo de validação com tradução, adaptação cultural e avaliação das propriedades psicométricas: confiabilidade, teste-reteste e validade convergente. Amostra de 20 indivíduos com mielomeningocele e idade mediana de 10 (5 a 24,25) anos, com mínimo de 3 e máximo de 66 anos. A confiabilidade foi determinada pela concordância intra e interobservador, utilizando os resultados do coeficiente de correlação intraclasse (ICC) e o intervalo de confiança de 95% (IC - 95%). A validade convergente foi realizada por meio das classificações de Sharrard, Hoffer, Inventário de Avaliação Pediátrica de Incapacidade (*Pediatric Evaluation of Disability Inventory [PEDI]*) e Escala de Mobilidade Funcional (*Functional Mobility Scale [FMS]*). Além disso, o teste de correlação de Spearman foi realizado.

Resultados: A confiabilidade intraobservador (ICC: 0,900-1,0) e interobservador (ICC: 0,936; IC - 95%: 0,839-0,975) apresentou excelentes níveis de ICC. A validade convergente mostrou correlações muito fortes com FMS-5 ($r=0,94$, $p=0,00$) e FMS-50 ($r=0,94$, $p=0,00$); correlações fortes com FMS-500 ($r=0,87$, $p=0,00$),

Palavras-chave

- classificação
- estudo de validação
- marcha
- meningomielocele
- prognóstico

Estudo desenvolvido no Centro Universitário da Serra Gaúcha, Caxias do Sul, Brasil.

recebido
19 de Setembro de 2022
aceito
27 de Março de 2023

DOI [https://doi.org/
10.1055/s-0043-1770975.](https://doi.org/10.1055/s-0043-1770975)
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

Sharrard ($r=0,76$, $p=0,00$), Hoffer ($r=0,83$, $p=0,00$) e Habilidades Funcionais: Mobilidade (PEDI) ($r=0,84$, $p=0,00$) e Assistência do Cuidador: Mobilidade (PEDI) ($r=0,77$, $p=0,00$); e fracas com o domínio autocuidado de PEDI ($r=0,46$, $p=0,04$). O teste-reteste revelou que $ICC=1,00$.

Conclusões: Este estudo apresenta as propriedades psicométricas da MMFC, além de sua tradução e adaptação cultural para o português, língua nativa do autor da classificação. A MMFC demonstra correlação com classificações de mielomeningocele anteriormente utilizada. A MMFC teve bons resultados nas propriedades psicométricas avaliadas. Assim, a MMFC parece adequada e aplicável a indivíduos com mielomeningocele e é válida para a população brasileira.

Abstract

Objective: Perform the translation and cultural adaptation of the Myelomeningocele Functional Classification (MMFC) into Portuguese (Brazil) and study its psychometric properties.

Method: Validation study with translation, cultural adaptation and evaluation of psychometric properties: reliability, test-retest and convergent validity. Sample of 20 individuals with myelomeningocele with a median age of 10 (5 - 24.25) years, with a minimum of 3 and a maximum of 66 years. Reliability was determined by intra and interobserver agreement, using the results of the Intra-class Correlation Coefficient (ICC) and Confidence Interval 95% (IC-95%). Convergent validity was performed using the Sharrard, Hoffer, Pediatric Evaluation of Disability Inventory (PEDI) and Functional Mobility Scale (FMS) classifications, and The Spearman Correlation Test was calculated.

Results: Intra (ICC range: 0.900-1.0) and interobserver (ICC: 0.936; IC-95%: 0.839-0.975) reliability showed excellent levels of ICC. Convergent validity showed very strong correlations with FMS-5 ($r=0.94$, $p=0.00$) and FMS-50 ($r=0.94$, $p=0.00$); strong correlations with FMS-500 ($r=0.87$, $p=0.00$), Sharrard ($r=0.76$, $p=0.00$), Hoffer ($r=0.83$, $p=0.00$), PEDI Functional Skills: Mobility ($r=0.84$, $p=0.00$) and PEDI Caregiver Assistance: Mobility ($r=0.77$, $p=0.00$); and weak correlations with self care domain of PEDI ($r=0.46$, $p=0.04$). The test-retest showed $ICC=1.00$.

Conclusions: This study presents the psychometric properties of the MMFC, in addition to its translation and cultural adaptation into Portuguese, the native language of the author of the classification. MMFC demonstrates correlation with previously used myelomeningocele classifications. MMFC demonstrated good results in the psychometric properties evaluated. Thus, the MMFC seems adequate and applicable to individuals with myelomeningocele and valid for the Brazilian population.

Keywords

- classifications
- gait
- myelomeningocele
- prognosis
- validation study

Introdução

A mielomeningocele (MM) é um dos defeitos congênitos do fechamento do tubo neural em que há exposição das meninges, da medula espinhal e das raízes, o que causa perdas motoras e sensitivas nos membros inferiores. Além disso, anomalias espinhais (hidromielia, siringomielia) ou centrais (hidrocefalia, Arnold-Chiari) provocam déficits motores e de equilíbrio.¹ O quadro clínico e funcional varia dependendo principalmente do nível neurológico, mas é muito influenciado pela presença de deformidades da coluna vertebral e dos membros inferiores, complicações neurológicas, obesidade e motivação, entre outros fatores.² Assim, a classificação de cada indivíduo do ponto de vista funcional é muito importante, pois auxilia a antecipação de intervenções e

tratamentos necessários e o prognóstico quanto ao grau de independência na vida diária.

A classificação dos diferentes quadros de MM já foi estudada por muitos pesquisadores. Sharrard publicou uma das classificações mais conhecidas, que considera o nível neurológico da lesão (torácica, lombar, sacral).³ Broughton propôs uma modificação dos níveis neurosegmentares de Sharrard.⁴ Hoffer classificou os pacientes de acordo com sua capacidade de deambulação (ausência de deambulação, deambulação não funcional, presença de deambulação e deambulação comunitária).⁵ McDonald et al.⁶ basearam a classificação no grau de força muscular nos membros inferiores, assim como Asher et al.;⁷ os primeiros também tentaram determinar a correlação com a previsão da capacidade de deambulação. Na classificação de

Lindseth,⁸ o nível motor é determinado pelo controle motor articular voluntário. A análise comparativa destes estudos, porém, revelou a incompatibilidade entre as classificações baseadas em critérios anatômicos e aquelas baseadas em critérios funcionais e de deambulação,⁹ essenciais para o estabelecimento dos objetivos terapêuticos.

Como na paralisia cerebral, com o desenvolvimento do Sistema de Classificação da Função Motora Básica (*Gross Motor Function Classification System [GMFCS]*)¹⁰ e da Escala de Mobilidade Funcional (*Functional Mobility Scale [FMS]*),¹¹ uma classificação que abrange diversos aspectos do quadro clínico e funcional foi desenvolvida para a MM – a Classificação Funcional de Mielomeningocele (*Myelomeningocele Functional Classification [MMFC]*).¹² A classificação considera a força muscular dos membros inferiores, o tipo de suporte externo e as órteses necessárias para a deambulação e a capacidade de marcha por meio da distância percorrida. Assim como as classificações GMFCS e FMS, é de fácil interpretação e tem valor prognóstico em termos de função, auxiliando o planejamento terapêutico e a comunicação entre os membros da equipe que participam do tratamento do paciente, além de ampliar o entendimento de sua evolução. O uso dessa classificação também permite a avaliação mais precisa dos resultados terapêuticos.

A MMFC foi publicada em inglês¹² e, entendendo a importância dessa classificação abrangente, este estudo propõe sua tradução, adaptação cultural e validação psicométrica; esta última ainda não foi relatada na literatura. Nosso propósito é tornar seu uso mais acessível em todos os serviços envolvidos no tratamento de pacientes com MM no Brasil, padronizando dados para fins de comunicação e apresentação de resultados. Assim, os objetivos deste estudo são: tradução e adaptação cultural do conteúdo da MMFC para o português (Brasil) e estudar as propriedades psicométricas da MMFC na versão brasileira.

Método

Estudo observacional descritivo, transversal, dividido em duas fases: Fase 1–Tradução e Adaptação Cultural da MMFC para o português e Fase 2–Validação Psicométrica.

A Fase 1, Tradução e Adaptação Cultural da MMFC para o português, foi desenvolvida seguindo as etapas propostas por Beaton et al.:¹³ Fase 1: Tradução inglês-português por dois tradutores; Fase 2: Harmonização entre as duas traduções, gerando em uma única versão em português; Etapa 3: Retrotradução (português-inglês) da versão harmonizada das duas traduções anteriores; Fase 4: Harmonização entre as duas retrotraduções, gerando uma única versão em inglês; Etapa 5: Harmonização internacional, em que as versões resultantes da primeira e da segunda harmonização foram avaliadas com o autor original do instrumento.

Para a Fase 2, a amostra foi selecionada por conveniência em clínicas de reabilitação no sul do Brasil. Dos 40 pacientes com diagnóstico de MM convidados a participar, 22 aceitaram e dois foram excluídos por critérios de elegibilidade. Os critérios de inclusão foram: indivíduos brasileiros com MM, sem limite de idade; e os critérios de exclusão foram

pacientes em pós-operatório de cirurgia ortopédica há menos de 6 meses e com doenças associadas que influenciam a função motora, como paralisia cerebral, entre outras. O autor RDNP fez as avaliações dos 20 participantes, sendo que metade deles veio após 10 a 15 dias para nova avaliação e análise de estabilidade (teste-reteste). O recrutamento e a coleta de dados ocorreram entre julho de 2021 e fevereiro de 2022.

As propriedades psicométricas avaliadas foram:

- Confiabilidade

A confiabilidade intraexaminador foi determinada por 15 profissionais (fisioterapeutas e ortopedistas) com experiência na área, selecionados por conveniência. Estes profissionais receberam por e-mail a classificação MMFC na versão em português e um vídeo com os dados a serem analisados em cada paciente. Eles classificaram os indivíduos em duas ocasiões, com 2 semanas de intervalo, e enviaram o resultado aos autores após o término de cada etapa. Os dados consistiram na apresentação do caso (idade, características clínicas), um vídeo demonstrando a avaliação manual da força muscular de membros inferiores (quadríceps, isquiotibiais, glúteo médio, gastrocnêmio-sóleo), um vídeo da marcha em distâncias curtas (5 metros), incluindo o uso de órteses e dispositivos externos, se presente, e entrevista sobre capacidade de caminhada em média (50 metros) e longa distância (500 metros). Todo o exame físico e a entrevista foram realizados pelo mesmo pesquisador.

A confiabilidade interexaminador foi avaliada por meio da resposta da primeira avaliação dos 15 profissionais que realizaram os exames.

- Validade convergente

Para a determinação da validade convergente, um autor classificou os 20 indivíduos segundo MMFC, Hoffer, Sharrard e FMS, realizou a avaliação manual da força muscular de membros inferiores e coletou os dados do Inventário de Avaliação Pediátrica de Incapacidade (*Pediatric Evaluation of Disability Inventory [PEDI]*).¹⁴⁻¹⁷

Teste-Reteste

A estabilidade da classificação foi avaliada por teste-reteste, em que 10 indivíduos foram novamente analisados pelo mesmo profissional após 10 a 15 dias.

Este estudo obteve a aprovação ética de um Comitê de Ética em Pesquisa e os participantes ou seus responsáveis assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido referente ao estudo e à publicação dos resultados.

A análise estatística foi feita pelo software *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), versão 20.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, Estados Unidos). Em todos os casos, o nível de significância adotado foi de 5%. A confiabilidade e a repetibilidade inter e intraexaminadores foram avaliadas por meio dos resultados do coeficiente de correlação intraclasse (ICC), considerando um nível de significância de $p < 0,05$. Um valor de ICC igual a 1 indica que os valores são idênticos nas comparações intra e interexaminadores ou repetibilidade do método. Valores de ICC abaixo de 0,70

Classificação Funcional de Mielomeningocele (MMFC)				
Grupo	Característica Funcional Principal	Classificação FMS	Dispositivos Auxiliares	Ilustração
MMFC1	Pode ou não manter a função do psoas. Não possui função do quadríceps.	Máximo 2/2/1	- Andador - Órteses abrangendo o quadril (órtese de marcha recíproca – RGO ou tutor longo com cinto pélvico – HKAFO) - Cadeira de rodas para longas distâncias	
MMFC2	Mantém a função de quadríceps e isquiotibiais mediais. Não possui função de glúteo médio.	Máximo 3/3/3	- Andador ou muletas - Tutor longo com cinto pélvico (HKAFO) ou órteses suropodálicas (AFO)	
MMFC3	Mantém a função de quadríceps e glúteo médio. Não possui a função de gastrocnêmio-solear.	Máximo 5/5/5	- Sem suporte externo - Somente órteses suropodálicas (AFO)	
MMFC4	Mantém a função de quadríceps, glúteo médio e gastrocnêmio-solear.	Máximo 6/6/6	- Sem suporte externo - Órteses supramaleolares, palmilhas ou nada	

Fig. 1 Versão Brasileira da Classificação Funcional de Mielomeningocele (MMFC).

foram considerados inaceitáveis; entre 0,71 e 0,79, aceitáveis; entre 0,80 e 0,89, muito bons; e acima de 0,90, excelentes. O teste de correlação de Spearman foi realizado e os resultados foram classificados de acordo com o coeficiente de correlação (r): muito fortes ($r > 0,9$), fortes (r entre 0,7 e 0,9), moderados (r entre 0,5 e 0,7) e fracos (r entre 0,3 e 0,5).

Resultados

Na fase 1, tradução e adaptação cultural, houve apenas divergências gramaticais e de vocabulário entre os tradutores, o que não afetou a equivalência semântica do conteúdo. Essas diferenças foram discutidas e harmonizadas e, devido ao teor prático da classificação, não houve problemas de equivalência idiomática e cultural (expressões coloquiais). Somente uma pequena adaptação cultural foi necessária, acrescentando: 1- ao termo *Hip Knee Ankle Foot Orthosis* (HKAFO) o termo tutor longo com cinto pélvico, utilizado clinicamente no Brasil e 2- ao termo *Ankle Foot Orthosis* (AFO), o termo órtese suropodálica. A versão brasileira da MMFC é mostrada na **Fig. 1**.

A Fase 2-Validação Psicométrica – envolveu um total de 20 indivíduos com MM e idade entre 3 e 66 anos. A **Tabela 1** apresenta as características gerais da amostra. A **Tabela 2** mostra as classificações neurosegmentares e funcionais dos pacientes avaliados.

Confiabilidade

A **Tabela 3** apresenta os excelentes níveis de ICC tanto na confiabilidade interobservador quanto na confiabilidade intraobservador; nesta última, foram observados valores idênticos em 60% dos examinadores.

Validade Convergente

A **Tabela 4** mostra as correlações significativas da MMFC com as escalas funcionais analisadas.

Teste-Reteste

A reproduzibilidade da MMFC analisada por teste-reteste após 10 a 15 dias da primeira avaliação em metade da amostra apresentou $ICC = 1,00$.

Discussão

Este é o primeiro estudo a avaliar as propriedades psicométricas da MMFC. O presente estudo traduziu e adaptou culturalmente a classificação para o português brasileiro, língua nativa do autor principal e do autor da classificação, e mostrou que a MMFC tem excelente confiabilidade intra e interobservador, excelente reproduzibilidade e validade convergente e correlações fortes ou muito fortes com PEDI, FMS e as classificações padrões de Hoffer e Sharrard.

Muitos estudos concluíram que o fator mais importante na determinação do nível de funcionalidade de pacientes

Tabela 1 Características demográficas e clínicas da amostra de indivíduos com mielomeningocele

Variável	Amostra total (n = 20)
<i>Característica demográfica</i>	
Idade, anos*	10 (5–24,25)
Sexo, n (%)	
Masculino	7 (35)
Feminino	13 (65)
Etnia, n (%)	
Caucasiana	19 (95)
Afrodescendente	1 (5)
<i>Características clínicas</i>	
Diagnóstico, n (%)	
Pré-natal	13 (65)
Pós-natal	7 (35)
Reparo cirúrgico, n (%)	
Intrauterino	1 (5)
24 horas	16 (80)
48 horas	2 (10)
1 semana	1 (5)
Shunt Ventrículo-peritoneal, n (%)	
Sim	16 (80)
Não	4 (20)

*Idade expressa em mediana (intervalo interquartil). As demais variáveis são expressas como frequência absoluta (frequência relativa) = n (%).

com MM é a gravidade do acometimento neurológico.^{3–5,7} Uma das classificações mais conhecidas da MM por níveis neurológicos é a de Sharrard, que utilizada em muitos estudos de avaliação e indicação de tratamento.⁷ Essa classificação, porém, pode não retratar por completo os aspectos funcionais, que podem variar muito dentro de cada nível devido a diversos fatores, como idade, índice de massa corporal, motivação, presença de doenças neurológicas que interferem no equilíbrio, deformidades da coluna vertebral e dos membros inferiores que dificultam a postura ereta e a marcha, aspectos sociais, tipo de órtese e suporte externo para a marcha, entre outros. Assim, a classificação mais completa é aquela que engloba também os aspectos funcionais e os pilares da Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF) – Funções e Estruturas do Corpo, Atividades e Participação e Fatores Ambientais. Dentro dessa perspectiva, a MMFC representa uma importante ferramenta de classificação por incluir esses fatores. A adição da FMS a esta classificação detalha ainda mais o perfil funcional e de desempenho do indivíduo. Além disso, a MMFC deve ser sempre aplicada em conjunto com a FMS.

A avaliação da qualidade dos instrumentos de medição é importante para a escolha daqueles que geram resultados válidos e confiáveis.¹⁸ A necessidade de uma avaliação

Tabela 2 Classificações neurosegmentares e funcionais dos indivíduos com mielomeningocele avaliados

Variável	Amostra total (n = 20)
Sharrard, n (%)	
Torácica/lombar alta	7 (35)
Lombar baixa	8 (40)
Sacral	5 (25)
Hoffer, n (%)	
Deambulação comunitária	12 (60)
Deambulação não funcional	2 (10)
Ausência de deambulação	6 (30)
FMS de 5 metros, n (%)	
1	7 (35)
2	3 (15)
3	3 (15)
4	1 (5)
5	5 (25)
6	1 (5)
FMS de 50 metros, n (%)	
1	7 (35)
2	2 (10)
3	5 (25)
5	5 (25)
6	5 (5)
FMS de 500 metros, n (%)	
1	10 (50)
2	2 (10)
3	2 (10)
5	5 (25)
6	1 (5)
MMFC, n (%)	
1	6 (30)
2	8 (40)
3	4 (20)
4	2 (10)

Abreviações: FMS, Escala Funcional de Mobilidade (*Functional Mobility Scale*); MMFC, Classificação Funcional de Mielomeningocele (*Myelomeningocele Functional Classification*).

adequada das propriedades de medição dos instrumentos de avaliação tem sido fortemente recomendada pela literatura.¹⁹ Até onde sabemos, a avaliação das propriedades psicométricas da MMFC não foi publicada, o que é essencial para seu uso não apenas na prática diária, mas também em estudos e publicações futuras.

Os excelentes resultados observados na confiabilidade intra e interobservador da MMFC não podem ser comparados, pois não há estudos anteriores a esse respeito na literatura. As confiabilidades foram determinadas por

Tabela 3 Confiabilidade inter e intraobservador da Classificação Funcional de Mielomeningocele (MMFC)

Observador	Primeira avaliação *	ICC Interobservador (IC 95%)&	Segunda avaliação*	Valor absoluto da diferença	ICC Intraobservador (IC 95%)&
1	2,25 ± 0,83	0,936 (0,839-0,975)	2,35 ± 0,85	0,10	0,965 (0,913-0,986)
2	2,05 ± 0,86		2,00 ± 0,89	0,05	0,984 (0,961-0,994)
3	2,10 ± 0,94		2,10 ± 0,94	0	1,00
4	2,16 ± 0,81		2,00 ± 0,89	0,16	0,967 (0,917-0,987)
5	2,1 ± 0,89		2,1 ± 0,89	0	1,00
6	2,25 ± 1,04		2,35 ± 1,01	0,10	0,953 (0,883-0,981)
7	2,30 ± 1,31		2,10 ± 0,94	0,20	0,900 (0,752-0,960)
8	2,15 ± 0,91		2,15 ± 0,91	0	1,00
9	2,15 ± 1,01		2,15 ± 0,91	0	0,974 (0,933-0,990)
10	2,05 ± 0,92		2,05 ± 0,92	0	1,00
11	2,15 ± 0,85		2,15 ± 0,85	0	1,00
12	2,00 ± 0,89		2,15 ± 0,89	0,15	0,952 (0,873-0,981)
13	2,10 ± 0,89		2,10 ± 0,89	0	1,00
14	2,05 ± 0,86		2,05 ± 0,86	0	1,00
15	2,05 ± 0,92		2,05 ± 0,92	0	1,00

*Os valores da primeira e segunda avaliação são expressos como média ± desvio padrão da amostra total avaliada por cada examinador. &ICC= coeficiente de correlação intraclasse (IC 95% = intervalo de confiança de 95%).

fisioterapeutas e ortopedistas da área de reabilitação neuro-ortopédica que receberam uma explicação por escrito sobre a classificação, mostrando a facilidade de compreensão e execução.

Este estudo é o primeiro a apresentar a validade convergente da MMFC. Observou-se correlação forte a muito forte com as classificações de Sharrard e Hoffer e as escalas de mobilidade PEDI e FMS e correlação fraca com a escala de autocuidado do PEDI. Outros estudos compararam as várias classificações de MM. Rethlefsen et al.²⁰ mostraram a relação entre a Classificação Funcional de Mielomeningocele (*Functional Classification of Myelomeningocele [FCM]*) proposta por Dias et al.,¹² similar à MMFC, mas que não incluía o uso da FMS – com outras classificações de MM. Os pesquisadores analisaram 61 pacientes com espinha bífida (77%

com MM e 23% com lipomielomeningocele) entre 6 e 16 anos de idade que foram classificados segundo a FCM, a FMS, a classificação de Hoffer, o nível neurológico radiológico (*International Myelodysplasia Study Group – IMSG*) e força e capacidade muscular de deambulação. Estes autores encontraram uma excelente correlação entre a FCM e a FMS para todas as distâncias e uma correlação fraca a moderada entre a classificação de Hoffer e a FCM.²⁰ A análise entre a FCM e o nível neurológico pela força muscular mostrou excelente correlação.²⁰ A FCM não teve correlação excelente com a classificação radiológica.²⁰ Em outro estudo, Battibugli et al.²¹ analisaram 161 pacientes com MM a fim de determinar a influência da presença de shunt ventrículo-peritoneal na marcha. Estes autores classificaram os pacientes de acordo com o nível neurológico, a força muscular dos membros

Tabela 4 Correlação de Spearman mostrando a validade concomitante da Classificação Funcional de Mielomeningocele (MMFC)

Variáveis	r (p)	Magnitude
FMS de 5 metros	0,94 (0,00)	Muito forte
FMS de 50 metros	0,94 (0,00)	Muito forte
FMS de 500 metros	0,87 (0,00)	Forte
Sharrard	0,76 (0,00)	Forte
Hoffer	0,83 (0,00)	Forte
Habilidades Funcionais: Mobilidade (PEDI)	0,84 (0,00)	Forte
Assistência do Cuidador: Mobilidade (PEDI)	0,77 (0,00)	Forte
Assistência do Cuidador: Autocuidado (PEDI)	0,46 (0,04)	Fraca
Habilidades Funcionais: Autocuidado (PEDI)	0,46 (0,04)	Fraca

Expressa como o coeficiente de correlação de Spearman r (valor de p): Muito forte (r > 0,9), forte (r entre 0,7 e 0,9), moderada (r de 0,5 a 0,7) e fraca (r entre 0,3 e 0,5).

inferiores e o tipo de suporte externo para marcha e FMS. Alguns desses pacientes também foram avaliados por meio de parâmetros espaço-temporais da marcha por análise computadorizada. Os autores demonstraram que os participantes com *shunt* tiveram pontuações de FMS de 500 metros e FMS de 50 metros significativamente mais baixas em comparação àqueles sem *shunt*, mas não observaram correlação com a pontuação de 5 metros.²¹ Apesar do número menor de pacientes analisados, o presente estudo incluiu apenas pacientes com MM e abrange diferentes faixas etárias e níveis neurológicos, mas ainda encontrou resultados muito semelhantes aos descritos acima. Em relação à excelente correlação de FCM com FMS em todas as distâncias relatada por Rethlefsen et al.,²⁰ nossos resultados mostraram que a MMFC teve correlação excelente ou muito forte com FMS de 5 metros e FMS de 50 metros. Houve, porém, forte correlação com a FMS de 500 metros, talvez devido aos pacientes mais velhos de nossa amostra, na qual os indivíduos mais funcionais já não tinham muita independência para longas distâncias e usavam cadeira de rodas.

Outro estudo comparativo entre as diversas classificações foi publicada por Bartonek et al.,⁹ em que 73 pacientes foram analisados usando as classificações de Sharrard, Hoffer, Lindseth, Broughton e Ferrari. Estes autores demonstraram que, com base no nível neurológico, não é possível identificar ou predizer a capacidade funcional por meio de nenhuma das classificações. Tita et al.²² também compararam dados retirados de prontuários de 409 pacientes adultos, classificando seu nível neurológico de acordo com duas versões da Classificação Nacional de Registro de Pacientes com Espinha Bífida dos Estados Unidos (*National Spina Bifida Patient Registry Classification*), o nível motor dos Padrões Internacionais para Classificação Neurológica de Lesão Medular Espinal (*International Standards for Neurological Classification of Spinal Cord Injury*) e a classificação de Broughton e comparando-os com a habilidade de marcha da classificação de Hoffer. Os autores notaram uma correlação significativa entre a classificação de Hoffer e todas as escalas de nível neurológico avaliadas, sendo a correlação mais forte com a classificação de Broughton.

Um diferencial do presente estudo foi a adição da análise dos aspectos da atividade da ICF por meio do PEDI. Obtivemos uma forte correlação entre a MMFC e a mobilidade, tanto em termos de habilidades funcionais quanto a quantidade de assistência do cuidador, e uma fraca correlação com o autocuidado. Mostramos, portanto, que quanto maior a MMFC, maiores a funcionalidade do indivíduo, a mobilidade, o autocuidado e a independência de deambulação. Isso revela que a capacidade de se levantar e ter mobilidade é um fator determinante para maior independência nas atividades diárias. A fraca magnitude da correlação com o autocuidado possivelmente se deve ao fato de que as medidas de marcha, mobilidade e atividades de autocuidado da MMFC dependem mais das habilidades funcionais dos membros superiores.

Este estudo tem limitações. A amostra é pequena e de uma região geográfica específica, que pode não refletir as características da população com MM; além disso, foram incluídos pacientes submetidos a procedimentos ortopédicos

ou neurocirúrgicos prévios, que poderiam ter influenciado a força muscular e sua associação a outras variáveis. Também não controlamos variáveis como o acesso a programas de reabilitação, a presença de *shunt* ventrículo-peritoneal etc., que poderiam ter influenciado os resultados. Além disso, há uma limitação acerca das faixas etárias de alguns instrumentos de avaliação, uma vez que este estudo incluiu pacientes adultos.

Conclusão

A MMFC apresentou forte correlação com as classificações de MM utilizadas anteriormente. A versão brasileira da MMFC teve bons resultados nas propriedades psicométricas avaliadas: confiabilidade intra e interobservador, teste-reteste e validade convergente. Assim, a MMFC parece adequada e aplicável a indivíduos com MM e válida para a população brasileira.

Suporte Financeiro

Este estudo não recebeu qualquer financiamento específico de agências públicas, comerciais ou sem fins lucrativos.

Conflito de Interesses

Os autores declaram não ter conflitos de interesse.

Agradecimentos

Ao Grupo de Inovação FSG e aos alunos pesquisadores do Grupo de Pesquisa em Reabilitação FSG (Giovana Ramos, Mariana Raldi e Maria Helena Calcagnotto) pelo apoio.

Referências

- Wenger DR. Tachdjian's Pediatric Orthopaedics, 4th ed. J Pediatr Orthop 2008;28(08):891. Doi: 10.1097/BPO.0b013e31818ee3ad
- Dicianno BE, Karmarkar A, Houtrow A, et al. Factors Associated with Mobility Outcomes in a National Spina Bifida Patient Registry. Am J Phys Med Rehabil 2015;94(12):1015–1025
- Sharrard WJ. The segmental innervation of the lower limb muscles in man: Arris and Gale lecture delivered at the Royal College of Surgeons of England on 2nd January 1964. Ann R Coll Surg Engl 1964;35(02):106–122
- Broughton NS, Menelaus MB, Cole WG, Shurtleff DB. The natural history of hip deformity in myelomeningocele. J Bone Joint Surg Br 1993;75(05):760–763
- Hoffer MM, Feiwell E, Perry R, Perry J, Bonnett C. Functional ambulation in patients with myelomeningocele. J Bone Joint Surg Am 1973;55(01):137–148
- McDonald CM, Jaffe KM, Mosca VS, Shurtleff DB. Ambulatory outcome of children with myelomeningocele: effect of lower-extremity muscle strength. Dev Med Child Neurol 1991;33(06):482–490
- Asher M, Olson J. Factors affecting the ambulatory status of patients with spina bifida cystica. J Bone Joint Surg Am 1983; 65(03):350–356
- Lindseth R. Treatment of the lower extremity in children paralyzed by myelomeningocele (Birth to 18 months), instructional course lectures. J Am Acad Orthop Surg 1976;25:76–82
- Bartonek A, Saraste H, Knutson LM. Comparison of different systems to classify the neurological level of lesion in patients with myelomeningocele. Dev Med Child Neurol 1999;41(12):796–805
- Palisano R, Rosenbaum P, Walter S, Russell D, Wood E, Galuppi B. Development and reliability of a system to classify gross motor function in children with cerebral palsy. Dev Med Child Neurol 1997;39(04):214–223

- 11 Graham HK, Harvey A, Rodda J, Nattrass GR, Pirpiris M. The functional mobility scale (FMS). *J Pediatr Orthop* 2004;24(05): 514–520
- 12 Dias LS, Swaroop VT, de Angeli LRA, Larson JE, Rojas AM, Karakostas T. Myelomeningocele: a new functional classification. *J Child Orthop* 2021;15(01):1–5
- 13 Beaton DE, Bombardier C, Guillemin F, Ferraz MB. Guidelines for the process of cross-cultural adaptation of self-report measures. *Spine* 2000;25(24):3186–3191
- 14 Faria TCC, Cavalheiro S, da Costa MDS, et al. Functional Motor Skills in Children Who Underwent Fetal Myelomeningocele Repair: Does Anatomic Level Matter? *World Neurosurg* 2021; 149:e269–e273
- 15 Haley SM. Pediatric Evaluation of Disability Inventory (PEDI): Development, standardization and administration manual. Boston: Therapy Skill Builders; 1992
- 16 Steinhart S, Kornitzer E, Baron AB, Wever C, Shoshan L, Katz-Leurer M. Independence in self-care activities in children with myelomeningocele: exploring factors based on the International Classification of Function model. *Disabil Rehabil* 2018;40(01):62–68
- 17 Tsai PY, Yang TF, Chan RC, Huang PH, Wong TT. Functional investigation in children with spina bifida – measured by the Pediatric Evaluation of Disability Inventory (PEDI). *Childs Nerv Syst* 2002;18(1-2):48–53
- 18 Souza AC, Alexandre NMC, Guirardello EB. Psychometric properties in instruments evaluation of reliability and validity. *Epidemiol Serv Saude* 2017;26(03):649–659
- 19 Salmond SS. Evaluating the reliability and validity of measurement instruments. *Orthop Nurs* 2008;27(01):28–30
- 20 Rethlefsen SA, Bent MA, Mueske NM, Wren TAL. Relationships among classifications of impairment and measures of ambulatory function for children with spina bifida. *Disabil Rehabil* 2021;43 (25):3696–3700
- 21 Battibugli S, Gryfakis N, Dias L, et al. Functional gait comparison between children with myelomeningocele: shunt versus no shunt. *Dev Med Child Neurol* 2007;49(10):764–769
- 22 Tita AC, Frampton JR, Roehmer C, Izzo SE, Houtrow AJ, Dicianno BE. Correlation Between Neurologic Impairment Grade and Ambulation Status in the Adult Spina Bifida Population. *Am J Phys Med Rehabil* 2019;98(12):1045–1050

Hemangioma intraósseo difuso agressivo: Relato de caso

Aggressive Diffuse Intraosseous Hemangioma: Case Report

Monique Alves¹ Marcus Sofia Ziegler¹ Fernando Augusto Dannebrock¹

Erasmo de Abreu Zardo¹ Carlos Marcelo Donazar Severo¹

¹ Médico ortopedista, Serviço de Ortopedia e Traumatologia, Hospital São Lucas, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil

Endereço para correspondência Monique Alves, Serviço de Ortopedia e Traumatologia, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Av. Ipiranga, 6690, Jardim Botânico, Porto Alegre, RS, 90610-000, Brasil (e-mail: ma.moniquealves@gmail.com).

Rev Bras Ortop 2023;58(6):e952–e956.

Resumo

O hemangioma vertebral, um tumor vascular benigno, geralmente é assintomático e descoberto incidentalmente em exames de imagem. Quando sintomático, a apresentação mais frequente ocorre sob a forma de dorsalgia vaga de início insidioso e, em raros casos, pode estar associado a compressão radicular ou medular, causando déficit sensitivo e motor. Os autores relatam o caso de um homem de 33 anos, previamente hígido, com diagnósticos de hemangioma na coluna torácica em múltiplos níveis, no esterno, na escápula e nos arcos costais; todas as lesões eram sintomáticas e houve necessidade de intervenção cirúrgica, sendo que uma das lesões ao nível da coluna torácica evoluiu com compressão medular e déficit neurológico agudo, com necessidade de intervenção cirúrgica de urgência. Os hemangiomas intraósseos representam < 1% de todos os tumores ósseos, e a apresentação multifocal no esqueleto axial e apendicular apresenta poucos relatos. Na revisão bibliográfica, não foi encontrado outro caso de hemangioma intraósseo multifocal agressivo com tal apresentação, inclusive com sintomas neurológicos associados em um mesmo caso.

Palavras-chave

- doenças ósseas
- tratamento farmacológico
- hemangioma
- doenças da coluna vertebral

Abstract

Vertebral hemangioma is a benign vascular tumor that is usually asymptomatic and is discovered incidentally on imaging. When symptomatic, the most frequent presentation occurs in the form of vague back pain of insidious onset and, in rare cases, may be associated with root or spinal compression, causing sensory and motor deficits. The authors report the case of a 33-year-old man, previously healthy, with a diagnosis of thoracic spine hemangioma at multiple levels, in the sternum, in the scapula and in the costal arches; all lesions were symptomatic, and surgical intervention was required; one of the lesions at the thoracic spine level evolved with spinal compression and acute neurological deficit, requiring urgent surgical intervention. Intraosseous hemangiomas represent < 1% of all bone tumors, having few reports of multifocal presentation in the axial and appendicular skeleton. In the literature review, no other case of aggressive multifocal intraosseous hemangioma with this presentation was found, including associated neurological symptoms in the same case.

Keywords

- bone diseases
- drug therapy
- hemangioma
- spinal diseases

Estudo desenvolvido na Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil.

recebido
15 de Agosto de 2020
aceito
02 de Outubro de 2020
article Publicado on-line
Abril 19, 2021

DOI [https://doi.org/
10.1055/s-0040-1722585.](https://doi.org/10.1055/s-0040-1722585)
ISSN 0102-3616.

© 2021. Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. All rights reserved.

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

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

Introdução

O hemangioma é uma lesão benigna, do grupo das lesões vasculares, constituída por vasos sanguíneos neoformados. Algumas dessas lesões são malformações, enquanto outras, em virtude do crescimento com características de neoplasia, são consideradas verdadeiros tumores benignos.¹ As localizações mais comuns dos hemangiomas são o crânio, onde podem produzir a imagem clássica em "raios de sol", e o esqueleto axial, geralmente sem nenhuma sintomatologia clínica.¹ Na maioria das vezes, os hemangiomas não necessitam de tratamento, mas sim de seguimento periódico.

A idade média dos pacientes é de 40 anos, sendo mais frequente em mulheres, na proporção de 3:2.^{1,2} Na radiografia simples, os hemangiomas caracterizam-se por apresentar trabeculados verticais paralelos nos corpos vertebrais. A tomografia computadorizada (TC) revela a presença de trabéculas espessas e áreas radiotransparentes, e a ressonância magnética (RM) é altamente sensível e específica, apresentando sinais hiperintensos em T1 e T2.^{1,3}

Descrevemos um caso raro de hemangiomatose agressiva em um paciente jovem a fim de demonstrar a apresentação clínica, os exames de imagem, bem como a evolução do paciente com o tratamento realizado. Por fim, alertamos para o diagnóstico de hemangioma como diagnóstico diferencial em lesões ósseas múltiplas e, também, agressivas.

Relato de Caso

Paciente do sexo masculino, 33 anos, metalúrgico, previamente hígido, com história de dorsalgia crônica sem irradiação, RM de coluna torácica prévia com achado sugestivo de hemangioma em T2, T3, T4, T9 e L1 (**Fig. 1**). O paciente evoluiu com piora da dorsalgia e irradiação bilateral para os membros inferiores. O paciente foi submetido a uma nova RM após a piora dos sintomas, ~ 1 ano após o primeiro exame, sendo visualizado um aumento da lesão prévia em T3 com invasão do canal medular, ocasionando compressão medular (**Fig. 2**); o paciente foi então encaminhado ao nosso serviço.

Ao exame, o paciente apresentava parestesia dos membros inferiores, clônus presente e marcha atáxica. Devido à agressividade da lesão e aos sintomas neurológicos agudos, foram indicadas internação hospitalar e intervenção cirúrgica. Foi realizada descompressão medular associada a artrodese do segmento T2-T5. Constatou-se hemangioma do corpo vertebral pelo exame anatomo-patológico. O paciente foi submetido a 20 sessões de radioterapia após a cirurgia e manteve acompanhamento semestral com boa evolução.

Os outros hemangiomas dos corpos vertebrais descritos se mantiveram com tratamento conservador e acompanhamento com exames de imagem, uma vez que não apresentaram crescimento nem sintomas (**Fig. 3**).

Dois anos mais tarde, o paciente apresentou queixa de dor importante em arcos costais à direita, realizado radiografia sem particularidades. Foi solicitada uma cintilografia óssea, a qual apresentou captação nos 4º e 6º arcos costais à direita. Foi realizado complemento com RM e TC, e foi indicada a ressecção



Fig. 1 Corte sagital de ressonância magnética da coluna dorsal demonstrando hemangiomas nos níveis T2, T3, T4, T9 e L1.

dos hemangiomas dos 4º e 6º arcos costais à direita, confirmados por exame anatomo-patológico (**Fig. 4A**).

Durante o seguimento, 3 anos após a intervenção ao nível dos arcos costais, o paciente apresentou dor no ombro à direita. Foi realizada uma investigação, a qual diagnosticou uma lesão em escápula à direita (**Fig. 5**). Foi indicada ressecção, com o laudo anatomo-patológico resultando em outro hemangioma.

No mesmo ano, o paciente apresentou queixa de dor torácica anterior, inclusive procurando atendimento de emergência devido à intensidade dos sintomas. Foi realizada uma RM, a qual apresentou uma lesão no esterno (**Fig. 4B**). Foi indicada a ressecção, o material foi enviado para exame anatomo-patológico e foi confirmado novo hemangioma.

Discussão

A apresentação difusa do hemangioma intraósseo é incomum e, quando relatada, costuma se apresentar em uma região, como em vários corpos vertebrais, mas não costuma se distribuir em diferentes sítios do corpo.^{1,4}

As localizações mais comuns dos hemangiomas são o crânio e o esqueleto axial. Na coluna, a localização torácica é mais comum nas regiões média e inferior, seguidas da região lombar, ocorrendo mais raramente na região cervical.^{1,2}

O tratamento do hemangioma intraósseo depende dos sintomas em cada região afetada.⁴

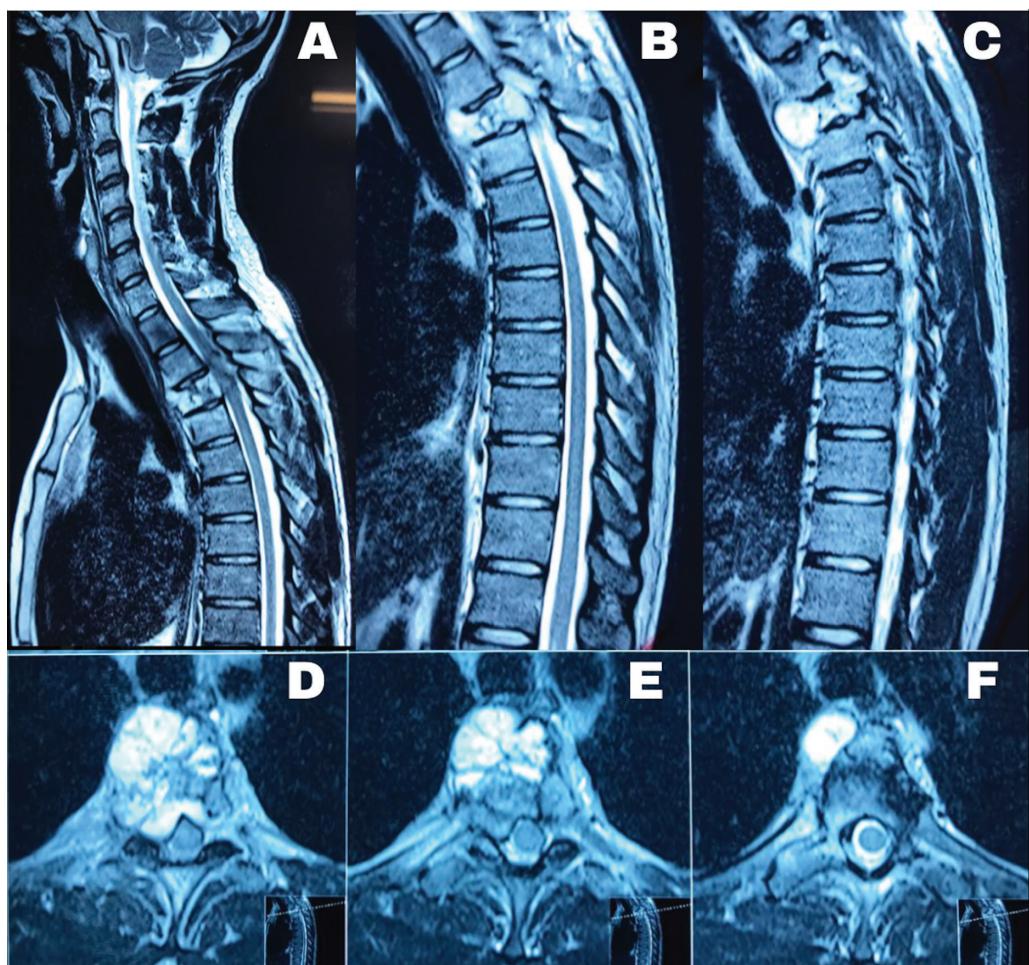


Fig. 2 Corte sagital de ressonância magnética (A,B e C) demonstrando aumento das dimensões da lesão no nível de T3 com invasão do canal medular; Corte axial (D,E e F) ao nível da lesão evidenciando dismorfismo medular e compressão do canal medular.

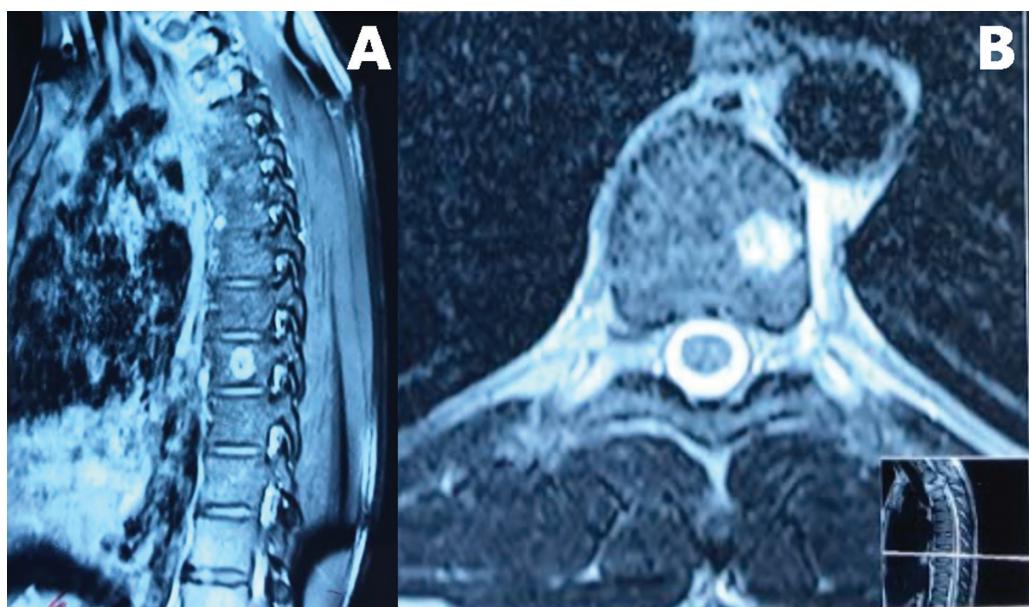


Fig. 3 Corte sagital (A) e axial (B) de ressonância magnética demonstrando hemangioma nodular no nível de T9.

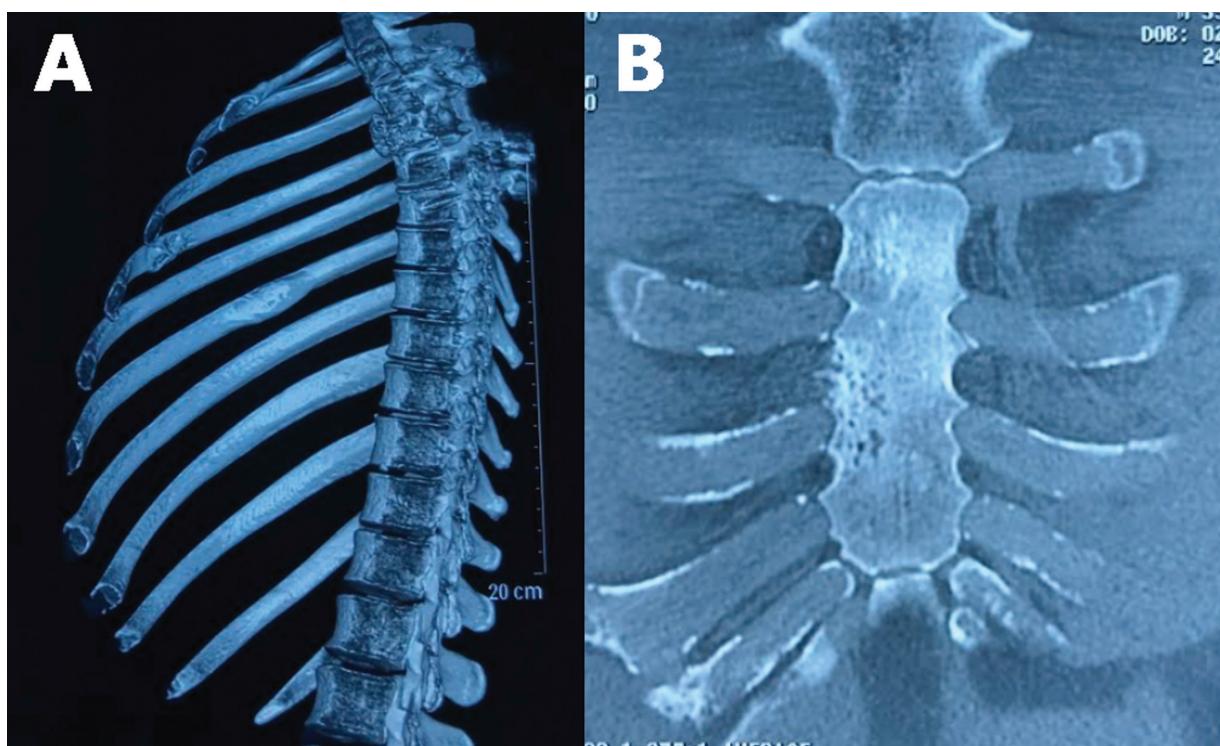


Fig. 4 Reconstrução por tomografia computadorizada (A) com hemangioma nos 4º e 6º arcos costais; tomografia computadorizada do esterno (B) demonstrando lesão inicial.

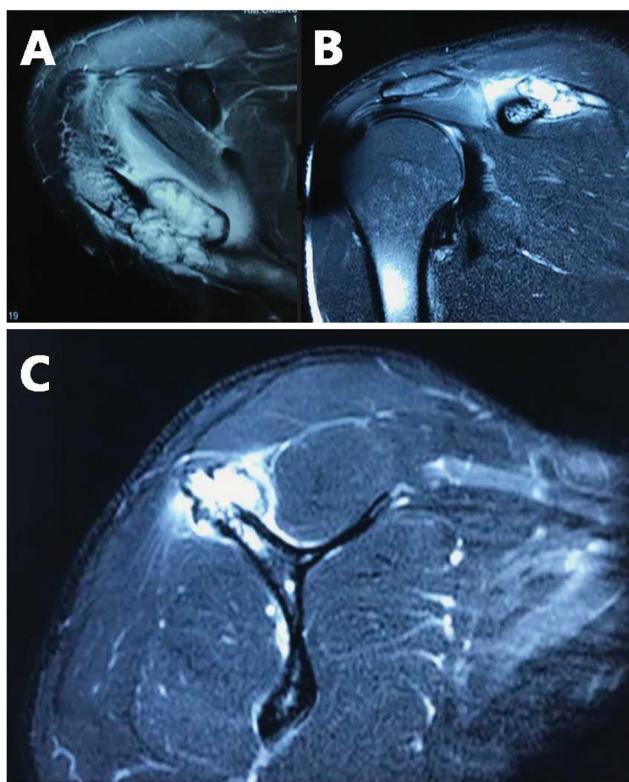


Fig. 5 Ressonância magnética, corte axial (A), coronal (B) e sagital (C) da escápula com lesão expansiva.

A maioria dos hemangiomas vertebrais é latente e não requer especificidades no tratamento; poucos casos evoluem com sintomas, sendo que, quando presentes, costumam se limitar à presença de dor. Contudo, em raros casos, heman-

giomas podem se apresentar agressivos, com déficit neurológico decorrente de compressão medular.^{1,2,5-8}

A forma evolutiva do presente caso demonstra lesões difusas, em paciente masculino, sintomáticas, agressivas e não concomitantes, com surgimento de novos hemangiomas durante o seguimento, não passíveis de tratamento conservador.

As modalidades terapêuticas são amplas: radioterapia, embolização arterial, ligadura dos vasos nutrientes, cirurgia decompressiva para coluna e ressecção do tumor.^{8,9} Nos casos de compressão medular, cirurgia decompressiva seguida ou não de radioterapia tem sido o tratamento de escolha.^{3,10} As opções de tratamento podem ser usadas isoladamente ou associadas⁹, variando conforme os sintomas, a evolução do caso e dependendo da experiência do médico assistente.¹

A vertebroplastia também é descrita como modalidade terapêutica para melhorar os sintomas de dor nos casos sem déficit neurológico, mas com menor benefício a longo prazo no alívio da dor.¹⁰

A radioterapia pode ser utilizada no tratamento dos hemangiomas vertebrais de forma exclusiva ou associada à cirurgia.⁵

Quadros associados a dorsalgia e sem déficits neurológicos podem ser conduzidos mediante observação periódica e tratamento clínico. Em casos refratários, radioterapia exclusiva pode ser uma opção para controle da dor através da necrose vascular e/ou um efeito anti-inflamatório.⁵

Suprimento Financeiro

Este estudo não recebeu qualquer financiamento específico de agências públicas, comerciais ou sem fins lucrativos.

Conflito de Interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Referências

- 1 Oliveira RP, Rodrigues NR, França AF, et al. Relato de quatro casos de hemangioma de coluna vertebral com evolução atípica. *Rev Bras Ortop* 1996;31(02):119–124
- 2 Sari H, Uludag M, Akarirmak U, Ornek NI, Gun K, Gulsen F. Aggressive vertebral hemangioma as a rare cause of myelopathy. *J Back Musculoskeletal Rehabil* 2014;27(02):125–129
- 3 Castro DG, Lima RP, Maia MAC, et al. Hemangioma vertebral sintomático tratado com radioterapia exclusiva: relato de caso e revisão da literatura. *Radiol Bras* 2002;35(03):179–181
- 4 Yao K, Tang F, Min L, Zhou Y, Tu C. Multifocal intraosseous hemangioma: A case report. *Medicine (Baltimore)* 2019;98(02):e14001
- 5 Jiang L, Liu XG, Yuan HS, et al. Diagnosis and treatment of vertebral hemangiomas with neurologic deficit: a report of 29 cases and literature review. *Spine J* 2014;14(06):944–954
- 6 Chen HI, Heuer GG, Zaghloul K, Simon SL, Weigle JB, Grady MS. Lumbar vertebral hemangioma presenting with the acute onset of neurological symptoms. Case report. *J Neurosurg Spine* 2007;7(01):80–85
- 7 Dickerman RD, Bennett MT. Acute spinal cord compression caused by vertebral hemangioma. *Spine J* 2005;5(05):582–584, author reply 584
- 8 Hu W, Kan SL, Xu HB, Cao ZG, Zhang XL, Zhu RS. Thoracic aggressive vertebral hemangioma with neurologic deficit: A retrospective cohort study. *Medicine (Baltimore)* 2018;97(41):e12775
- 9 Delabar V, Bruneau M, Beuriat PA, et al. [The efficacy of multimodal treatment for symptomatic vertebral hemangiomas: A report of 27 cases and a review of the literature]. *Neurochirurgie* 2017;63(06):458–467
- 10 Acosta FL Jr, Dowd CF, Chin C, Tihan T, Ames CP, Weinstein PR. Current treatment strategies and outcomes in the management of symptomatic vertebral hemangiomas. *Neurosurgery* 2006;58(02):287–295, discussion 287–295

Fibroma da bainha do tendão patelar: Um novo paradigma

Fibroma of the Patellar Tendon Sheath: A New Paradigm

João Boavida¹ Rui Sousa Grandão² Maria Pia Monjardino¹ Catarina Quintas¹
João Pedro Oliveira¹

¹Treinamento específico em Ortopedia, Serviço de Ortopedia, Centro Hospitalar e Universitário de Coimbra EPE, Portugal

²Treinamento específico de Medicina Geral e da Família, USF BRIOSA, Centro de Saúde Norton de Matos, Coimbra, Portugal

Endereço para correspondência João Boavida, Interno de Formação Específica em Ortopedia, Serviço de Ortopedia, Centro Hospitalar e Universitário de Coimbra EPE, Coimbra, Portugal
(e-mail: joaoboavida8@gmail.com).

Rev Bras Ortop 2023;58(6):e957–e959.

Resumo

Palavras-chave

- fibroma da bainha de tendão
- fibroma intra-articular
- joelho
- tendão patelar

Os autores apresentam um caso de um fibroma da bainha de tendão com localização intra-articular no joelho e origem na gordura infrapatelar. Esta localização específica é extremamente rara, sendo este o quarto caso descrito de uma entidade que raramente afeta grandes articulações. Para o seu diagnóstico aspectos clínicos, epidemiológicos e sobretudo achados imanológicos da ressonância magnética são fundamentais. Neste caso o diagnóstico definitivo foi apenas estabelecido após estudo histológico da massa excisada por mini-artrotomia.

Abstract

Keywords

- fibroma of tendon sheath
- intra-articular fibroma
- knee
- patellar tendon

The authors present a case of fibroma of the tendon sheath with intra-articular location in the knee, more specifically in the infrapatellar fat; with this specific location, this is the fourth case described of an entity that rarely affects large joints. Clinical and epidemiological aspects, but especially the imaging findings on magnetic resonance imaging scans, are essential for the differential and definitive diagnosis, which was nevertheless established only after a histological study of the excised mass by miniarthrotomy.

Introdução

O fibroma da bainha de tendão (FBT) é uma lesão tumoral reativa com origem na membrana sinovial da bainha do tendão, benigna e rara,¹ descrita pela primeira vez por Geschickter e Copeland² em 1949. É definida como uma neoplasia nodular de crescimento lento adjacente à bainha do tendão, clinicamente manifestada por uma

pequena massa ou derrame articular que afeta essencialmente pessoas entre os 20 e 50 anos de idade, sobretudo homens, e mais comumente as articulações dos dedos e da mão, sendo relativamente rara nas grandes articulações.^{3,4} Nestas, o joelho é a localização mais comum, contudo, mais comumente associada ao ligamento cruzado e à cápsula posterior, existindo apenas 3 casos descritos na literatura de tumores de bainha do tendão emergentes da bolsa de Hoffa infrapatelar.⁵ Os autores apresentam um caso de um FBT patelar em nível intra-articular.

Estudo desenvolvido no Serviço de Ortopedia, Centro Hospitalar e Universitário de Coimbra EPE, Portugal.

recebido
17 de Agosto de 2020
aceito
17 de Setembro de 2020

DOI [https://doi.org/
10.1055/s-0040-1722594.](https://doi.org/10.1055/s-0040-1722594)
ISSN 0102-3616.

© 2021. Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. All rights reserved.

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

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



Fig. 1 Imagens da relativa isointensidade no plano sagital em T2 (a), T1 (b), e plano axial em T2 (c)

Relato de Caso

Um homem de 39 anos, médico de profissão, recorreu à consulta de Ortopedia por dor anterior no joelho esquerdo, ligeira e presente sobretudo na fase inicial dos sintomas, e massa de tecidos moles associada com cerca de 12 meses de evolução e crescimento lento. O paciente negava história de traumatismo prévio ou queixas anteriores nesse joelho. A amplitude articular do joelho estava preservada, com extensão até 0° e flexão até 130°, com desconforto a partir dos 90° de flexão. Não havia derrame articular do joelho ou instabilidades aparentes. A massa localizava-se na região anterolateral do joelho, lateral ao tendão patelar, sendo mole, indolor à palpação, de consistência duro-elástica, com cerca de 4 cm no maior eixo e 2 cm de largura. Analiticamente, não havia alterações, e, no estudo ecográfico e radiológico do joelho, tampouco se observaram alterações. A ressonância magnética (RM) mostrou uma massa de tecidos anexa à bolsa de Hoffa na região anterolateral do joelho anterior ao prato lateral da tibia e posterolateral ao tendão patelar, com 3,9 cm x 1,9 cm de sinal isointenso ao músculo, quer em T1 quer em T2, com focos de hiperintensidade e de bordas bem limitadas (**►Fig. 1**). Levantou-se como hipótese de diagnóstico tratar-

se de um tumor de células gigantes (TCG). Optou-se por se realizar uma ressecção marginal da lesão por miniartrotomia parapatelar lateral, constatando-se que se tratava de uma lesão intracapsular e intrassinovial com pedículo à bolsa de Hoffa, lateral à tuberosidade anterior da tibia e posterolateral ao tendão patelar. O pedículo foi ressecado, e a lesão, totalmente excisada, obtendo-se um fragmento ovalado e irregular com 4 cm x 2 cm x 1,5 cm, com superfície de secção branca, brilhante e lobulada (**►Fig. 2**). No estudo anatomo-patológico, observou-se que a lesão correspondia sobretudo a um estroma fibro-hialino em que as fibras colagênicas estão limitadas por fibroblastos alongados, monótonos e sem atipia, bem como por um componente neovascular, observando-se ocasionalmente superfície revestida por epitélio de tipo sinovial (**►Fig. 3**). Desta forma, foi estabelecido o diagnóstico de FBT patelar do joelho. Com dez meses de evolução, o doente nega dor ou qualquer limitação funcional associada, sem sinais de recorrência local da lesão.

Discussão

Os FBTs envolvem sobretudo as articulações dos dedos, mão e punho, sendo que 75% a 82% deles são encontrados nestas

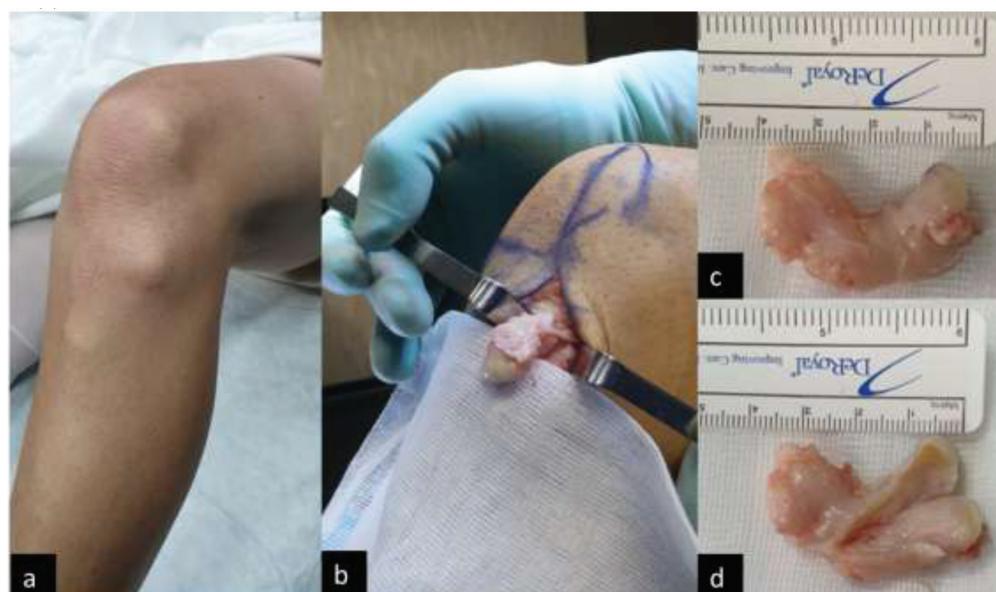


Fig. 2 Fotografias intraoperatórias: (a) localização e aspecto clínico; (b) lesão pediculada antes da sua excisão completa; c) aspecto macroscópico e medição do maior eixo, de aproximadamente 4 cm; d) aspecto macroscópico intralesional relativamente homogêneo.

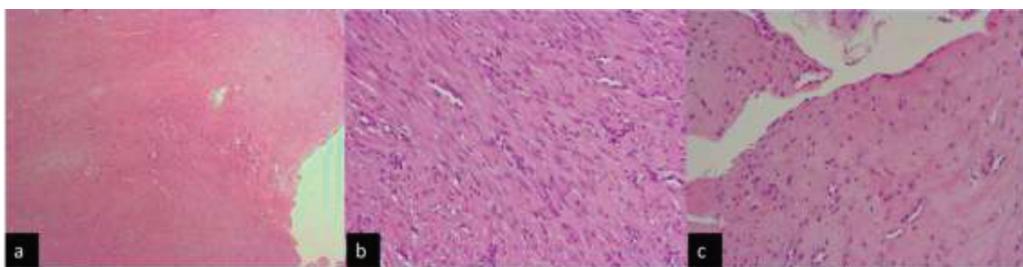


Fig. 3 Fotomicrografia: (a) proliferação de estroma fibro-hialino; (b) fibroblastos alongados e monótonos; (c) superfície revestida por epitélio sinovial.

localizações, correspondendo na maioria das vezes a um nódulo pequeno, firme, indolor e de crescimento lento dependente do tendão ou da sua bainha, com um pico de incidência na terceira e quarta décadas de vida e de 3 a 5 vezes mais comum nos homens.⁶ Apesar de o joelho ser a grande articulação mais frequentemente envolvida, foram descritos menos de 40 casos, a maioria com origem no ligamento cruzado posterior ou na cápsula posterior, sendo que, nas grandes articulações, os sintomas mais desritos são dor e massa palpável inferior a 7cm, por esta ordem de frequência.⁵ O caso apresentado enquadra-se na maioria das características clínicas e epidemiológicas descritas como mais comuns, excetuando a localização, existindo apenas três casos descritos dependentes do tendão patelar e três dependentes da gordura infrapatelar.⁵

O estudo imagiológico com raio-x ou tomografia axial computarizada neste tipo de lesões é normal, podendo raramente observarem-se alterações ósseas erosivas ou alterações de partes moles em lesões de maiores dimensões.⁷ Os achados da RM do FBT são geralmente constantes em T1, mostrando geralmente uma lesão bem definida de baixo sinal ou isointensa ao músculo; contudo, as imagens em T2 mostram uma grande variabilidade de padrões, mais comumente um sinal de baixa intensidade ao músculo, podendo observar-se também: uma zona central de alta intensidade numa matriz de baixa intensidade, sinal de alta intensidade focal, ou imagem de alta intensidade em toda a massa.⁵ O caso descrito, ao demonstrar uma lesão isointensa ao músculo em T1 e relativamente isointensa também em T2, com focos de hiperintensidade, levou os autores a considerarem inicialmente como hipótese mais provável tratar-se de um TCG, caracteristicamente isointenso ou de baixa intensidade, quer em T1, quer em T2.⁸ Além do TCG, cuja presença no exame histológico de células gigantes multinucleadas e depósitos de hemossiderina é fundamental para o diagnóstico, o FBT tem como diagnóstico diferencial a fasceite nodular.⁵ A variabilidade possível em T2 na RM torna o diagnóstico diferencial com a fasceite nodular incerto; contudo, o fato de raramente apresentar localização intra-articular, de estar associada a uma massa de crescimento rápido e mais comumente dolorosa, e de apresentar tecido mais velho, com estroma mixoide mais proeminente, com extravasamento de células vermelhas e sem qualquer padrão vascular no exame histológico, diferenciam a fasceite nodular do FBT, no qual um padrão nodular, por vezes, com pequenos canais vasculares tipo fenda e revestido por epitélio sinovial são típicos.⁴ O tratamento de escolha destas lesões é a excisão marginal,

sendo feita na maioria das vezes por via aberta.⁵ Apesar de Chung e Enzinger⁹ terem relatado uma taxa de recorrência de 24%, nas grandes articulações, como o joelho, não existe qualquer caso descrito na literatura.⁵ Convém, contudo, salientar que, dada a ausência de certeza absoluta da remoção completa da lesão no caso descrito, é importante um seguimento cuidadoso para excluir a recorrência.

Em conclusão, este caso reforça a importância de incluir o FBT no diagnóstico diferencial de massas de tecidos moles no nível do joelho.

Consentimento livre e esclarecido

O termo de consentimento livre e esclarecido foi obtido do paciente para a publicação dos dados referentes ao caso.

Suporte Financeiro

Este estudo não recebeu qualquer financiamento específico de agências públicas, comerciais ou sem fins lucrativos.

Conflito de Interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Referências

- Pinar H, Ozkan M, Ozaksoy D, Pabuçcuoğlu U, Akseki D, Karaoğlu O. Intraarticular fibroma of the tendon sheath of the knee. *Arthroscopy* 1995;11(05):608–611
- Geschickter CF, Copeland MM. Tumors of bone. 3rd ed. Philadelphia: J.B. Lippincott Co; 1949
- Aynaci O, Kerimoglu S, Ozturk C, Saracoglu M, Yildiz K. Intraarticular fibroma of the tendon sheath arising from the infrapatellar fat pad in the knee joint. *Arch Orthop Trauma Surg* 2009;129(03):291–294
- Griesser MJ, Wakely PE, Mayerson J. Intraarticular fibroma of tendon sheath. *Indian J Orthop* 2011;45(03):276–279
- Suzuki K, Yasuda T, Suzawa S, Watanabe K, Kanamori M, Kimura T. Fibroma of tendon sheath around large joints: clinical characteristics and literature review. *BMC Musculoskelet Disord* 2017;18(01):376
- Hitora T, Yamamoto T, Akisue T, et al. Fibroma of tendon sheath originating from the knee joint capsule. *Clin Imaging* 2002;26(04):280–283
- Kundangar R, Pandey V, Acharya KK, Rao PS, Rao L. An intraarticular fibroma of the tendon sheath in the knee joint. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2011;19(11):1830–1833
- Wang CS, Duan Q, Xue YJ, et al. Giant cell tumour of tendon sheath with bone invasion in extremities: analysis of clinical and imaging findings. *Radiol Med (Torino)* 2015;120(08):745–752
- Chung EB, Enzinger FM. Fibroma of tendon sheath. *Cancer* 1979;44(05):1945–1954

Epifisiólise em paciente de 22 anos de idade com hipogonadismo hipogonadotrópico congênito: Relato de caso*

Epiphysiolysis in a 22-year-old Patient with Congenital Hypogonadotropic Hypogonadism: Case Report

Alexandre Pedro Nicolini¹ Claudio Takashi Kuga²

¹ Médico ortopedista e traumatologista, Centro de Traumatologia do Esporte, Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil

² Médico ortopedista e traumatologista, Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Hospital Geral de Pedreira, São Paulo, SP, Brasil

Endereço para correspondência Alexandre Pedro Nicolini, M.D., Centro de Traumatologia do Esporte - Universidade Federal de São Paulo/Escola Paulista de Medicina, Rua Estado de Israel, 636, São Paulo, SP, Brasil (e-mail: apnicolini@uol.com.br).

Rev Bras Ortop 2023;58(6):e960–e963.

Resumo

A epifisiólise é uma doença relativamente comum na população adolescente (de 9–16 anos), entretanto rara na população adulta. Se caracteriza pelo escorregamento metáfiso-epifisário do fêmur proximal não-traumático. Quando ocorre nessa população, está associada a alguma doença que retarda o desenvolvimento sexual e fechamento fisiológico, como doenças endocrinológicas ou tumores cerebrais. O objetivo do presente estudo é relatar um caso de epifisiólise numa paciente com 22 anos de idade e hipogonadismo hipogonadotrópico. Existem apenas 63 casos relatados na literatura mundial sobre epifisiólise na população adulta.

Palavras-chave

- epífise deslocada
- síndrome de Kallmann
- cabeça do fêmur

Abstract

Epiphysiolysis is a relatively common disease in the adolescent population (9–16 years); however, it is rare in the adult population. It is characterized by non-traumatic proximal femur slipping. When it occurs in this population it is associated with some disease that slows sexual development and physis closure, such as endocrine diseases or brain tumors. The aim of the present study is to report a case of epiphysiolysis in a 22-year-old patient with hypogonadotropic hypogonadism. There are only 63 cases reported in the world literature on epiphysiolysis in the adult population.

Keywords

- epiphyses, slipped
- Kallmann syndrome
- femur head

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

Introdução

Epifisiólise é uma das principais doenças que acometem o quadril do adolescente e se caracteriza pelo escorregamento metafísário femoral, não-traumático, ântero-lateralmente em relação à epífise, que continua centrada no acetábulo.¹ Acomete principalmente pacientes na faixa etária entre 9 e 16 anos (média de 12).¹⁻⁴ Ocorre por uma fise fragilizada (fatores histológicos, vasculares e endocrinológicos) submetida a uma sobrecarga mecânica.^{4,5}

Apresenta incidência bastante variada na literatura, de 0,03/10.000 até 5/10.000 dependendo do trabalho, gênero, região e etnicidade.^{1-4,6,7} A epifisiólise acomete mais pacientes do sexo masculino (2:1,4) do que do sexo feminino e é mais incidente em negros e hispânicos.^{4,7}

A ocorrência bilateral simultânea é de 7%,⁷ podendo chegar a 21% assíncronicamente. Aproximadamente 90% dos escorregamentos contralaterais ocorrem dentro de 18 meses,⁴ e esta condição é mais incidente quando associada a doenças endocrinológicas. Nestes casos, a fixação contralateral é indicada, mesmo que o paciente esteja assintomático.^{2,4,5}

Clinicamente, ocorre queixa de dor no quadril ou joelho e dificuldade de deambular, comumente insidiosa e raramente de maneira aguda. Frequentemente o diagnóstico é tardio ou negligenciado pelo quadro clínico frustro e incaracterístico, causando um tratamento tardio e pior prognóstico.^{4,8} Ao exame físico, há limitação da flexão e da rotação interna e o sinal de Drehmann (abdução e rotação externa durante a flexão passiva)⁴ é característico.

Na radiografia (frente e Lauenstein), observa-se o escorregamento nos casos mais avançados e nos casos iniciais sinais indicativos, como alargamento e irregularidade da fise. São descritos dois métodos radiográficos para diagnóstico e mensuração do escorregamento: sinal de Trethowan – linha na superfície superior do colo femoral (linha de Klein) não

cruza com a fise (**Fig. 1**), e mensuração do ângulo de Southwick (entre cabeça e diáfise no perfil) (**Fig. 2**).^{4,8} A ressonância magnética é recomendada para casos iniciais ou dúvida diagnóstica.

A epifisiólise pode ser classificada de 3 maneiras: quanto à duração: aguda < 3 semanas ou crônica > 3 semanas; baseada nos sintomas (classificação de Loder): estável – paciente consegue deambular, ou instável – paciente não consegue ambular mesmo com auxílio de muletas,^{2,4} e classificação radiográfica, pelo grau do escorregamento.^{2,4}

De etiologia multifatorial, inúmeras doenças ou características possuem associação: obesidade, osteodistrofia renal, hipotireoidismo, hipogonadismo, hiperparatiroidismo,²⁻⁴ aumento da retroversão femoral,^{1,4} retroversão acetabular,⁴ aumento da obliquidade fisária⁴ e privação sócio-econômica.⁹

O tratamento preconizado é a fixação in situ, provocando a epifisiodesse. Quando ocorre redução do escorregamento há um aumento da ocorrência de necrose avascular da cabeça femoral (NACF) e condrolixe,^{4,6} sendo estas as complicações mais comuns da doença. Após a fixação in situ, a taxa de NACF relatada na literatura é de 1,5%.^{4,6} Um total de 10% dos pacientes apresentará quadro de osteoartrose grave após os 20 anos de idade.^{4,6}

A ocorrência é rara em adultos, com apenas alguns relatos na literatura. Quando acontece, sempre existe associação com alguma doença que atrasa a maturação sexual e, consequentemente, o fechamento fisiológico.¹⁰ As doenças mais comumente descritas associadas à epifisiólise em adultos são: hipopituitarismo, hipotireoidismo e hipogonadismo.¹⁰

O objetivo do presente estudo é relatar um caso de epifisiólise em uma paciente de 22 anos de idade com atraso de desenvolvimento sexual e com diagnóstico de hipogonadismo hipogonadotrófico congênito. A epifisiólise é uma doença rara que se caracteriza pela ausência de desenvolvimento puberal, decorrente de problemas na produção ou



Fig. 1 Radiografia frontal demonstrando escorregamento do lado E e sinal de Trethowan.



Fig. 2 Radiografia da pelve – incidência Lauenstein com mensuração do ângulo de Southwick do lado acometido.

secreção do hormônio liberador de gonadotrofinas (GnRH). Laboratorialmente, são observadas baixas concentrações de esteroides sexuais (testosterona/estradiol) e valores reduzidos ou normais de gonadotrofinas hipofisárias (LH e FSH). Os demais hormônios hipofisários e a ressonância magnética hipotalâmica-hipofisária encontram-se normais. Quando associada à anosmia, tem-se a síndrome de Kallmann.

Relato do Caso

Uma paciente do sexo feminino, com 22 anos de idade, procurou atendimento ortopédico queixando-se de dor insidiosa no quadril há 3 meses, negando trauma. Referiu ter procurado atendimento duas vezes anteriormente e ter sido tratada com medicação, sem exames. A paciente negava dor no outro quadril.

De antecedente pessoal, ela relatou que não teve menarca e que fazia acompanhamento ambulatorial com ginecolo-

gista por apresentar “útero infantil”. Caracteres secundários sexuais não desenvolvidos.

Apresentava o membro inferior esquerdo rodado externamente e dor à mobilização passiva do quadril com manobra de Drehmann positiva.

As radiografias da pelve (►Figs. 1 e 2) evidenciam as fises femorais proximais ainda abertas e o escorregamento do lado esquerdo.

Optamos pelo tratamento cirúrgico com fixação percutânea com parafuso canulado (►Fig. 3). Pelo risco de ocorrência contralateral, foi sugerida a fixação, entretanto a paciente recusou.

Durante o acompanhamento, a paciente apresentou os exames prévios, com diagnóstico de hipogonadismo hipogonadotrófico congênito. A ultrassonografia pélvica apresentou útero com dimensões muito reduzidas $2,3 \times 0,9 \times 1,5$ cm (volume de 2 cm^3) – dimensões infantis. Os exames laboratoriais mostraram prolactina, TSH, T4 livre e GH dentro dos valores de normalidade. Testosterona total inferior a 10 ng/dL,



Fig. 3 Radiografia – incidência frontal, pós-operatória com fixação com parafuso canulado.

LH < 0,07 mUI/mL, FSH < 0,30 mUI/mL e estradiol < 11,80 pg/mL – todos valores bem abaixo da normalidade.

Após 3 meses, a paciente apresentou fechamento fisário do lado operado, e até 6 meses após a cirurgia não apresentou queixas de dor no lado contralateral.

Discussão

A epifisiólise é extremamente rara em adultos, e quando ocorre está associada a alguma doença que retarde o desenvolvimento sexual e fechamento fisário.

Por se tratar de um diagnóstico raro e de exclusão, muitas vezes é negligenciado e seu tratamento retardado, fazendo com que a real prevalência na população adulta seja desconhecida/subestimada. Acredita-se que muitos casos de osteoartrose do quadril em pacientes jovens sejam sequelas de casos não diagnosticados.⁵

Foi realizada uma revisão da literatura com os termos: *epifisiólise*, *slipped capital femoral epiphysis*, *delayed slipped capital femoral epiphysis*, e *slipped capital femoral epiphysis in adults*. Na literatura mundial existem 63 relatos de casos na população adulta e nenhum na literatura brasileira.

As doenças mais comumente associadas à ocorrência de epifisiólise na população adulta descritas nos relatos de caso são doenças hipofisárias/craniofaringioma, hipotireoidismo, e hipogonadismo, indo de encontro com outras revisões prévias.

Foram realizadas duas revisões anteriores da literatura. Macía-Villa et al.⁵ relataram um caso em uma paciente do sexo feminino de 47 anos de idade com uso crônico de corticosteroide, e realizaram uma revisão da literatura encontrando 60 casos; 17 com distúrbios hipofisários, 7 com causas endocrinológicas não-especificadas, 5 com hipotireoidismo e 4 casos de hipogonadismo.

Speirs et al.¹⁰ também fizeram um levantamento da literatura e encontraram associações semelhantes à revisão anterior.

Este relato de caso trata-se de uma doença rara na população adulta associada a hipogonadismo hipogonadotrófico congênito.

É importante considerar a possibilidade do diagnóstico em adultos com dores no quadril, principalmente dores crônicas, com história de doenças endocrinológicas ou alteração dos caracteres sexuais secundários.

Contribuição dos Autores

A. P. N. foi responsável pela concepção e desenho, redação do artigo e aprovação final da versão submetida.
C. T. K. foi responsável pela concepção e desenho, redação do artigo e aprovação final da versão submetida.

Suporte Financeiro

Este estudo não recebeu qualquer financiamento específico de agências públicas, comerciais ou sem fins lucrativos.

Conflito de Interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Referências

- 1 Matheu SE, Larson AN. Natural History of Slipped Capital Femoral Epiphysis. J Pediatr Orthop 2019;39(6, Supplement 1 Suppl 1): S23–S27
- 2 Otani T, Kawaguchi Y, Marumo K. Diagnosis and treatment of slipped capital femoral epiphysis: Recent trends to note. J Orthop Sci 2018;23(02):220–228
- 3 Huang YF, Wang LS, Zhang S, Gao YH, Liu JG, Qi X. Slipped capital femoral epiphysis in an adult with congenital hypopituitarism: A case report. Medicine (Baltimore) 2019;98(03): e13997
- 4 Georgiadis AG, Zaltz I. Slipped capital femoral epiphysis: how to evaluate with a review and update of treatment. Pediatr Clin North Am 2014;61(06):1119–1135
- 5 Macía-Villa CC, Sanchez-Lite I, Medina-Luezas J. Slipped capital femoral epiphysis in adults: case report and review of literature. Reumatismo 2016;68(01):40–47
- 6 Naseem H, Chatterji S, Tsang K, Hakimi M, Chytas A, Alshryda S. Treatment of stable slipped capital femoral epiphysis: systematic review and
- 7 Herngren B, Stenmarker M, Vavruch L, Hagglund G. Slipped capital femoral epiphysis: a population-based study. BMC Musculoskeletal Disord 2017;18(01):304
- 8 Schur MD, Andras LM, Broom AM, et al. Continuing Delay in the Diagnosis of Slipped Capital Femoral Epiphysis. J Pediatr 2016; 177:250–254
- 9 Perry DC, Metcalfe D, Costa ML, Van Staa T. A nationwide cohort study of slipped capital femoral epiphysis. Arch Dis Child 2017; 102(12):1132–1136
- 10 Speirs JN, Morris SC, Morrison MJ III. Slipped Capital Femoral Epiphysis in an Adult Patient With Kabuki Syndrome. J Am Acad Orthop Surg Glob Res Rev 2019;3(10):e19.00084

Fratura atípica de tíbia tratada com osteossíntese associada a artroplastia total do joelho: Relato de caso

Atypical Tibial Fracture Treated with Osteosynthesis Associated with Total Knee Arthroplasty: Case Report

Márcio Bezerra Gadelha Lopes¹ Leonardo Heráclio do Carmo Araújo² Leonardo Miranda Lustosa³
Jonatas Brito de Alencar Neto⁴ Marcos Rainier de Brito Felipe⁵

¹ Membro do Grupo de Ortopedia e Medicina do Esporte, Hospital Geral de Fortaleza, Fortaleza, CE, Brasil

Endereço para correspondência Márcio Gadelha Bezerra Lopes, Hospital Geral de Fortaleza, Rua Leonardo Mota, 1515, 1301A, CEP 60140-041, Fortaleza, CE, Brasil
(e-mail: drmarciogadelha@gmail.com).

² Membro do Grupo de Ortopedia e Cirurgia do Joelho, Hospital Geral de Fortaleza, Fortaleza, CE, Brasil

³ Acadêmico do Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, Brasil

⁴ Integrante do Grupo de Traumato-Ortopedia, Instituto Dr. José Frota, Fortaleza, CE, Brasil

⁵ Residente do Departamento de Ortopedia, Hospital Walter Cantídio da Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, Brasil

Rev Bras Ortop 2023;58(6):e964–e967.

Resumo

Bifosfonatos são amplamente usados no tratamento da osteoporose; porém, predispõem ao surgimento de fraturas atípicas. A região subtrocantérica femoral é usualmente acometida, mas outros ossos também são afetados. Fraturas atípicas da tíbia em pacientes portadores de gonartrose grave são um desafio terapêutico. O presente trabalho relata o caso de uma paciente idosa com gonartrose avançada que apresentou fratura atípica tibial. A paciente fazia uso prolongado de bifosfonatos para osteoporose, com quadro de dor e limitação funcional decorrentes da gonartrose, que progrediu para dor súbita na metáfise tibial à direita, impedindo a deambulação. Radiografias evidenciaram artrose grave bilateral; varismo acentuado; erosão medial tibial e femoral; e fratura no terço proximal da diáfise tibial direita. Trataram-se a fratura e a artrose à direita por osteossíntese com placa bloqueada e artroplastia total do joelho com estabilização posterior e base fixa. Após reabilitação física, relatou-se melhora significativa da dor e da função, readquiriu-se a marcha independente e alcançou-se arco de movimento de 0 a 100°. Após um ano, as radiografias mostraram consolidação da fratura e alinhamento satisfatório dos eixos dos membros inferiores. A

Palavras-chave

- bifosfonato
- fraturas ósseas
- artroplastia
- joelho

Estudo desenvolvido Hospital Geral de Fortaleza. Fortaleza, CE, Brasil.

recebido
03 de Setembro de 2020
aceito
13 de Agosto de 2021

DOI [https://doi.org/
10.1055/s-0041-1739301.](https://doi.org/10.1055/s-0041-1739301)
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

coexistência de artrose grave e fratura atípica dificultou o tratamento. Contudo, o resultado foi satisfatório e a abordagem com osteossíntese e artroplastia simultâneas mostrou-se adequada.

Abstract

Bisphosphonates are widely used in the treatment of osteoporosis but predispose the patient to the appearance of atypical fractures. The femoral subtrochanteric region is usually affected, but other bones can be as well. Atypical tibia fractures in patients with severe gonarthrosis is a therapeutic challenge. The present work reports the case of an elderly patient with advanced gonarthrosis who presented atypical tibial fracture. The patient made prolonged use of bisphosphonates for osteoporosis, presenting with pain and functional limitation resulting from gonarthrosis, which progressed to sudden pain in the right tibial metaphysis, preventing ambulation. The radiographs showed bilateral severe arthrosis; marked varism; tibial and femoral medial erosion; and fracture in the proximal third of the right tibial diaphysis. The fracture and arthrosis on the right side were treated by osteosynthesis with blocked plaque and total knee arthroplasty with posterior stabilization and fixed base. After physical rehabilitation, significant improvement of pain and function was reported, independent gait was reacquired and a range of motion of 0 to 100° was reached. After one year, the radiographs showed fracture consolidation and satisfactory alignment of the lower limbs' axes. The coexistence of severe arthrosis and atypical fracture made treatment difficult. However, the result was satisfactory and the approach with simultaneous osteosynthesis and arthroplasty proved to be adequate.

Keywords

- bisphosphonate
- bone fractures
- arthroplasty
- knee

Introdução

A osteoporose é caracterizada pela redução da densidade mineral e deterioração da microarquitetura óssea. Bifosfonatos são fármacos de primeira linha para seu tratamento. Todavia, sua ação prolongada pode favorecer a ocorrência de fraturas atípicas (FAs).¹ As FAs ocorrem mais frequentemente na região subtrocantérica e diafísária do fêmur.² Relatamos o caso de uma paciente idosa, portadora de artrose avançada dos joelhos e de osteoporose, em uso de bifosfonatos por 3 anos e meio, que sofreu FA no terço proximal da tíbia, sendo

tratada com osteossíntese associada à artroplastia total do joelho (ATJ) em tempo único.

Relato do Caso

O presente caso é de uma paciente do sexo feminino, de 70 anos de idade, portadora de osteoporose e artrose dos joelhos com deformidade em varo, em uso de alendronato por 3 anos, seguidos por 6 meses de ibandronato. Sem relato de trauma, a paciente apresentou alteração no grau de dor



Fig. 1 (A e B) Radiografias da perna evidenciando a fratura atípica a nível da diáfise tibial. (C e D) Radiografia panorâmica de membros inferiores evidenciando a gonartrose associada.

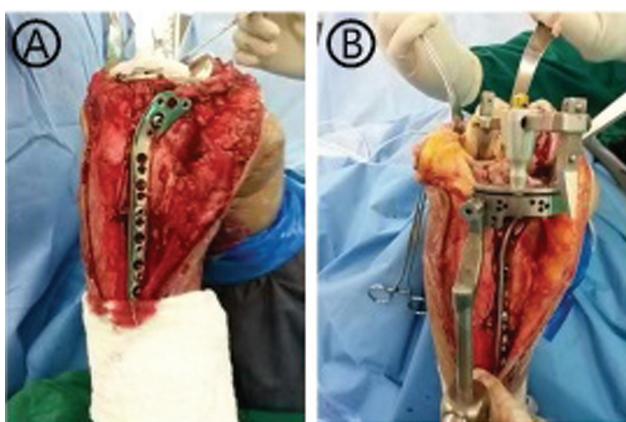


Fig. 2 (A) Osteossíntese da fratura atípica com placa bloqueada no primeiro tempo cirúrgico. (B) Guia extramedular para corte tibial para realização de artroplastia no segundo tempo cirúrgico.

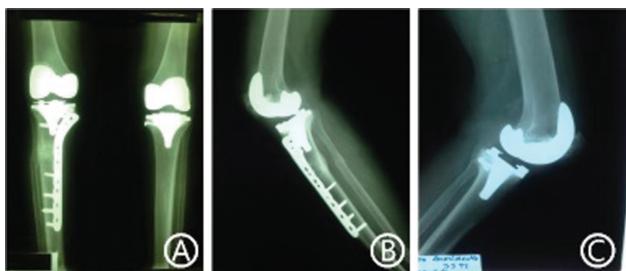


Fig. 3 (A) Radiografia em anteroposterior das duas artroplastias totais do joelho realizada na paciente. Note a fratura atípica já consolidada. (B) Radiografia em perfil do joelho direito evidenciando a consolidação da fratura atípica também no perfil. (C) Radiografia em perfil do joelho esquerdo.

no joelho direito, que passou a se localizar também na transição metafisio-diafisária da tíbia, acompanhada por aumento do varismo e intolerância à carga, obrigando-a a usar cadeira de rodas. Após 6 meses, a paciente foi encaminhada ao nosso serviço. As radiografias evidenciaram gonartrose grave, varismo, erosões tibial e femoral mediais acentuadas, além de fratura tibial e fibular à direita, no terço proximal da diáfise (**►Fig. 1**). Optou-se por tratar simultaneamente fratura e artrose à direita por osteossíntese com placa bloqueada e ATJ (**►Fig. 2**). Foi utilizada prótese primária com substituição do ligamento cruzado posterior e base fixa (Vanguard, Zimmer Biomet, Warsaw, IN, EUA). O procedimento foi realizado com incisão única anterior estendida ao joelho, osteossíntese da fratura tibial seguindo o princípio de estabilidade relativa com placa ântero-medial bloqueada em ponte e parafusos proximais levemente anteriorizados para permitir o posicionamento do componente tibial protético. Procedeu-se a ATJ, sendo a erosão femoral totalmente incorporada ao corte distal do fêmur e a erosão tibial compensada com autoenxerto retirado dos próprios cortes ósseos e fixado com parafusos de pequenos fragmentos.

A paciente relatou melhora significativa das queixas álgicas e funcionais, abandonou a cadeira de rodas e apre-

sentou arco de movimento de 0 a 105° no joelho direito (**►Fig. 3**).

Discussão

Os bifosfonatos estão entre as drogas mais prescritas para o tratamento da osteoporose. Diminuem o risco de fraturas vertebrais em mais de 50%, do quadril em 40 a 50% e de outras fraturas em 20 a 25%.³ Descobriu-se, porém, a associação de FAs ao seu uso prolongado.^{4,5}

A ação prolongada dos bisfosfonatos pode levar ao acúmulo de microdanos e aumentar o risco de fraturas.¹ Os bifosfonatos podem dificultar o processo de consolidação de fraturas por interferirem na fase de remodelação óssea e retardarem a maturação do calo ósseo.

Poucos casos foram publicados na literatura. Não sabemos se mais casos foram relatados, e não encontrados na revisão literária realizada. O presente caso apresenta as mesmas características epidemiológicas dos outros previamente relatados: mulheres de meia-idade ou idosas, em uso de bifosfonatos que sofreram FAs, seja atraumaticamente ou com traumas de baixa energia.⁶⁻⁸

Em todos os casos, o padrão radiológico segue o descrito pela American Society for Bone and Mineral Research (ASBMR) para FA femoral (FAF), exceto pela localização.² Na tíbia, o acometimento primário ocorre na cortical anterior, enquanto no fêmur, ocorre na cortical lateral. Isso pode estar relacionado ao fato de a cortical anterior da tíbia ser a região de concentração de tensão.⁶

Em relação ao tratamento das FAFs, as diretrizes foram definidas pela ASBMR.² Os bifosfonatos devem ser suspensos e mantidas a administração de cálcio e vitamina D. As fraturas completas devem ser tratadas cirurgicamente. Fixação profilática é recomendada para fraturas incompletas acompanhadas por dor. Na ausência de dor ou de radioluscência radiográfica, deve-se adotar o tratamento com analgesia e retirada de carga. Na ausência de melhora clínica, a fixação cirúrgica deve ser considerada pela possibilidade de progressão para fratura completa. Acerca do risco de recorrência, Schilcher et al.⁹ observaram que o risco de FAF caiu 70%/ano após a suspensão dos bifosfonatos. A tendência a piores resultados do tratamento conservador em FAFs incompletas sintomáticas e com radioluscência foi comprovado no estudo de Saleh et al.¹⁰ Devido à escassez de casos relatados, não há um padrão para fraturas tibiais. Todavia, sendo um osso de carga, sugere-se que as diretrizes citadas sejam válidas.

Dos três casos prévios já relatados (um deles bilateral), dois foram tratados conservadoramente. O terceiro foi manejado por osteossíntese com haste intramedular de tíbia. Em nenhum dos casos foi optado por realizar ATJ simultaneamente, apesar de haver gonartrose associada.

No presente caso, a paciente apresentava também gonartrose avançada. Esta associação aumentou a complexidade do caso, pois o tratamento da fratura atípica teria implicação na programação cirúrgica do joelho. Optou-se por abordagem em tempo único e fixação da fratura antes da artroplastia para proporcionar o suporte ao componente

protético tibial. Respeitou-se o princípio de estabilidade relativa no manejo da fratura, porém a utilização de haste intramedular torna-se impossibilitada devido à ocupação do canal medular. A placa em ponte, então, é boa alternativa, porém com necessidade de certa anteriorização dos parafusos de bloqueio proximais, para permitir a passagem do componente tibial da prótese sem desvio deste, o que modificaria o eixo da prótese. Apesar de aumentar a morbidade do procedimento e o tempo cirúrgico, a paciente foi submetida a apenas uma intervenção anestésica e uma só recuperação pós-operatória.

O envelhecimento progressivo da população e o consequentemente aumento do número de indivíduos portadores de osteoporose submetidos a tratamento com bisfosfonatos pode levar ao crescimento da incidência de FAs. Estudos sobre a melhor forma de abordar essas fraturas tornam-se importantes, devido à sua particular dificuldade de consolidação. Comorbidades do sistema musculoesquelético aumentam o grau de dificuldade do tratamento e exigem do cirurgião rigor quanto à eleição, planejamento e execução do tratamento. Nesse caso, a associação de FAs no curso de tratamento com bisfosfonatos associada à degeneração articular com grande erosão óssea aumentou o grau de dificuldade do tratamento. Consideramos que o resultado obtido foi satisfatório e a abordagem de osteotomia tibial e ATJ com prótese primária e uso de autoenxerto para as falhas ósseas tibiais foi adequada, ao evitar a exposição a cirurgias sequenciais e assim diminuir o tempo de convalescência.

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 Donnelly E, Saleh A, Unnanuntana A, Lane JM. Atypical femoral fractures: epidemiology, etiology, and patient management. *Curr Opin Support Palliat Care* 2012;6(03):348–354
- 2 Shane E, Burr D, Abrahamsen B, et al. Atypical subtrochanteric and diaphyseal femoral fractures: second report of a task force of the American Society for Bone and Mineral Research. *J Bone Miner Res* 2014;29(01):1–23
- 3 Geusens P. New insights into treatment of osteoporosis in post-menopausal women. *RMD Open* 2015;1(Suppl 1):e000051
- 4 Odvina CV, Zerwekh JE, Rao DS, Maalouf N, Gottschalk FA, Pak CY. Severely suppressed bone turnover: a potential complication of alendronate therapy. *J Clin Endocrinol Metab* 2005;90(03):1294–1301
- 5 Rodan GA, Fleisch HA. Bisphosphonates: mechanisms of action. *J Clin Invest* 1996;97(12):2692–2696
- 6 Bissonnette L, April PM, Dumais R, Boire G, Roux S. Atypical fracture of the tibial diaphysis associated with bisphosphonate therapy: a case report. *Bone* 2013;56(02):406–409
- 7 Imbuldeniya AM, Jiwa N, Murphy JP. Bilateral atypical insufficiency fractures of the proximal tibia and a unilateral distal femoral fracture associated with long-term intravenous bisphosphonate therapy: a case report. *J Med Case Reports* 2012;6:50
- 8 Breglia MD, Carter JD. Atypical insufficiency fracture of the tibia associated with long-term bisphosphonate therapy. *J Clin Rheumatol* 2010;16(02):76–78
- 9 Schilcher J, Koeppen V, Aspenberg P, Michaëllsson K. Risk of atypical femoral fracture during and after bisphosphonate use. *N Engl J Med* 2014;371(10):974–976
- 10 Saleh A, Hegde VV, Potty AG, Schneider R, Cornell CN, Lane JM. Management strategy for symptomatic bisphosphonate-associated incomplete atypical femoral fractures. *HSS J* 2012;8(02):103–110

Enxerto do tendão fibular longo na reconstrução do canto posterolateral do joelho*

Peroneus Longus Tendon Graft to Reconstruct the Posterolateral Corner of the Knee

Diego Escudeiro de Oliveira¹ Melanie Mayumi Horita¹ Victor Eduardo Roman Salas¹
 Fabricio Roberto Severino¹ Luiz Gabriel Betoni Guglielmetti¹ Pedro Baches Jorge¹

¹Membro do Grupo de Trauma do Esporte, Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Irmandade da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil

Rev Bras Ortop 2023;58(6):e968-e972.

Endereço para correspondência Melanie Mayumi Horita, MD, Grupo de Trauma do Esporte, Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Irmandade da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, R. Dr. Cesário Mota Júnior, 112 - Vila Buarque, São Paulo, SP, 01221-020, Brasil
 (e-mail: melmayumi.horita@gmail.com; dot@santacasasp.org.br).

Resumo

O canto posterolateral tem grande importância na estabilidade do joelho. Sua lesão pode ser negligenciada, o que tem um impacto direto no prognóstico e resulta em instabilidade residual, dor crônica, deformidades e falha do reparo de outras estruturas. Existem diversas técnicas de reconstrução do canto posterolateral e o uso de enxertos autólogos dos isquiotibiais ou homólogos são as mais comuns. Uma opção pouco utilizada para reconstruções ligamentares no joelho é o enxerto do tendão fibular longo. Apesar de descrito como boa opção na reconstrução do ligamento cruzado anterior, não foi encontrado nenhum caso de uso do enxerto do tendão fibular longo na reconstrução do canto posterolateral. Neste artigo, descrevemos o caso de um paciente submetido a reconstrução não anatômica do canto posterolateral com uso do enxerto do tendão fibular longo.

O paciente foi submetido a procedimentos cirúrgicos para reconstrução ligamentar e correção de deformidade ocasionada pela falha do enxerto, mas manteve instabilidade ligamentar. No planejamento pré-operatório, optou-se pela reconstrução do canto posterolateral com enxerto do tendão fibular longo ipsilateral. Estudos evidenciam que o enxerto do tendão fibular longo não provoca aumento de morbidade em relação ao tornozelo abordado, bem como se apresenta com comprimento e diâmetro favoráveis à reconstrução ligamentar. Dessa forma, este artigo aponta para a importância do diagnóstico correto das lesões ligamentares na fase aguda, e para uma nova técnica na reconstrução do canto posterolateral, que deve fazer parte do arsenal de conhecimentos do cirurgião, pois aumenta as opções de técnicas.

Palavras-chave

- autoenxerto
- instabilidade articular
- lesões do ligamento cruzado anterior
- reconstrução do ligamento cruzado anterior

* Trabalho desenvolvido na Faculdade de Ciências Médicas, Irmandade da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

recebido
 09 de Setembro de 2020
 aceito
 30 de Novembro de 2020
 article Publicado on-line
 Dezembro 20, 2021

DOI [https://doi.org/
 10.1055/s-0041-1724085.](https://doi.org/10.1055/s-0041-1724085)
 ISSN 0102-3616.

© 2021. Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. All rights reserved.

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

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

Abstract

The posterolateral corner is critical to knee stability. Neglected injuries have a direct impact on the prognosis due to residual instability, chronic pain, deformities, and failure to repair other structures. Several techniques are used to reconstruct the posterolateral corner, often with autologous ischiotibial grafts or homologous grafts. An option little used for knee ligament reconstructions is the peroneus longus tendon graft. Although reported as a good alternative for anterior cruciate ligament reconstruction, we found no case using a peroneus longus tendon graft for posterolateral corner reconstruction. Here, we describe the case of a patient who underwent a non-anatomical reconstruction of the posterolateral corner using a peroneus longus tendon graft.

The patient underwent surgical procedures for ligament reconstruction and correction of the deformity caused by a failed graft, but his knee remained unstable. During the preoperative planning, it was decided to reconstruct the posterolateral corner with an ipsilateral peroneus longus tendon graft.

Studies have shown that the peroneus longus tendon graft does not increase ankle morbidity, and that its length and diameter favor ligament reconstruction. Thus, the present article highlights the importance of the proper diagnosis of ligament injuries in the acute phase, and describes a new technique for posterolateral corner reconstruction that must be included in the surgeon's body of knowledge, increasing the amount of technical options.

Keywords

- autograft
- joint instability
- anterior cruciate ligament injuries
- anterior cruciate ligament reconstruction

Introdução

O canto posterolateral (CPL) é composto por três estruturas primárias: o ligamento colateral fibular, o tendão poplíteo, e o ligamento popliteofibular. Essa região é responsável por limitar a rotação externa, o movimento em varo, e a translação posterior. A lesão do CPL pode ser negligenciada, o que impacta diretamente o prognóstico, e resulta em instabilidade residual, dor crônica, deformidades e falha do reparo de outras estruturas.¹ Existem diversas técnicas de reconstrução do CPL, e o uso de enxertos autólogos isquiotibiais (EITs) ou homólogos são as mais comuns.² Uma opção pouco utilizada para reconstruções ligamentares no joelho é o enxerto do tendão fibular longo (ETFL). Alguns estudos relatam seu uso para reconstrução do ligamento cruzado anterior (LCA), como o publicado em 2008 por Kerimoğlu et al.,³ que analisou o resultado em 29 pacientes. Apesar de ser um enxerto já utilizado há alguns anos, não foi encontrado na literatura nenhum caso de reconstrução do canto posterolateral com o seu uso. Neste artigo, descrevemos o caso de um paciente submetido à reconstrução não anatômica do CPL com uso do ETFL e seu acompanhamento pós-operatório.

Relato de Caso

Paciente do sexo masculino, 33 anos, com queixa de dor e instabilidade no joelho esquerdo, foi submetido à reconstrução do LCA com uso de EIT ipsilateral com falha do enxerto



Fig. 1 Imagem clínica panorâmica dos membros inferiores na avaliação pré-operatória.



Fig. 2 Radiografias pré-operatórias anteroposterior e lateral do joelho esquerdo.

e deformidade em varo após um ano. Ele também foi submetido à revisão da reconstrução do LCA com EIT contralateral e osteotomia valgizante tibial. Após 10 semanas da cirurgia, o paciente manteve dor e instabilidade. Ao exame físico, ele apresentava: deformidade em varo do joelho esquerdo (►Fig. 1), estresse em varo positivo com o joelho a 30° e 0° de flexão, *dial test* positivo a 30°, teste da gaveta anterior positivo em rotação interna, e *pivot shift* reverso positivo. Exames de imagem atuais demonstraram manipulação prévia na tíbia proximal esquerda com cunha de



Fig. 4 Imagem intraoperatória. Retirada do enxerto do tendão fibular longo.

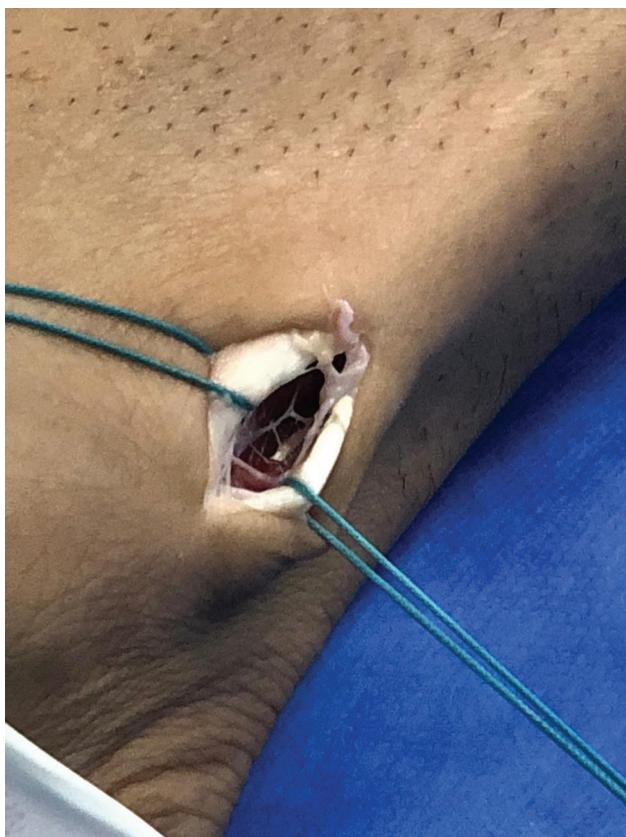


Fig. 3 Imagem intraoperatória. Incisão de 2 cm posterior ao maléolo lateral ipsilateral à lesão ligamentar. Identificação e isolamento dos tendões fibulares longo e curto.

abertura medial e placa e parafusos, com sinais de consolidação óssea (►Fig. 2). Na ressonância magnética, foram evidenciados sinais de lesão negligenciada do canto posterolateral. No planejamento pré-operatório, optou-se pelo uso do ETFL para reconstrução do CPL por técnica não anatômica.

Com o paciente em decúbito dorsal horizontal, foi realizada uma incisão de 2 cm, posterior ao maléolo lateral, ipsilateral à lesão ligamentar. A dissecção, identificação e isolamento dos tendões fibulares longo e curto (►Fig. 3)

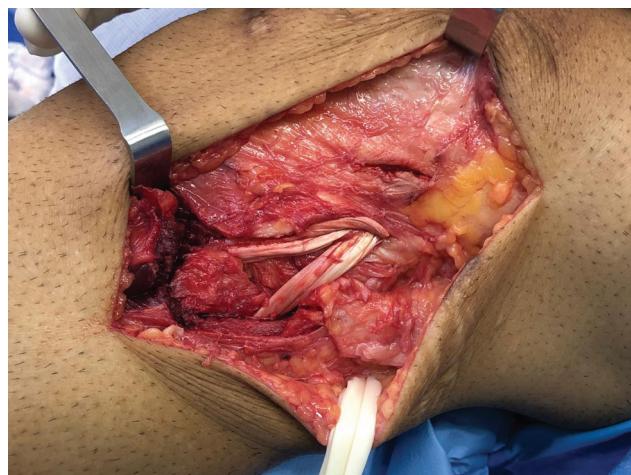


Fig. 5 Imagem intraoperatória. Reconstrução não anatômica do canto posterolateral por via lateral e visualização direta.

foram feitas. Esses dois tendões foram então suturados, e o tendão do fibular longo, reparado e seccionado proximalmente à sutura. Com o uso de um tenotomo, foi realizada a retirada do tendão (**►Fig. 4**). Pela via lateral do joelho, foi feita reconstrução não anatômica do CPL por visualização direta (**►Fig. 5**). Após a reconstrução, a estabilidade do joelho mostrou-se satisfatória. No acompanhamento pós-operatório, o paciente não relatou queixas algicas no tornozelo esquerdo, e manteve o arco de movimento do tornozelo preservado.

Discussão

No nosso meio, os tendões dos isquiotibiais costumam ser a primeira escolha na reconstrução ligamentar dos joelhos. Nas lesões multiligamentares, essa escolha de enxerto pode não ser suficiente para manter a estabilidade do joelho de forma adequada, pois as técnicas necessitam de um grande volume de enxerto para que a anatomia seja recuperada. Dessa forma, outros enxertos são utilizados como forma de aumentar o comprimento e o diâmetro. Alguns deles são bastante consagrados, como os enxertos autólogos do tendão do quadríceps e do tendão patelar, ou até mesmo os enxertos homólogos disponíveis em bancos de enxerto. Entretanto, na prática clínica, observamos que os enxertos do mecanismo extensor não são adequados para algumas técnicas e podem causar limitações, como dores no sítio de retirada e limitações para atividades diárias, principalmente em pacientes que necessitam realizar atividades ajoelhados. A outra opção seria o uso de enxerto homólogo, que tem uma maior flexibilidade quanto ao formato e configuração para a realização de técnicas diversas; no entanto, ele tem uso limitado no nosso meio devido ao alto custo e à indisponibilidade em alguns serviços, além de estar sujeito à rejeição imunológica e transmissão de doenças.

Nesse contexto, o tendão do músculo fibular longo surgiu como uma alternativa de enxerto para reconstrução do ligamento cruzado anterior. Há relatos de pacientes que sofrem com dor anterior no joelho e hipotrofia da musculatura da coxa após serem submetidos a reconstruções do LCA com enxertos do mecanismo extensor.⁴ Dessa forma, o tendão do músculo fibular longo tem uma posição anatômica superficial, que facilita o acesso cirúrgico, e tem um bom comprimento, que permite versatilidade para a realização de diversas técnicas de reconstrução ligamentar. Deve-se, no entanto, considerar as possíveis consequências para o tornozelo, sua estabilidade e biomecânica sem o fibular longo. Estudos⁴⁻⁷ apontam que pacientes submetidos a retirada de enxerto do fibular longo não apresentam alterações significativas na força muscular, no arco de movimento, na aplicação de carga, e na marcha em comparação com o lado não operado, e têm uma evolução sem queixas algicas e sem prejuízo para atividades físicas. Dessa forma, observa-se na literatura^{3-5,7} que o uso do enxerto autólogo do fibular longo

ipsilateral à lesão ligamentar se mostra seguro e com baixa taxa de morbidade, um dos motivos pelo qual se optou pelo seu uso no paciente descrito neste estudo. Apesar de já amplamente descrito como boa opção na reconstrução do ligamento cruzado anterior, não foi encontrado na literatura nenhum caso do uso do mesmo enxerto na reconstrução do canto posterolateral. Em um paciente com lesão do canto posterolateral negligenciada, já submetido a retirada de enxerto dos isquiotibiais bilateralmente e sem a opção do uso de enxerto de banco de tecidos, a escolha por um enxerto que trouxesse mínimas complicações e tivesse acesso cirúrgico simplificado, evitando manipulação cirúrgica excessiva em um paciente já submetido a diversos procedimentos, foi considerada a mais adequada.

O uso do enxerto do tendão fibular longo para a reconstrução ligamentar do joelho é uma boa opção, e deve fazer parte do arsenal de conhecimentos do cirurgião, pois aumenta as opções de técnicas. É muito importante o exame físico adequado de todas as estruturas do joelho para que lesões ligamentares como a do canto posterolateral não sejam negligenciadas e se tornem o motivo de falhas do tratamento.

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

- Welsh P, DeGraauw C, Whitty D. Delayed diagnosis of an isolated posterolateral corner injury: a case report. *J Can Chiropr Assoc* 2016;60(04):299–304
- Crespo B, James EW, Metsavaht L, LaPrade RF. Lesões do canto posterolateral do joelho: uma revisão completa da anatomia ao tratamento cirúrgico. *Rev Bras Ortop* 2015;50(04):363–370
- Kerimoğlu S, Aynaci O, Saraçoğlu M, Aydin H, Turhan AU. [Anterior cruciate ligament reconstruction with the peroneus longus tendon]. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2008;42(01):38–43
- Rhatomy S, Asikin AIZ, Wardani AE, Rukmoyi T, Lumban-Gaol I, Budhiparama NC. Peroneus longus autograft can be recommended as a superior graft to hamstring tendon in single-bundle ACL reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2019;27(11):3552–3559
- Shi FD, Hess DE, Zuo JZ, et al. Peroneus Longus Tendon Autograft is a Safe and Effective Alternative for Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *J Knee Surg* 2019;32(08):804–811
- Bi M, Zhao C, Zhang S, Yao B, Hong Z, Bi Q. All-Inside Single-Bundle Reconstruction of the Anterior Cruciate Ligament with the Anterior Half of the Peroneus Longus Tendon Compared to the Semitendinosus Tendon: A Two-Year Follow-Up Study. *J Knee Surg* 2018;31(10):1022–1030
- Nazem K, Barzegar M, Hosseini A, Karimi M. Can we use peroneus longus in addition to hamstring tendons for anterior cruciate ligament reconstruction? *Adv Biomed Res* 2014;3:115

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	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 completo, 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 Informed	6
Conflitos decorrentes de artigos de autoria de membros do Conselho Editorial...	6
Referências	6
Título e Legenda de Figuras.....	7
Tabelas	7
Vídeos.....	
Material Complementar.....	7
PREPARAÇÃO DIGITAL DE ARTE	7
Guia Geral.....	7
Arte em preto & branco.....	7
Arte em cores.....	
Dísticos e texto.....	7
PROCESSO DE SUBMISSÃO	7
Article Processing Charge (APC).....	7
Submissão	
Revisão	7
PROCESSO DE PRODUÇÃO.....	7
Provas do Autor	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	5 (entre tabelas e figuras)	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, 5 ilustrações (entre tabelas e figuras).
- **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 equipamentos, drogas e outros materiais com nome registrado entre parênteses, incluindo nome da companhia e cidade sede.

Checklist de Arquivos e Informação:

- Um dos autores deve ser designado como correspondente. O e-mail e endereço de correspondência devem ser incluídos na Folha de Rosto. Para maiores detalhes, veja a seção Folha de Rosto.
- **Manuscrito:**
 - Incluir palavras-chave

- Todos os títulos e legendas de Figuras
- Todas as Tabelas (incluindo título, descrição, legendas e notas)
- Assegurar que todas as Figuras e Tabelas citadas no texto combinem com os arquivos fornecidos
- Indicar com clareza como as cores devem ser usadas nas Figuras
- Arquivos complementares (supplemental files)

• Considerações adicionais:

- O manuscrito deve ser submetido a algum corretor ortográfico
- Todas as referências devem ser citadas no texto e listadas ao final
- Concessões devem ser obtidas se for usado material protegido por copyright (incluindo da internet)
- Quaisquer conflitos de interesse devem ser declarados, mesmo que não haja nenhum a declarar
- As instruções da revista devem ser revistas e consideradas

Idioma

Os artigos devem ser escritos em Português ou Inglês.

Folha de Rosto

- A RBO adota a revisão duplo-cego (double-blinded peer-review policy). A Folha de Rosto **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 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.org/utils/common-pdfs/ 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-imprensa (Preprint)

A RBO incentiva a submissão de manuscritos que foram depositados em uma versão de rascunho inicial em repositórios de pré-imprensa, 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-imprensa na carta de apresentação;
- (2) indicar quais ajustes e/ou atualizações o projeto foi submetido entre a deposição e apresentação;
- (3) citar a pré-imprensa, 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-imprensa. Após a publicação, os autores devem adicionar um link da pré-imprensa para o artigo publicado. Doze meses após a publicação, os autores podem atualizar a pré-imprensa 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 vírgula 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 Hólmi 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 descriptivo 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 formato EPS ou TIFF. Contate o editor de produção da Thieme se estiver inseguro quanto ao tamanho final.
- É preferível que figuras sejam editadas em seu tamanho final (aproximadamente 3,5 polegadas 3½ para 1 coluna e 7 polegadas para 2 colunas), ou maior, e na direção correta. Se arte for submetida em formato menor, a imagem será aumentada e perderá resolução.

Nota: Resoluções menores (inferiores a 300 dpi) e formato JPEG (.jpg) para escalas de cinza e em cor não são ideais devido à baixa qualidade. O formato JPEG, por definição, é uma resolução menor (compactada) destinadas a rápidos uploads em telas de computador.

Arte em preto & branco (PB)

- Artes em PB podem ser fotografias, radiografias, ilustrações, gráficos ou fluxogramas. A Thieme aceita somente arte em formato digital.
- Se possível, não envie arte em cores para conversão em PB. Faça a conversão antes de enviar para que você possa verificar o resultado antes, evitando perda de detalhes importantes.
- Para melhores resultados, desenhos devem ser em PM em um fundo branco.

Arte em cores

- Toda arte em cores deve ser salva em CMYK, não em RGB.

Dísticos

- Setas, asteriscos e outros símbolos devem ser escuros sobre fundos claros e em formatos maiores. Caso contrário, estes marcadores podem ser difíceis de ver após redução da resolução.
- Use iniciais maiúsculas em cada item de texto. Considere usar todas as maiúsculas se precisar de maior destaque.
- Assegure-se de usar textos e símbolos consistentes a todas as figuras.
- Evite usar fontes ou tamanhos diferentes no texto.

PROCESSO DE SUBMISSÃO

Article Processing Charge (APC) & Open Access

Esta é uma revista Open Access: todos os artigos, após publicados, são imediatamente e permanentemente feitos disponíveis de forma gratuita para leitura e download em nossa plataforma Thieme-connect. A Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia (SBOT) arca com os custos de publicação. Os autores não precisam pagar nenhuma taxa, tal como Article Processing Charge ou Open Access Publication Fee. Todos os artigos revisados são publicados com acesso aberto na RBO. O reuso por terceiros é definido pela licença CC BY (*Creative Commons – Atribuição 4.0 Internacional – CC BY 4.0*). Esta licença permite que outros distribuam, remixem, adaptem e criem a partir do seu trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que lhe atribuam o devido crédito pela criação original.

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 editar 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](http://www.thieme.com/autores_de_periódicos)); estudos usando seres humanos ou testes em animais devem seguir os padrões éticos do Comitê International 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. Você pode encontrar a Declaração do Comitê de Revisão Ética completa aqui: https://cdn0.scrvrt.com/9ca5761af4a1cf7bf49dd51537e8f4d1/0cd6b9200990aeae/c93e0c087bf4/Ethical_Review_Committee_Statement_form.pdf

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 conflicts of interest (COI) form) sobre potenciais conflitos de interesse (COI) deve ser submetido para cada autor no momento da submissão do manuscrito. Os formulários devem ser enviados mesmo que não haja conflito de interesses. É responsabilidade do autor correspondente garantir que todos os autores cumpram esta política antes da submissão.

Uma declaração de conflito de interesse também deve ser incluída no manuscrito após quaisquer seções de "Agradecimentos" e "Financiamento" e deve resumir todos os aspectos de quaisquer conflitos de interesse incluídos no formulário do ICMJE. Se não houver conflito de interesse, os autores devem incluir 'Conflito de interesse: nenhum declarado'. Clique em <http://www.icmje.org/conflicts-of-interest> para baixar um formulário de conflito de interesses. As informações de divulgação são importantes no processamento do artigo. Se os formulários fornecidos estiverem incompletos ou faltando, isso pode causar atrasos na publicação do artigo.

Copyright

A Contribuição será publicada e disponibilizada em Acesso Aberto sob os termos da Licença CC BY (Creative Commons -- Atribuição 4.0 Internacional -- CC BY 4.0). Esta licença significa que qualquer pessoa pode usar, adaptar, redistribuir e reproduzir livremente o material em qualquer meio ou formato, mesmo comercialmente, desde que o(s) Colaborador(es) e a Contribuição sejam reconhecidos como fonte, que seja fornecido um link para a Licença de Acesso Aberto e quaisquer modificações do material sejam indicadas. Para obter mais informações sobre nosso programa de Acesso Aberto, visite <https://open.thieme.com>. Sem prejudicar os termos e condições deste Contrato de Licença de Acesso Aberto para Publicação, você, como Colaborador ou, se aplicável, seu empregador, manterá todos os direitos de propriedade intelectual na Contribuição, bem como em qualquer processo, procedimento ou artigo de fabricação nele descrito. Ao assinar este Contrato de Licença de Acesso Aberto para Publicação, o Colaborador e, se aplicável, o empregador do Colaborador, concede ao Editor, de forma não exclusiva, todos os direitos necessários em relação ao processo editorial e ao serviço de publicação, relacionados a reprodução e distribuição da Contribuição na Revista e em todas as versões subsequentes e disponibilização ao público. Seu trabalho será creditado como © O(s) Autor(es). A Editora tem o direito, mas não a obrigação, de usar os direitos acima mencionados e pode adaptar a Contribuição para esses usos. A Editora levará em consideração os seus interesses legítimos e os dos seus coautores a este respeito.

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 - 14º Andar - Jd. Paulista, SP, Brasil

rbo@sbot.org.br

T: +55 11 2137 5400

Thieme Publishers

Acquisitions Editor

Ana Bluhm

Production Coordinator

Paula Di Sessa Vavlis

paula.disessa@thieme.com.br

Junior Production Coordinator

Tamiris Moreira Rudolf

tamiris.rudolf@thieme.com.br

