



REVISTA MINEIRA DE ORTOPEDIA^e TRAUMATOLOGIA

VOLUME 11 • NÚMERO 12 • JUL/DEZ 2020



TULIO VINICIUS



MATHEUS JACQUES



WAGNER LEMOS



AGNUS WELERSON



ROBERTO ZAMBELLI



ANTONIO TUFI

Novidades na ortopedia

- A IMAGINAÇÃO E O CONHECIMENTO - A ORTOPEDIA EM CONSTANTE APRENDIZADO
- INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS EM ORTOPEDIA – TECNOLOGIAS 3D
- AVALIAÇÃO DO COMPONENTE NEUROPÁTICO NAS DORES MUSCULOESQUELÉTICAS DE PADRÃO MISTO
- MENTORIA E RESIDÊNCIA MÉDICA
- NOVIDADES EM CIRURGIA DA COLUNA
- WALANT NAS TRANSFERÊNCIAS TENDINOSAS DA MÃO
- O USO DA TERAPIA POR ONDAS DE IMPACTO EXTRACORPÓREA NO TRATAMENTO CONSERVADOR DA DOR LATERAL DO QUADRIL
- CIRURGIA RECONSTRUTORA: PARA ONDE VAMOS?
- ATUALIDADES NA SUTURA DO MENISCO
- ABORDAGEM VIDEOARTROSCÓPICA NA FRATURA COM DEPRESSÃO ARTICULAR DO PLANALTO TIBIAL
- CIRURGIA MINIMAMENTE INVASIVA DO PÉ



CLUBE DE BENEFÍCIOS

Ofertas e
promoções em
mais de 200 lojas
para o médico
ortopedista e o
residente titular
SBOT, confira
as vantagens!



Electrolux

loja  locafé



NESPRESSO

amazon



James

magalu

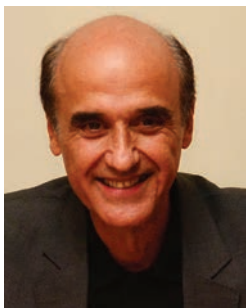


pontofrio





WAGNER LEMOS
Presidente da SBOT-MG



MARCO ANTÔNIO DE C. VEADO
*Editor-chefe da Revista Mineira de
Ortopedia e Traumatologia*

Prezados amigos ortopedistas de Minas Gerais,

Mais uma vez, estamos lançando a *Revista Mineira de Ortopedia*, um periódico tradicional na ortopedia de Minas, com muito respaldo técnico e bastante respeitado em nosso meio. Seguindo a tendência de várias revistas científicas e, principalmente, a *Revista Brasileira de Ortopedia*, nossa revista de referência na ortopedia brasileira, pela segunda vez, a revista está sendo lançada apenas em meio eletrônico, não sendo mais impressa. A gestão dos recursos de uma sociedade médica tem sido cada vez mais difícil e devemos ser responsáveis em produzir conteúdo a nossos membros associados, mas sem gerar custos desnecessários à sociedade.

Neste número, o tópico principal é a incorporação de novas tecnologias à cirurgia ortopédica. No dia a dia, a tecnologia já foi incorporada. As várias reuniões presenciais que tínhamos em nossos serviços foram substituídas por reuniões em plataformas de webinar, facilitando a participação de todos. Quanto às reuniões administrativas, quase sempre de alto custo e pouco produtivas, deverão ocorrer quase todas *on-line*, sendo apenas presenciais reuniões indispensáveis. Assim também será na ortopedia. Teremos que nos adaptar a novos costumes, técnicas e materiais que venham agregar qualidade aos nossos procedimentos. Realmente, é difícil a adaptação a mudanças de técnicas cirúrgicas, mas esta é a essência da medicina.

Há quatro anos, tive a oportunidade de redigir um artigo para o jornal da SBOT-MG cujo tema foi o que havia mudado na cirurgia do joelho nos últimos 20 anos, desde que havia chegado de Lyon, na França. A conclusão a que cheguei foi que todas as técnicas cirúrgicas que havia aprendido na época não eram mais utilizadas. A medicina é assim: devemos progredir, tentando oferecer mais qualidade de procedimentos a nossos pacientes, mas sem nos afastar da essência da medicina, que é a anatomia humana.

Boa leitura a todos!

Wagner Lemos
Presidente da SBOT-MG 2020

SUMÁRIO

**A IMAGINAÇÃO E O CONHECIMENTO
A ORTOPEDIA EM CONSTANTE
APRENDIZADO**

3

**INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS EM
ORTOPEDIA – TECNOLOGIAS 3D**

6

**AValiação DO COMPONENTE
NEUROPÁTICO NAS DORES
MUSCULOESQUELÉTICAS DE
PADRÃO MISTO**

10

MENTORIA E RESIDÊNCIA MÉDICA

15

NOVIDADES EM CIRURGIA DA COLUNA

17

**WALANT NAS TRANSFERÊNCIAS
TENDINOSAS DA MÃO**

22

**O USO DA TERAPIA POR ONDAS
DE IMPACTO EXTRACORPÓREA NO
TRATAMENTO CONSERVADOR DA DOR
LATERAL DO QUADRIL**

26

**CIRURGIA RECONSTRUTORA: PARA
ONDE VAMOS?**

30

**ATUALIDADES NA SUTURA DO
MENISCO**

32

**ABORDAGEM VIDEOARTROSCÓPICA
NA FRATURA COM DEPRESSÃO
ARTICULAR DO PLANALTO TIBIAL**

37

**CIRURGIA MINIMAMENTE INVASIVA
DO PÉ**

43

REVISTA MINEIRA DE ORTOPEDIA E TRAUMATOLOGIA

Órgão oficial de circulação da Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia – Regional Minas Gerais – SBOT-MG
Av. Brasil, 916, 6º andar – Funcionários
CEP 30140-001 – Belo Horizonte – MG
E-mail: contato@sbot-mg.org.br

DIRETORIA BIÊNIO 2019-2020

Presidente 2019
Antonio Tufi Neder Filho

Vice-presidente 2019
Presidente 2020
Wagner Guimarães Lemos

Secretário-geral: Túlio Vinícius de Oliveira Campos
Tesoureiro-geral: Matheus Braga Jacques Gonçalves
Secretário Adjunto: Agnus Welerson Vieira
Tesoureiro Adjunto: Roberto Zambelli de Almeida Pinto

Conselho Fiscal
Claudio Behling Gonçalves Soares
Luís Fernando Machado Soares
Marcos Henrique F. Cenni

Comissão de Ex-presidentes
Robinson Esteves Santos Pires
Cristiano Magalhães Menezes
Ildeu Afonso Almeida Filho
Carlos César Vassalo
Marco Túlio Lopes Caldas

Delegados
Elmano de Araújo Loures
Francisco Carlos Salles Nogueira
Gilberto Francisco Brandão
Glaydson Gomes Godinho
Ildeu Afonso Almeida Filho
Marcelo Back Sternick
Marco Antônio de Castro Veadó
Marco Túlio Lopes Caldas
Valdeci Manoel de Oliveira
Wagner Nogueira da Silva

Comissão de Ensino e Treinamento
Presidente 2019: Egidio Oliveira Santana Junior
Presidente 2020: Gustavus Lemos Ribeiro Melo

Membros
Guilherme Barbosa Moreira
Carlos Mauricio Dutra Mourão
Marcos Laube Leite
Hugo Bertani Dressler
Gustavo Neves Ferreira
Kleber Miranda Linhares
Jader de Andrade Neto
Wither de Souza Gama Filho
Lucas da Silveira Guerra Lages
Lucas do Amaral Santos
André Couto Godinho
Heraldo Barbosa Carlos
Adriano Fernando Mendes Junior
Leonardo de Andrade Moreira
Alessandro Cordoval de Barros

Comissão de Comunicação e Marketing
Sérgio Augusto Campolina Azeredo
Otaviano Oliveira Junior

Comissão de Políticas Públicas
Bernardo Fornaciari Ramos
Marcio Gholmie Labriola

Comissão de Ética Médica e Defesa Profissional

Bernardo Fornaciari Ramos
Christiano Cruz de Andrade Lima
Leonardo Antunes Adami Marques
Leonardo de Andrade Moreira

Comissão de Tecnologia da Informação

André Lourenço Pereira
Comissão da Mulher Ortopedista
Dorotéia Starling Malheiros

Comissão Científica

Coordenador: Guilherme Moreira Abreu e Silva
Trauma: Nathan Oliveira Moreira Santos
Coluna: Rogério Lúcio Resende
Osteometabólica: Sérgio Nogueira Drumond Junior
Pé e Tornozelo: Daniel Soares Baumfeld
Joelho: Mauro Gualberto Coelho
Ombro e Cotovelo: Lucas Braga Jacques Gonçalves
Cirurgia da mão: Rodrigo Villas Boas
Alongamento e Reconstrução: Diogo de Vasconcelos Sabido Gomes
Medicina Esportiva: Lucas de Castro Boechat
Quadril: Lincoln Paiva Costa

Seccionais

Sul
Presidente: Marcos Vinicius Teixeira
Vice-presidente: Luiz Guilherme Castro Santos

Sudoeste

Presidente: Anderson Amaral de Oliveira
Vice-presidente: Ricardo Augusto Silvino

Metropolitana

Presidente: Leonardo Marques Adami
Vice-presidente: Márcio Fim

Leste

Presidente: Luiz Henrique Vilela
Vice-presidente: Henrique Gontijo Chamon

Zona da Mata

Presidente: Jurandir Antunes Filho
Vice-presidente: Samuel Lopes

Norte

Presidente: Eduardo Ramos Pina
Vice-presidente: Anderson Amaral Paiva

Triângulo

Presidente: José Martins Eustáquio
Vice-presidente: Thiago Bortolotto Raddi



Projeto editorial e gráfico:
Casa Leitura Médica

Contato comercial: (11) 3151-2144
Distribuição: (11) 3255-2851
Av. Brigadeiro Luís Antônio, 1.700
Bela Vista – CEP 01318-002
São Paulo, SP
Telefax: (11) 3151-2144
www.lmedica.com.br

A imaginação e o conhecimento

A ortopedia em constante aprendizado

LUIZ HENRIQUE VILELA

Cirurgião da Mão e do Membro Superior

Coordenador da residência médica de Ortopedia e Traumatologia do Hospital Marcio Cunha, em Ipatinga (MG)

Presidente da Seccional Leste da Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia (SBOT-MG - Gestão 2019/2020)

“A imaginação é mais importante do que o conhecimento.”¹ Dificilmente, Einstein, autor desta frase, mesmo com toda a sua sabedoria, poderia conceber o que estamos vivendo hoje: possibilidades antes inimagináveis de informação, divulgação de dados e interação.

É certo que tudo isso nos impacta há pouco tempo, se pensarmos na evolução do ser humano. Em poucos meses, temos experimentado um afluxo de novidades. De certo, estamos usufruindo mais tempo do extenuante cotidiano dos médicos. Contudo, com algumas tecnologias já existentes, estamos tendo contato somente agora.

Sim, estamos falando de videoconferências e webinars que são a ordem do dia. Faz pouco tempo que informações em redes sociais e possibilidades de armazenamento e compartilhamento nos atingiram de forma intensa e definitiva.

As empresas têm utilizado videoconferências para lançar, divulgar e propagar produtos e também para obter uma uniformidade de opiniões, além de fazer treinamentos de seus empregados em pontos geográficos diferentes.⁴ Então, conceitos são importantes.

Dá-se o nome de videoconferência a reuniões virtuais ao vivo, com um número limitado de pessoas. Trata-se de reuniões de rotina, ágeis e com baixo custo. Webinars são seminários em ambiente virtual e ao vivo, com um nú-

mero ilimitado de pessoas que utilizam sinais de áudio e vídeo.⁴ A diferença entre ambos consiste no número de participantes. Nos webinars, um indivíduo fala sobre um assunto específico e a interação ocorre via *chat*, com perguntas e respostas podendo ser imediatas ou posteriores. A videoconferência permite mais interação e é direta.

Em 1956, ocorreu a primeira videochamada em um aparelho chamado *picturephone*. A estreia da videoconferência (muito mais rudimentar que a atual, é claro) data da década de 1960. O início das transmissões via satélite ao vivo ocorreu em 2001, na guerra do Afeganistão.⁶ Empresas têm utilizado essa tecnologia desde a década de 1980, época em que surgiu a internet.

Nos anos de 1990, efetivamente surgiram os webinars, os quais podem apresentar alguns formatos inicialmente ligados ao marketing:⁴

- Apresentação de produtos (informações sobre produtos/serviços).
- Entrevistas (conversas leves para a visualização de produtos).
- Perguntas e respostas (objetividade, interação do público – o que dependerá muito do apresentador).
- Painel (dois ou mais especialistas em perguntas e respostas).
- *Summit* (webinars transmitidos ao vivo em outros canais).
- Aulas *on-line*.

De forma presencial, tais formatos já ocorriam em congressos, encontros, jornadas e cursos, em mesas-redondas modernas, palestras e mesmo em discussões pessoais.

Atualmente, os recursos virtuais se fizeram necessários, mas muitas dessas outras atividades continuarão. Muitas reuniões de serviços que classicamente contavam apenas com membros efetivos destes foram expandidas a ex-residentes e colegas de outras localidades. Trocas de opiniões, discussões e informações só foram possíveis por causa desse novo formato.

Por exemplo, o Congresso Mineiro de Ortopedia de 2020, de forma virtual, atingiu um público superior ao dos eventos presenciais. É claro que se trata de uma outra proposta, com outro formato, mas é muito adequada e inovadora.

As plataformas utilizadas para essas conferências já existiam, mas nosso conhecimento delas era limitado.^{3,7} Talvez as mais conhecidas sejam Zoom, Go to Meeting, Cisco Webex, Microsoft Teams e Google Meet. A tabela 1 apresenta diferenças entre elas. Em geral, analisam-se segurança (muitas têm feito atualizações para isso), preço, número de participantes e tempo disponível para cada reunião. Algumas delas modificaram seus planos, reduzindo o período dos planos gratuitos.

Tabela 1. Tabela comparativa

Plataforma	Preço por mês	Número de participantes	Tempo	Compatibilidade	Número de usuários	Compartilhamento de tela	Armazenamento
Zoom	Grátis A partir de \$ 15	100 a 1.000	Gratuito até 40 min Pago até 24 h	Windows, macOS, Android, iOS	300 milhões/dia	Sim	Ilimitado (nuvem) pago
Google Meet	Grátis ou a partir de \$ 6	Até 250 Transmissão até 100 mil	Gratuito até 60 min	Windows, macOS, Android, iOS	Não divulgado	Sim	Ilimitado (Google drive) pago
Microsoft Teams	Grátis A partir de \$ 5	Até 250 Transmissão até 10 mil	Gratuito (100 pessoas /50 min) Pago ilimitado	Windows, macOS, Android, iOS	44 milhões/dia	Sim	Ilimitado (nuvem)
Cisco Webex	Grátis ou a partir de \$ 13,50	50 a 200	Gratuito: 100 pessoas – 50 min Pago ilimitado	Windows, macOS, Android, iOS	100 mil/dia	Sim	1 GB
Go to Meeting	A partir de \$ 12	Até 150 Transmissão até 3 mil	Ilimitado	Windows, macOS, Android, iOS	Não divulgado	Sim	Ilimitado (nuvem)

Se as plataformas de videoconferência são ferramentas novas, o compartilhamento de dados de forma virtual é conhecido há algum tempo. Muitos se lembrarão de livros usados (cópias) e artigos que demoravam dias para se conseguir (quando se conseguia) a elevado custo. O compartilhamento de artigos, livros, fotos e discussões, de forma mais livre e rápida, foi possível, por dispositivos eletrônicos, em torno de 2000.

O WhatsApp,² por exemplo, muito usado no Brasil, iniciou-se nessa época. Curiosamente, a ideia inicial era mostrar a disponibilidade do interlocutor à lista de contatos, com a possibilidade de receber ou não uma chamada. Atualmente, é uma rede de compartilhamentos extremamente usada. No início, custava 0,99 dólar anualmente, a partir do segundo ano.

Há outras plataformas rivais do WhatsApp, como Telegram, Viber, Wechat (chinês), googleAlo, Messenger (este do próprio Facebook que é o dono, hoje, do WhatsApp e foi comprado pela impressionante cifra de 14 bilhões de dólares).¹

Outra estratégia muito utilizada são as *lives*. Em 2010, um americano e um brasileiro criaram o Instagram, visando agregar pessoas e compartilhar momentos. Como efeito colateral, as empresas passaram a divulgar suas marcas nessa plataforma. A partir de 2016, tornou-se possível, via um recurso do Instagram Stories, gravar e transmitir vídeos ao vivo. Tal ferramenta nos permite informar e sermos informados em tempo real – somos uma população cada vez mais FOMO (*fear of missing out*), visto que temos medo de perder o que está acontecendo.

De fato, o que não se vê no momento acaba não sendo mais visto. Ao fazer uma transmissão ao vivo, o Instagram notifica seus seguidores – são os chamados *leads*, ou seja, clientes em potencial. Trata-se de pessoas que, em algum momento, interagiram com sua marca de forma virtual, seja preenchendo um formulário, seja solicitando uma informação, ou estando ligadas a uma pesquisa.⁴

No início, ficávamos sem entender como éramos bombardeados com e-mails e mensagens de propaganda sobre um determinado assunto. É simples: os sites nos identificam como *leads* e disparam tentativas de nos atrair. Pessoas são singulares e nem sempre “caem na rede” facilmente. Então, há os chamados canais para capturas de *leads* que a mídia paga, redes

sociais filtrando e nutrindo potenciais consumidores.

Também utilizamos esse tipo de “captura” de clientes. Ao realizar um bom trabalho, agradamos nossos clientes que, por sua vez, são as *leads seeds*, literalmente sementes que plantamos quando deixamos nossos pacientes satisfeitos, os quais nos indicarão a outros.

A telemedicina é uma questão controversa. Em pesquisas realizadas no site do Conselho Federal de Medicina (CFM), há 19 registros e resoluções federais ou regionais relacionadas a essa questão.⁸ A primeira ocorreu em 2001, em São Paulo, tendo regulamentado os domínios, sites e páginas médicas. Em 2002, o CFM definiu a questão da telemedicina, mas com regras ainda pouco claras. Em fevereiro de 2019, a resolução de 2002 foi revogada e, um mês depois, retornamos à de 2002.

Em março de 2020, em razão da pandemia da Covid-19, de forma excepcional, a telemedicina foi autorizada, incluindo teleorientação, telemonitoramento e teleinterconsultas.

Por fim, muitas mudanças ocorreram, adaptamo-nos relativamente bem e continuaremos melhorando (Figura 1).

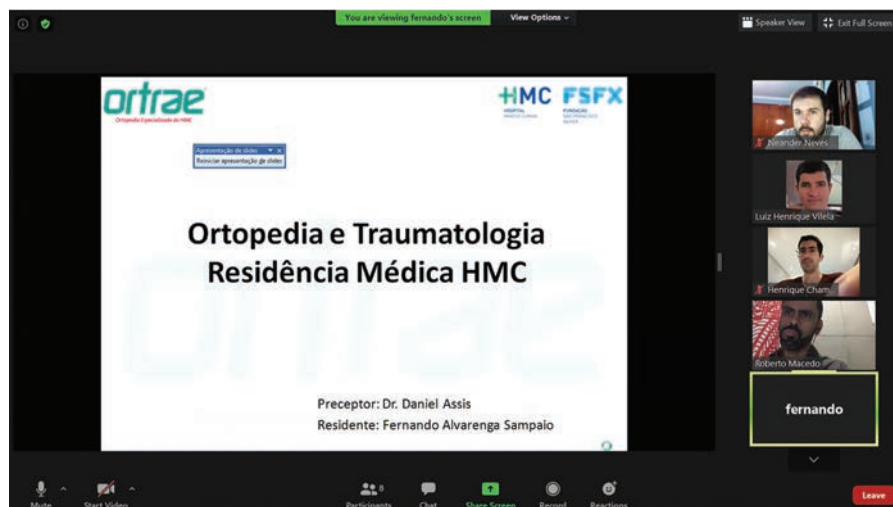


Figura 1. Exemplo de reunião virtual.

Em reuniões virtuais, é possível divulgar vídeo, foto e nome, compartilhar a tela do administrador ou de outros (*share screen*), realizar discussões diretas ou via *chat* (pessoal ou para todos) e autorizar a divulgação de imagem.

No passado, não imaginávamos como chegaríamos aqui. Contudo, aqui estamos, não mais prisioneiros da geografia, compartilhando conhecimentos de forma nunca antes vista, quebrando barreiras com a ajuda tecnológica, em prol da ciência e dos nossos pacientes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Evernote Brasil, 15 fev 2017.
2. Tecmundo. A história do WhatsApp, o rei dos mensageiros [vídeo], 23 jan 2018.
3. Pocket-lint: Maggie Tilmann, 13 maio 2020.
4. Eventials. Blog Fernanda Itabashi, 11 jun 2020.
5. Agência Kaizen. Marketing digital de alta performance.
6. TechRepublic Premium.
7. Compare Camp.
8. Conselho Federal de Medicina. Disponível em: portal.cfm.org.br. Acesso em: 23 set 2020.
9. Live no Instagram: Neil Patel.

Inovações tecnológicas em ortopedia – Tecnologias 3D

BRUNO BORRALHO GOBBATO

Professor de Anatomia da Faculdade de Medicina Estácio de Sá - Santa Catarina

As inovações tecnológicas trouxeram um grande avanço e forneceram várias oportunidades aos profissionais de saúde em sua rotina nos hospitais, serviços de saúde pública e outras instituições médicas. Nesse contexto de processos inteligentes e automatizados, surgiu o conceito de Saúde 4.0 ou e-Saúde.¹

O investimento nesse tipo de tecnologia se destina a otimizar tarefas e tornar os serviços oferecidos mais eficientes e com mais qualidade. Além disso, a adoção de mecanismos automatizados ajudou a promover mais produtividade, segurança e menos despesas comerciais. Contudo, a Saúde 4.0 só amplifica resultados se for combinada com treinamento específico, novas práticas de organização do trabalho e gestão de recursos humanos.² Nesse contexto, foram inseridas novas tecnologias como a impressão 3D.³

O protótipo rápido/prototipagem rápida ou impressão 3D vem sendo usado pela indústria há pelo menos duas décadas, mas com as tecnologias mais recentes, tornou-se popular em todos os setores da atividade econômica e alguns especialistas chamam esse novo impulso de Nova Revolução Industrial. Esse processo permite testar várias ideias, processos, conceitos e técnicas e obter uma melhor compreensão espacial.

A ortopedia é uma das especialidades da medicina que tem muito a ganhar com essa nova tecnologia. Durante o treinamento, conhecem-se aqueles

modelos clássicos de articulação usados hoje em consultórios médicos como ferramenta de ensino para os pacientes. Essa nova tecnologia é semelhante por apresentar uma anatomia individual em tamanho real, mas personalizada para o paciente e sua condição.

Atualmente, seus principais usos são:

- ensino: compreensão correta da anatomia, correlações com outras estruturas, comportamento biomecânico de lesões e fraturas;
- cirurgias reconstrutivas;
- implantes personalizados;
- guias cirúrgicos específicos: instrumentos concebidos para desempenhar uma função específica e única para o paciente e seu tipo de cirurgia;
- desenho de testes e validação de implantes, técnicas e instrumentos;
- órteses personalizadas: desenvolver métodos personalizados de imobilização e reabilitação.

BREVE HISTÓRIA DA IMPRESSÃO 3D

A impressão tridimensional (3DP) é o processo de fabricação de objetos tridimensionais por meio do acúmulo de material. Muitos pesquisadores perceberam as possibilidades da tecnologia assim que foi originalmente sugerida pela Kodama⁴ do Japão em 1981. Em 1984, Hull e Arcadia⁵ patentearam essa ideia original, que se chama estereolitografia,

e começaram seu próprio negócio usando tecnologia.

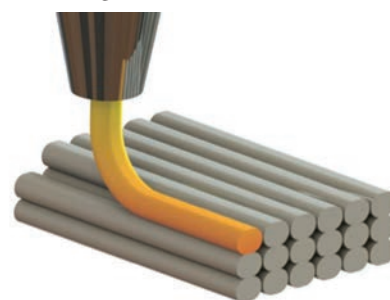


Figura 1. Impressora 3D depositando camada de plástico.

CUSTO

O vencimento das principais patentes tornou a 3DP mais popular e impressoras 3D acessíveis agora podem ser compradas em lojas *on-line*, como a Amazon.com. Em 2013, o autor deste capítulo adquiriu suas duas primeiras impressoras com preço médio de US\$ 1.500 e, hoje, essas mesmas máquinas podem ser adquiridas por menos de US\$ 250. Agora, centenas de patentes expiraram e essas tecnologias estão disponíveis gratuitamente.

A medicina deve (ou deveria) ser um dos campos mais ativos usando 3DP. A impressão 3D está sendo testada do planejamento cirúrgico até a fabricação do implante para provar sua utilidade. No entanto, é preciso mais estudos para obter uma vantagem clara em acelerar a adaptação da tecnologia de impressão 3D na medicina e na ortopedia.⁶

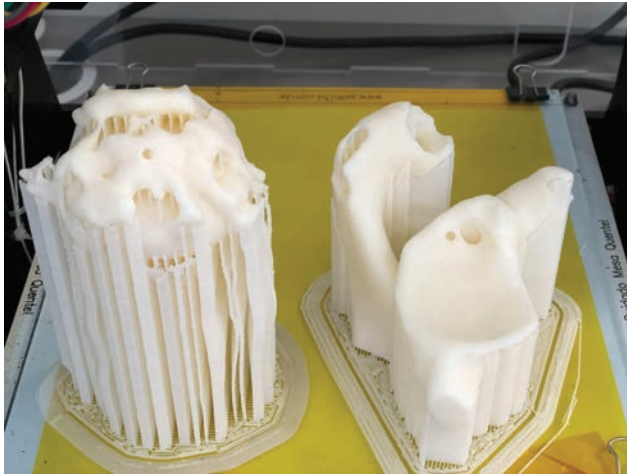


Figura 2. Impressão 3D realizada em 2014: escápula e úmero na mesa de impressão.

EFETIVIDADE

Uma revisão sistemática⁷ de ensaios clínicos duplo-cegos sobre impressão 3D usados para planejamento pré-operatório, no auxílio de cirurgias, mostrou que os benefícios desses dispositivos foram redução do tempo cirúrgico e aumento da precisão. Todas as áreas médicas que avaliaram dispositivos impressos em 3D concluíram que eram clinicamente eficazes. Os campos que avaliaram com mais rigor os dispositivos impressos em 3D foram cirurgias oral e maxilofacial⁸ e o sistema musculoesquelético,⁹ que concluiu que os dispositivos impressos em 3D superaram os métodos convencionais.

Tal impresora visa fornecer uma avaliação crítica da eficácia dos dispositivos médicos impressos em 3D aos profissionais de saúde, um recurso para auxiliar a validade do dispositivo, e também aos pesquisadores uma visão geral das áreas que requerem investigação e validação adicionais.

Há algumas limitações para o uso da tecnologia, como tempo de configuração e custo adicional. Uma revisão publicada em 2016 mostrou que custos e tempo para preparo do objeto ainda podem ser barreiras para a implantação rotineira desse tipo de tecnologia.¹⁰

A habilidade de criar modelos 3D reais ou virtuais baseados na anatomia do paciente é um conhecimento ainda pouco difundido no meio acadêmico, mas com grande potencial na ortopedia. O método mais eficaz de criar modelos tridimensionais anatômicos é por meio do exame de tomografia computadorizada (TC). Tal processo de transformar as imagens da tomografia é chamado de segmentação. Qualquer tecido pode ser transformado em objeto 3D, entretanto o processo é mais fácil quando há um grande contraste dos tecidos para ocorrer sua separação. Estruturas ósseas, pele e metal possuem contrastes (densidades) tão diferentes entre si que o processo é simples e praticamente automático para a criação de modelos 3D.

CRIANDO MODELOS

A criação de modelos 3D segundo a anatomia se dá com base em um exame de imagem tridimensional, que, além de criar a imagem (foto – pixels), também traz informações sobre a localização espacial de cada pixel (voxel). Todos esses dados são salvos em um formato de imagem chamado DICOM. Tanto a TC quanto a ressonância magnética (RM) têm essa característica.

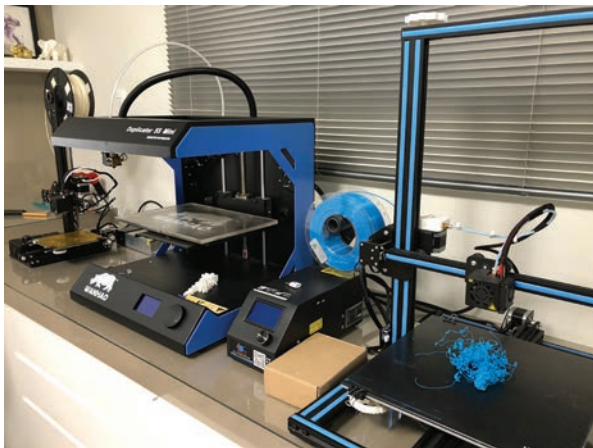


Figura 3. Exemplos de impressoras 3D do autor.



Figura 4. Exemplo de uma impressora 3D criada pelo autor com base em barras de fixadores externos e peças plásticas impressas por outra impressora – capacidade de autorreplicação da tecnologia.

Apesar de a imagem da RM ter melhor resolução, o exame apresenta grande dificuldade técnica em sua criação.

De forma didática, conheça os cinco passos para criar modelos 3D e seu uso:

- Aquisição da imagem.
- Segmentação.
- Ajuste, limpeza e separação.
- Planejamento da cirurgia.
- Impressão 3D e realidades virtual e aumentada.

Qualquer exame de tomografia pode ser transformado em um arquivo 3D, entretanto, quanto menor o corte (mais fino), melhor será a resolução da imagem. Segmentação é o processo de separar objetos de interesse do restante da imagem. Do ponto de vista prático, a segmentação é a seleção dos tecidos de interesse (osso) com base na sua densidade e na separação desse tecido (osso) dos outros (partes moles, músculos, tendões).

O planejamento de cirurgias é realizado por meio de *softwares* CAD (Computer Aided Design), que são programas utilizados para desenhar e criar modelos tridimensionais. Há diversos *softwares* no mercado, por isso a preferência dos cirurgiões e autores pode divergir. Existem diferentes abordagens e diversas plataformas (*softwares* exclusivos para um sistema operacional até mesmo plataformas totalmente *on-line* que não precisam de nenhuma instalação e podem ser rodadas em qualquer dispositivo, em qualquer lugar). Pode-se citar algumas opções: Blender, ThinkerCAD, Rhino, Windows 3D Builder, Meshmixer e Vectary.

IMPRESSÃO 3D E REALIDADE VIRTUAL E AUMENTADA

Com o planejamento da cirurgia realizada, o cirurgião pode escolher o método que mais lhe convém. Em muitos casos de trauma, o tempo de impressão 3D e a criação de guias cirúrgicos podem ser impeditivos, mas existem

formas alternativas de levar para a sala cirúrgica o conhecimento ortopédico aplicado ao caso. Uma das formas mais simples é a impressão em folha de papel A4 de vários ângulos e parâmetros do planejamento. Outras formas incluem a visualização do planejamento no próprio computador ou *smartphone* ou o uso de métodos tecnológicos como a realidade aumentada.

EXEMPLOS DE USOS PRÁTICOS

Fratura de clavícula

A clavícula é um osso com formato em S. Para estabilizá-la com placas pré-moldadas, muitas vezes é necessário conhecer o formato da placa mais adequado e também a localização correta do implante, a fim de evitar mau posicionamento. O planejamento cirúrgico das fraturas da clavícula permite realizar cirurgias menos invasivas com a escolha do implante antes do procedimento cirúrgico e a determinação exata da melhor posição. Com esse planejamento, identifica-se uma grande variedade anatômica entre os indivíduos, sendo muitas vezes difícil escolher o implante ideal (formato), mesmo com todas as visualizações e opções possíveis em uma cirurgia virtual. A seguir, veja alguns exemplos de plane-

jamentos, impressão 3D e guias cirúrgicos. Para as imagens da figura 5, utilizou-se o *software* CAD Rhino 5.0.

Fratura da extremidade proximal do úmero

O uso do planejamento cirúrgico em 3D não é um tópico muito comum nem discutido para tratar fraturas desviadas da extremidade proximal do úmero, mas acredita-se que, uma vez realizado, o cirurgião tem muito a aprender e entender sobre as deformidades e os desvios apresentados pelos fragmentos proximal e distal, podendo visualizá-los de todos os ângulos possíveis e prever manobras de redução. A seguir, veja casos de fraturas planejadas em 3D e a realização de guias cirúrgicos que descartam ou diminuem muito a necessidade de fluoroscopia para o procedimento cirúrgico.

Caso 1

Fratura do úmero proximal em três partes. Foram realizadas a tomografia, a separação dos fragmentos e a criação de um guia cirúrgico com fios de Kirschner (FK). Os guias direcionam a posição dos FK e um terceiro guia auxilia a redução da fratura e orienta os pinos provisórios para posterior colocação de placa simples.

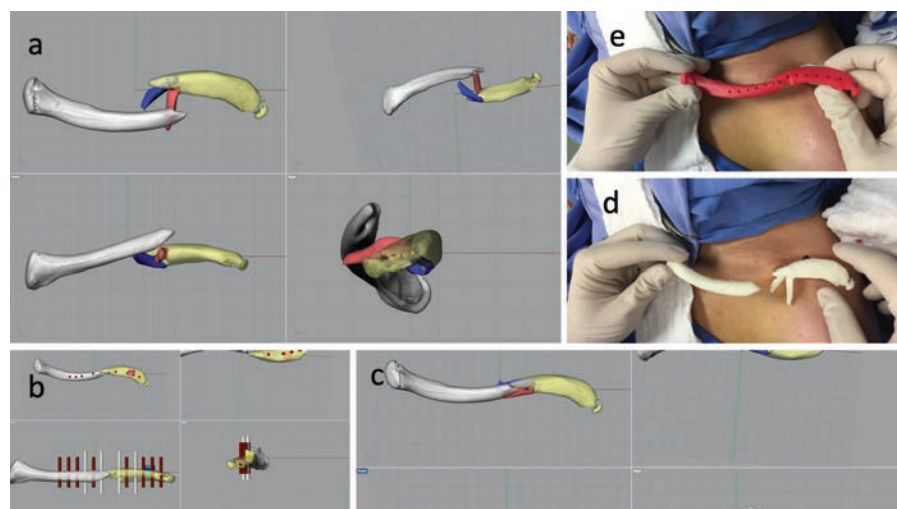


Figura 5. Planejamento cirúrgico de fratura de clavícula e impressão 3D.

A. Fratura desviada com fragmentos intermediários. **B.** Fratura reduzida e com a localização dos parafusos da placa. **C.** Redução da fratura e fragmentos. **D.** Impressão 3D dos fragmentos. **E.** Impressão 3D dos orifícios dos parafusos.

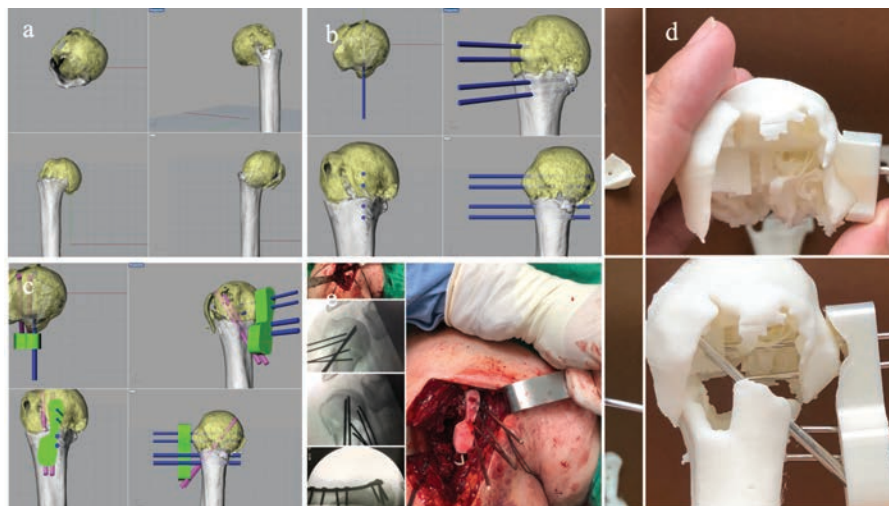


Figura 6. A. Fratura da extremidade proximal do úmero em três partes desviadas. B. Redução da fratura e planejamento de quatro FK, dois proximais e dois distais ao foco de fratura. C. Guia que auxilia a redução e direciona dois FK para fixação provisória. D. Guias impressos e teste. E. Cirurgia.

REALIDADE VIRTUAL E AUMENTADA

Todos os conhecimentos e técnicas desenvolvidas neste artigo são a base para novas tecnologias que podem emergir na medicina. A impressão 3D permite a materialização da anatomia do paciente e, mais importante, o planejamento do cirurgião. Há alguns anos, dispositivos de realidade aumentada e virtual entraram no mercado. Sua viabilidade na educação médica e seu uso no consultório ou no centro cirúrgico ainda não estão consolidados, principalmente em razão do peso e da dificuldade técnica de operá-los.

Vê-se a realidade aumentada, que é a projeção de um modelo virtual no mundo real, com um grande potencial na medicina para os anos futuros. Quaisquer dos casos aqui apresentados poderiam ser projetados virtualmente, na sala de cirurgia, para o cirurgião, com o uso de óculos ou câmera de realidade aumentada. Acredita-se que o cirurgião utilizará essas novas tecnologias de planejamento cirúrgico 3D e como as aplicará dependerá muito de experiência pessoal, custo, tempo de preparação e percepção de valor da tecnologia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Organización Panamericana de la Salud O. Opportunities and developments. Report on the second global survey on eHealth Global Observatory for eHealth series. World Heal Organ. 2010;2:6-7.
2. Ventola CL. WHO | The WHO recommended classification of pesticides by hazard. Who. 2013;39(10):704-11.
3. Dwivedi A, Bali RK, James AE, et al. Workflow management systems: the healthcare technology of the future? In: 2001 Conference Proceedings of the 23rd Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society [Internet]. IEEE; [cited 2019 Jul 29]. p. 3887-90. Disponível em: <http://ieeexplore.ieee.org/document/1019689/>. Acesso em: 20 set 2020.
4. Kodama H. Automatic method for fabricating a three-dimensional plastic model with photo-hardening polymer. Rev Sci Instrum. 1981;52(11):1770-3.
5. Hull CW, Arcadia C. United States Patent (19) Hull (54) (75) (73) 21) 22 (51) 52) (58) (56) apparatus for production of three-dimensional objects by stereo thography.
6. Bagaria V, Rasalkar D, Jain S, et al. Medical applications of rapid prototyping - A new horizon. Adv Appl Rapid Prototyp Technol Mod Eng. 2012;1-21.
7. Diment LE, Thompson MS, Bergmann JHM. Clinical efficacy and effectiveness of 3D printing: a systematic review. BMJ Open. 2017;7(12):e016891.
8. Dawood A, Marti BM, Sauret-Jackson V, et al. 3D printing in dentistry. Br Dent J. 2015.
9. Vaish A, Vaish R. 3D printing and its applications in Orthopedics. J Clin Orthop Trauma. 2018;9(1):S74-5.
10. Martelli N, Serrano C, Van Den Brink H, et al. Advantages and disadvantages of 3-dimensional printing in surgery: a systematic review. Surg (United States). 2016;159(6):1485-500.

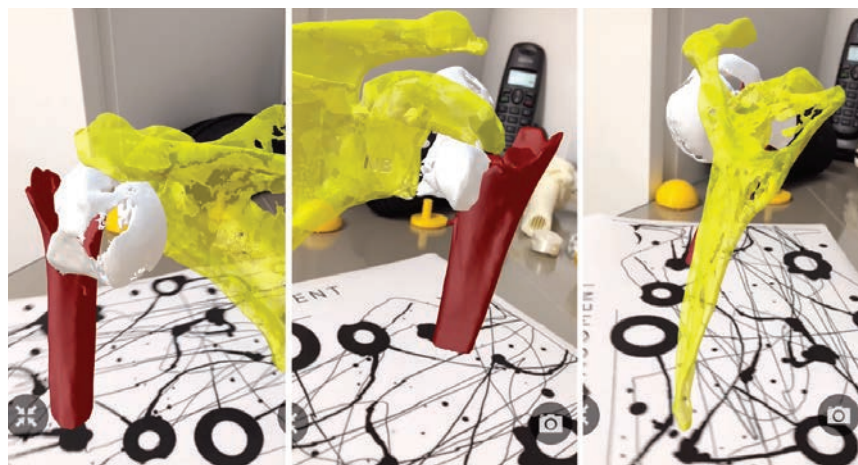


Figura 7. Fratura de úmero proximal em realidade aumentada com visualização na tela do celular.

Avaliação do componente neuropático nas dores musculoesqueléticas de padrão misto

ANTÔNIO EDUARDO PEREIRA MORATO

Médico ortopedista com especialização em Cirurgia de Mão pelo Hospital Ortopédico de Belo Horizonte e especialista em Dor pela Associação Médica Brasileira (AMB)

Afilado à Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia (SBOT) e à Sociedade Brasileira para o Estudo da Dor

Atual representante da regional sudeste da Abdor – Comitê de Dor da SBOT

MARCIO FIM

Médico ortopedista, especializado em Cirurgia de Ombro e Cotovelo pelo Instituto de Previdência dos Servidores do Estado de Minas Gerais e especialista em Dor pela AMB

Afilado à SBOT, à Sociedade Brasileira de Cirurgia do Ombro e Cotovelo e à Sociedade Brasileira para Osteoartrite, Osteoporose e Sarcopenia

Atual secretário da Abdor – Comitê de Dor da SBOT

Resumo: Dor com componente misto comumente não é diagnosticada pelos profissionais de saúde em razão do não conhecimento específico ou por não valorização das queixas dos pacientes. Frequentemente, o componente neuropático dos quadros algícos não é abordado, levando a desfechos negativos no tratamento da dor total. Medidas de quantificação, como protocolos, testes e exames complementares, podem ajudar a estimar o quadro e confirmar a neuropatia associada a doenças classicamente nociceptivas. Tratamentos com o uso de fármacos tópicos nas neuropatias localizadas e sistêmicas, como antidepressivos, gabapentinoides, antiepilépticos e canabinoides, estão no arsenal terapêutico dos profissionais.

Palavras-chave: dor neuropática, dor mista, dor musculoesquelética, avaliação de dor.

INTRODUÇÃO

Um dos primeiros conceitos de felicidade vem da Antiguidade e refere-se ao estado de ausência de dor. Utilitaristas como Bentham tentavam medir a intensidade da felicidade (ausência ou presença de dor) com perguntas como: “Quão forte é?”; “Quanto tempo vai durar?”; “Quando vai acontecer?”; “Levará a mais sensações iguais?”; “Quanto afeta outras pessoas?”. Na atualidade, esses questionamentos podem perfeitamente fazer parte de uma boa

anamnese na avaliação de um quadro doloroso.¹

Ao se deparar com o quadro algíco dos pacientes, é preciso ter cuidado e malícia de não os subestimar, pois podem parecer um inofensivo *iceberg* flutuando em um mar calmo e sereno. O sintoma dor engloba um imenso campo, indo além de um simples sintoma (quinto sinal vital) até uma importante e devastadora síndrome dolorosa.

Quando se aborda o tema dor, normalmente vem à mente uma lesão, ferimen-

to ou inflamação com todos os seus aspectos visuais claros e nem sempre desafiadores. Por trás desse sintoma, há um indivíduo com vida pessoal, medos, crenças e mitos. No conceito de dor total, deve-se avaliar e abordar todos os aspectos de cada paciente quanto à sua história de vida, à sua personalidade, às suas angústias momentâneas e, principalmente, a como essa doença no contexto atual está afetando o funcionamento de todo o circuito em que a pessoa está envolvida, inclusive seus inter-relacionados.

“Uma experiência sensitiva e emocional desagradável, associada, ou semelhante àquela associada, a uma lesão tecidual real ou potencial²” é o atual conceito de dor definido pela Associação Internacional para Estudo da Dor (IASP). Em sua definição, busca principalmente reforçar a existência de uma não lesão obrigatória para o sintoma dor. Assim, depara-se com inúmeras situações em que as lesões não se apresentaram tão evidentes aos médicos, para gerar um possível quadro algico com manifestações muitas vezes exageradas pelos pacientes, segundo a avaliação dos profissionais de saúde.

Na prática clínica, depara-se com três tipos de dor: nociceptiva, neuropática e nociplástica, bem como com tipos mistos vindos da associação entre duas ou mais delas.

A dor é o principal sintoma que leva pacientes do mundo todo a procurar atendimento médico para obter conforto e resgatar a felicidade. Em busca de alívio, será necessário que o paciente encontre alguém com bons conceitos sobre o tema que possa direcioná-lo ao tratamento ideal para um quadro doloroso específico. O mau tratamento de quadros agudos de dor leva a sofrimento desnecessário, a outras complicações orgânicas e à tão temida dor crônica.

Este texto discute quando se deve desfocar da clássica dor nociceptiva e levar em conta os demais tipos de dor em quadros que, muitas vezes, realmente, parecem não usuais. Essa identificação possibilitará a abordagem dos pacientes com tratamentos eficientes.

EPIDEMIOLOGIA

A incidência e a prevalência de dor neuropática (DN) são difíceis de serem quantificadas na população geral, em razão de seus critérios diagnósticos não serem extremamente específicos. Comumente, é mais prevalente em mulheres, afetando indivíduos com mais de 50 anos. Sua prevalência é estimada entre 7% e 10% da população portadora de dor crônica. Em

geral, 60% dos casos de dor neuropática referem-se ao componente DN localizada.

TIPOS DE DORES

A classificação dos estados dolorosos pode ser feita por alguns parâmetros. Quanto à cronologia, há os tipos aguda (até três meses) e crônica. Ao considerar o sintoma, pode-se falar em dor do tipo cólica, pontada, agulhada, constrição, latejante, queimação etc. Outra maneira de mensurar a intensidade é discriminá-la entre leve, moderada, intensa e insuportável. Também há os tipos somático e visceral. Ao levar em conta os mecanismos fisiopatológicos da dor, há os tipos nociceptivo, neuropático e nociplástico.

Na classificação da DN, pode-se distingui-la quanto ao sítio anatômico envolvido: centrais (medula e sistema nervoso central [SNC]) e periféricas (nervos periféricos). Quanto à extensão, pode ser difusa (um membro, hemicorpo etc.) ou localizada (DNL), restrita a uma área inferior a 623,7 cm².

Ao analisar a fisiopatologia, pode-se conceituar os tipos de dor em:

- nociceptiva: tipo de dor fisiológica, inicialmente, originada por estímulos nódicos, térmicos, mecânicos e químicos que ativam os nociceptores nas fibras Aβ e C.

Pode ser de origem somática (ossos, tendões, cartilagem, pós-operatórias etc.) ou visceral (vísceras ocas, peritônio etc.). É o tipo mais comum. Ao ser bem tratada, normalmente apresenta evolução satisfatória. Exemplos: dor advinda de trauma, pós-operatória, queimaduras leves etc.

- neuropática (DN): em 2008, a força-tarefa da IASP conceituou-a como sendo “dor originada por uma doença ou lesão que acomete o sistema somatossensorial tanto central quanto periférico”. Apresenta sintomas clássicos como dormência, parestesia, choque, queimação, coceira etc. (Figura 1).
- Dor nociplástica: relaciona-se a quadros como síndromes miofasciais e fibromialgia. Nela, normalmente não se consegue identificar um componente orgânico lesionado nem danificado para contextualizar o sintoma. Assim, atualmente é associada a distúrbios do funcionamento/processamento do sistema de dor. Haveria um possível desregulamento do “termostato” da dor nos centros superiores no SNC. Tal tópico não será alvo deste texto.

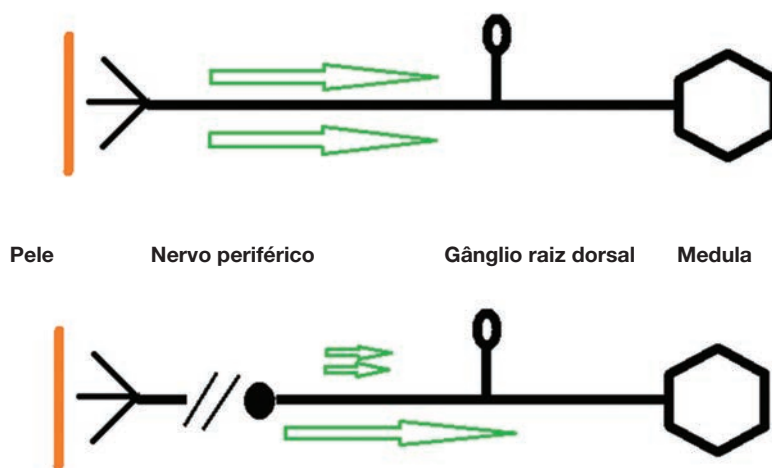


Figura 1. Lesão de nervo periférico promovendo descargas anormais nos aferentes, alterando o sistema somatossensorial. Mecanismo de geração de DN. Imagem superior: condução normal em nervo íntegro. Imagem inferior: descargas despachonizadas vindas de neuroma após lesão do nervo.

ENVOLVIMENTO DO SISTEMA SOMATOSSENSITIVO

Os sinais e sintomas relacionados ao componente neuropático da dor são vastos e, às vezes, de difícil interpretação tanto pelo paciente quanto pelo profissional de saúde. Na tabela 1, veja alguns dos mais comuns.³

CRITÉRIOS DIAGNÓSTICOS PARA O COMPONENTE NEUROPÁTICO

Ao visar a normatização e o diagnóstico mais preciso dos quadros de DN, em 2008 a IASP montou uma força-tarefa para estratificar um conjunto de fatores que auxiliam a fixar o diagnóstico de um quadro neuropático.

A seguir, veja os critérios:⁴

- a) Sintoma de dor com distribuição anatômica plausível.
- b) História de lesão ou doença acometendo o sistema somatosensitivo.
- c) Identificação de ao menos um teste positivo envolvendo a região provável da dor.
- d) Demonstração de ao menos um teste diagnóstico confirmando a doença ou lesão.

Ao utilizar esses critérios, pode-se estimar o quadro em três possibilidades de previsões do componente neuropático da dor:

- possível: presença somente dos itens a) e b);

- provável: presença dos itens a) e b) acrescidos de um dos itens c) ou d);
- definitiva: presença de todos os itens.

Somados à história, ao exame clínico e a complementares, também se dispõe de alguns protocolos validados na literatura que fazem um rastreio para auxiliar a anamnese. Entre os mais comuns, há DN-4, LANNS e painDETECT. Por sua simplicidade e praticidade, DN-4 apresenta-se como uma boa ferramenta para esse fim.

DNL comumente pode ser vista em quadros de herpes-zóster, sítios cirúrgicos, junto à interlinha medial de gonartrose ou pós-artroplastia etc. Perfaz em torno de 60% dos quadros de DN. Já a dor não localizada tem como exemplo dor em hemitórax relacionada a acidente vascular cerebral, radiculopatia extensa, dor do membro fantasma etc.

Na avaliação da DNL, utilizam-se tanto os protocolos quanto o conjunto de sinais e sintomas com exame físico. Deve-se leva-lá em consideração ao avaliar situações dolorosas nas quais não se preenchem os critérios consistentemente para um quadro de dor puramente nociceptiva. Ao avaliar o quadro de gonartrose, cujos sintomas tendem a piorar com repouso e à noite associados a ardência ou queimação, não se pode esquivar de

fazer uma avaliação para dor de componente misto.

Para avaliação complementar, pode-se utilizar exames e testes como eletro-neuromiografia, teste sensorial quantitativo, potenciais evocados, biópsia de pele, microscopia corneal, entre outros.

ABORDAGEM TERAPÊUTICA

Tratar a DN é um verdadeiro desafio para os médicos, sendo tão desafiador quanto a sua fisiopatologia. O manejo da DN visa predominantemente aos sintomas clínicos em vez dos fatores causais. Atualmente, opções de tratamento disponíveis incluem abordagens farmacológicas e não farmacológicas.

Em geral, pacientes com DN requerem mais medicamentos e relatam menos alívio da dor do que aqueles com dor nociceptiva. Muitas vezes, o insucesso no tratamento da DN pode ser explicado pela prescrição de fármacos sem eficácia terapêutica comprovada na DN, fármacos eficazes em subdoses e efeitos adversos importantes que levam ao abandono do tratamento.

Estudos que comparam os medicamentos para tratamento da DN baseiam-se no NNT (*number needed to treat*) e no NNH (*number needed to harm*), dados que podem sofrer influência em diferentes grupos populacionais e também da diferença de efeito placebo entre grupos. Estudos mais recentes incluem, além da avaliação da intensidade da dor, avaliação da qualidade de vida, qualidade do sono e transtornos do humor, tornando-os mais completos, aumentando a evidência para a utilização de novos fármacos e melhorando a eficácia do tratamento da DN.⁵

Várias classes de medicamentos têm eficácia comprovada em DN, em ensaios clínicos randomizados: incluem antidepressivos tricíclicos, antidepressivos duais inibidores da recaptação de serotonina e noradrenalina, fármacos antiepiléticos ativos em canais de sódio (carbamazepina, lamotrigina) e canais

Tabela 1. Conceitos de termos relacionados a sinais e sintomas dolorosos

Sintoma	Conceito
Hiperestesia	Sensibilidade aumentada aos estímulos normais
Anestesia	Ausência de todos os sentidos
Alodinia	Manifestação da dor ante um estímulo de aspecto não doloroso
Hiperalgesia	Manifestação exarcebada a um estímulo doloroso
Hipoalgesia	Diminuição da sensibilidade aos estímulos dolorosos
Hiperpatia	Aumento da reação álgica a estímulos de características de repetição
Parestesia	Sensação anormal não dolorosa espontânea ou provocada
Disestesia	Sensação anormal desagradável espontânea ou provocada

de cálcio (ligantes $\alpha 2\text{-}\delta$), opioides, lidocaína, toxina botulínica A, capsaicina tópica e canabinoides. Algumas metanálises e diretrizes recentes indicam quais medicamentos devem ser o tratamento de primeira, o de segunda e o de terceira linha para DN.

Entre os tratamentos farmacológicos de primeira linha para DN, antidepressivos tricíclicos (ACTs), como amitriptilina (10 a 150 mg/dia), são fortemente recomendados como medicamentos de primeira linha para todas as condições de DN, com base na qualidade moderada das evidências. Seus principais efeitos colaterais se relacionam a efeitos anticolinérgicos (ou seja, boca seca, constipação, retenção urinária e hipotensão ortostática).

Do amplo grupo de antiepilépticos, gabapentinoides, como gabapentina (1.200 a 3.600 mg/dia por dia) e pregabalina (300 a 600 mg/dia), são os medicamentos de primeira escolha no tratamento de todos os tipos de DN, com forte recomendação baseada na alta qualidade de evidências. Em relação à mais recente conclusão da Cochrane, evidências para a eficácia de pregabalina na DN central são insuficientes. Os principais efeitos colaterais dos gabapentinoides são tonturas, sedação e edema periférico.

Carbamazepina (CBZ 200 a 400 mg/dia) e oxacarbamazepina (OXC 300 a 600 mg/dia) são recomendados para neuralgia do trigêmio. Do grupo dos inibidores da recaptação de serotonina e noradrenalina (IRSs), a venlafaxina (150 a 225 mg/dia, uma vez ao dia) e a duloxetina (60 a 120 mg/dia, uma vez ao dia) são os medicamentos de primeira escolha, com forte recomendação, com base em evidências de alta qualidade para todas as condições de DN. O efeito colateral mais comum dos IRSs é a náusea.⁶

Entre os medicamentos de segunda linha para DN, analgésicos opioides, como tramadol (200 a 400 mg/dia) e tapentadol (50 a 600 mg/dia), são os

de segunda escolha, com fraca recomendação baseada na qualidade moderada de evidências para todos os tipos de DN. Efeitos colaterais mais comuns dos opioides incluem náusea, vômito e constipação.

Em relação aos agentes tópicos, o emplastro de lidocaína a 5% e o adesivo de capsaicina (8%) são recomendados como fármacos de segunda escolha no tratamento da DN periférica localizada. Adesivos de lidocaína têm recomendação fraca com base na baixa qualidade de evidências, enquanto os adesivos de capsaicina têm recomendação fraca com base na alta qualidade de evidências no caso de DN periférica. Os principais efeitos colaterais desses agentes tópicos são eritema e coceira.⁶

Em relação aos fármacos de terceira linha para DN, opioides fortes, como morfina (10 a 120 mg/dia) e oxicodona (10 a 120 mg/dia), são recomendados como opções farmacoterapêuticas de terceira linha, com fraca recomendação baseada na qualidade moderada de evidências para todas as condições de DN. A neurotoxina botulínica tipo A (BoNTA), por via subcutânea (50 a 200 UI de BoNTA em solução salina a 0,9%, a cada três meses), é uma opção de tratamento de terceira escolha com fraca recomendação, com base em reduzida qualidade das evidências para DN periférica. O principal efeito colateral do tratamento com BoNTA é dor no local da injeção.⁶

Na tabela 2, encontram-se resumos dos principais fármacos utilizados no Brasil, no tratamento da DN, seus respectivos NNTs e o grau de recomendação, de acordo com a revisão sistemática de Finner et al.⁷

Revisões sistemáticas recentes sobre o uso de medicamentos à base de *Cannabis* no tratamento da dor crônica chegaram a conclusões diferentes sobre sua importância na DN crônica.

Não há evidências de alta qualidade para a eficácia de qualquer produto à base de *Cannabis*, incluindo *Cannabis* à base de plantas (maconha), em qualquer condição com DN crônica. Alguns eventos adversos (particularmente sonolência ou sedação, confusão, psicose) podem limitar a utilidade clínica dos me-

dicamentos de terceira escolha com fraca recomendação, com base em reduzida qualidade das evidências para DN periférica. O principal efeito colateral do tratamento com BoNTA é dor no local da injeção.⁶

Tabela 2. Grau de recomendação dos fármacos no tratamento da DN⁶

Recomendação	Fármaco	Dose diária	NNT (IC95%)
Primeira linha	Gabapentina	1.200 a 3.600 mg	6,3 (5,0-8,3)
	Pregabalina	300 a 600 mg	7,7 (6,5-9,4)
	Antidepressivos tricíclicos	25 a 150 mg	3,6 (3,0-4,4)
	Duloxetina	60 a 120 mg	6,4 (5,2-8,4)
	Venlafaxina	150 a 225 mg	
Segunda linha	Lidocaína a 5% em patch	Um a três adesivos ao dia	Não descrito
	Tramadol	200 a 400 mg	4,7 (3,6-6,7)
Terceira linha	Opioides fortes	Titulação individual	4,3 (3,4-5,8)
	Toxina botulínica	50 a 200 UI, via SC, de três em três meses	1,9 (1,5-2,4)

dicamentos à base de *Cannabis*. Pode-se esperar que, na melhor das hipóteses, algumas pessoas com DN se beneficiem do uso a longo prazo de medicamentos à base de *Cannabis*.

Algumas diretrizes clínicas atuais e revisões sistemáticas consideram os medicamentos à base de *Cannabis* terapia de terceira ou quarta linha para síndromes de DN crônica se as terapias estabelecidas (por exemplo, anticonvulsivantes, antidepressivos) falharem.⁸

Opções terapêuticas não farmacológicas para DN incluem terapias intervencionistas (bloqueios nervosos [Figura 2], injeções peridurais de esteroides, radiofrequência, neuroablação, neuromodulação central/periférica e administração intratecal de medicamentos como procedimentos minimamente invasivos e técnicas neuroestimuladoras periféricas e centrais), físicas (aplicações de calor e frio, fluidoterapia, hidromassagem, massagem, ultrassom, diatermia de ondas

curtas, correntes de baixa frequência como TENS, estimulação galvânica de alta tensão e *laser*) e psicológicas cujos principais objetivos em condições de dor crônica (incluindo DN crônica) são diminuir a intensidade da dor, a angústia e a incapacidade e melhorar o humor.

Aliviar essa condição de dor devastadora é um desafio para os profissionais de saúde. Com uma visão geral dos últimos dez anos da literatura relevante, destaca-se que não existem medicamentos específicos para tratar DN periférica ou central. Nesse campo, uma grande melhoria é que o Grupo de Interesse Especial para Dor Neuropática (NeuPSIG) da IASP desenvolveu um sistema de classificação para orientar a seleção de medicamentos para as boas práticas clínicas. Em um futuro próximo, será necessário o desenvolvimento de tratamentos personalizados e específicos aos subtipos de DN.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O reconhecimento do padrão misto em um quadro doloroso é de suma importância para o adequado manejo da dor. Essa negligência pode causar sofrimento intenso e desnecessário ao paciente, controle inadequado de dor e propiciar a cronificação de um evento agudo mal conduzido. Anamnese, exame físico rigoroso e uso de escores podem auxiliar esse diagnóstico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Schoch R. A história da infelicidade: três mil anos de busca por uma vida melhor. 1. ed. Rio de Janeiro: Best Seller, 2011.
2. Raja SN, Carr DB, Cohen M, et al. The revised International Association for the Study of Pain definition of pain. PAIN. 2020 May 23.
3. Kobayashi R, Luzo MVM, Cohen M. Tratado de dor musculoesquelética. 1. ed. São Paulo: Aleph, 2019.
4. Treede RD, Jensen TS, Campbell JN, et al. Neuropathic pain: redefinition and a grading system for clinical and research purposes. Neurology. 2008;70(18):1630-5.
5. Magrinelli F, Zanette G, Tamburin S. Neuropathic pain: diagnosis and treatment. Practical Neurology. 2013;13:287.
6. Szok D, Tajti J, Nyári A, et al. Therapeutic approaches for peripheral and central neuropathic pain. Behav Neurol. 2019;2019:8685954.
7. Finnerup NB, Attal N, Haroutounian S, et al. Pharmacotherapy for neuropathic pain in adults: a systematic review and meta-analysis. Lancet Neurol. 2015 Feb;14(2):162-73.
8. Mücke M, Phillips T, Radbruch L, et al. Cannabis-based medicines for chronic neuropathic pain in adults. Cochrane Database Syst Rev. 2018;3(3):CD012182. Published 2018 Mar 7.

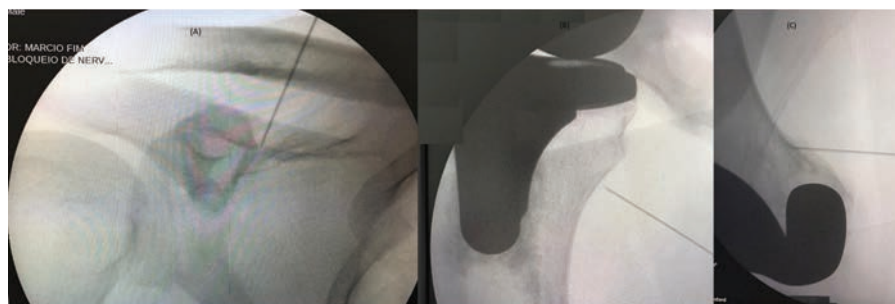


Figura 2. Bloqueios dos nervos periféricos em neuropatias. A. Neuropatia do nervo supraescapular. B/C. Bloqueio dos ramos geniculares mediais tibial e femoral em DN pós-artroplastia total de joelho.

DOLAMIN Flex[®]

clonixinato de lisina 125 mg
cloridrato de ciclobenzaprina 5 mg

Dupla ação efetiva. Segurança comprovada.^{1,2}

DOSE EFETIVA TAMBÉM NO TEMPO DE TRATAMENTO²



EFICÁCIA

Efeito miorrelaxante e analgésico³

Eficácia e segurança comprovadas³

Rápido alívio da dor⁴

SEGURANÇA

Baixo risco de dependência química^{3,5}

Baixo índice de eventos gastrointestinais^{1,6-8}

CAIXA COM 15 COMPRIMIDOS⁹

CAIXA COM 12 COMPRIMIDOS⁹
DESEMBOLSO 20% MENOR^{10*}



CONTRAINDICAÇÕES: GRAVIDEZ E LACTAÇÃO. **INTERAÇÕES MEDICAMENTOSAS:** O USO CONCOMITANTE COM ANTICOAGULANTES ORAIS, TICLOPIDINA, HEPARINA (ADMINISTRAÇÃO SISTÊMICA) E TROMBOLÍTICOS AUMENTA O RISCO DE HEMORRAGIA.

CONTRAINDICAÇÕES: GRAVIDEZ E LACTAÇÃO. **INTERAÇÕES MEDICAMENTOSAS:** O USO CONCOMITANTE COM ANTICOAGULANTES ORAIS, TICLOPIDINA, HEPARINA (ADMINISTRAÇÃO SISTÊMICA) E TROMBOLÍTICOS AUMENTA O RISCO DE HEMORRAGIA.

Dolamin Flex[®] (clonixinato de lisina e cloridrato de ciclobenzaprina) - **Forma farmacêutica e apresentação:** comprimidos revestidos - embalagem contendo 15 comprimidos revestidos. **Indicações:** Dolamin Flex[®] destina-se ao tratamento da dor de origem musculoesquelética, principalmente quando acompanhada de contratura muscular. **Contraindicações:** antecedentes de asma ou broncoespasmo, pólipos nasais, reações alérgicas ou urticária ocasionados pela administração de ácido acetilsalicílico (aspirina) ou outros anti-inflamatórios não esteroides. Devido à presença de ciclobenzaprina, a administração do produto é contraindicada durante o tratamento com medicamentos inibidores da monoaminooxidase (IMAO) até 2 semanas após sua suspensão e nos quadros de infarto agudo do miocárdio recente, insuficiência cardíaca, arritmias, bloqueio de ramo ou transtornos da condução, bem como no hipertireoidismo. Também está contraindicado durante a gravidez e a lactação, em pacientes abaixo de 15 anos, ou ainda em caso de hipersensibilidade a qualquer um dos componentes da fórmula. **Advertências e precauções:** devido à presença de ciclobenzaprina, pode ocorrer aumento dos efeitos do álcool, barbitúricos ou outros depressores do SNC. O medicamento deve ser administrado com cautela a pacientes com antecedentes de gastrite ou úlcera do estômago ou duodeno e a queles em tratamento com anticoagulantes. Em pacientes com perfusão renal diminuída, a administração desses fármacos pode precipitar descompensação da função renal, geralmente reversível com a interrupção do tratamento. Um efeito que pode ser observado ocasionalmente durante o tratamento com os anti-inflamatórios não esteroides e que também é mencionado durante o tratamento com clonixinato de lisina é a elevação dos níveis plasmáticos das transaminases ou de outros parâmetros da função hepática. Na maioria dos casos, o aumento em relação aos níveis normais é pequeno e transitório. Devido à presença de ciclobenzaprina, quimicamente relacionada com os antidepressivos tricíclicos e os parassimpaticolíticos, deve-se ter cautela nos casos de retenção urinária e glaucoma de ângulo estreito. A ciclobenzaprina pode diminuir a capacidade mental ou física necessária para realizar tarefas arriscadas (operar máquinas, dirigir veículos etc.). Dolamin Flex[®] pode aumentar os níveis plasmáticos de lítio. A concentração plasmática de lítio deve ser controlada ao se iniciar, modificar ou suspender sua administração. Se ocorrerem reações alérgicas na pele e/ou mucosas ou sintomas de úlcera péptica ou de hemorragia gastrointestinal, o tratamento com Dolamin Flex[®] deverá ser suspenso. **Interações medicamentosas:** o uso concomitante com anticoagulantes orais, ticlopidina, heparina (administração sistêmica) e trombolíticos aumenta o risco de hemorragia. Os anti-inflamatórios não esteroides em geral aumentam os níveis plasmáticos de lítio. O tratamento simultâneo com metotrexato e anti-inflamatórios não esteroides pode aumentar a toxicidade hematológica de metotrexato. O uso concomitante com outros anti-inflamatórios não esteroides, incluindo o ácido acetilsalicílico em doses altas, pode aumentar o risco de úlcera do estômago, do duodeno e hemorragias. Em pacientes desidratados, o tratamento com anti-inflamatórios não esteroides aumenta o risco potencial de insuficiência renal aguda. Em caso de tratamento concomitante com clonixinato de lisina e diuréticos, deve-se hidratar adequadamente os pacientes e controlar a função renal antes de começar o tratamento. O tratamento simultâneo com anti-inflamatórios não esteroides e anti-inflamatórios não esteroides pode aumentar a toxicidade hematológica de metotrexato. O uso concomitante com outros anti-inflamatórios não esteroides, incluindo o ácido acetilsalicílico em doses altas, pode aumentar o risco de úlcera do estômago, do duodeno e hemorragias. Em pacientes desidratados, o tratamento com anti-inflamatórios não esteroides aumenta o risco potencial de insuficiência renal aguda. Em caso de tratamento concomitante com clonixinato de lisina e diuréticos, deve-se hidratar adequadamente os pacientes e controlar a função renal antes de começar o tratamento. O tratamento simultâneo com anti-inflamatórios não esteroides e anti-inflamatórios não esteroides pode aumentar a toxicidade hematológica de metotrexato. O uso concomitante com outros anti-inflamatórios não esteroides, incluindo o ácido acetilsalicílico em doses altas, pode aumentar o risco de úlcera do estômago, do duodeno e hemorragias. Em pacientes desidratados, o tratamento com anti-inflamatórios não esteroides aumenta o risco potencial de insuficiência renal aguda. Em caso de tratamento concomitante com clonixinato de lisina e diuréticos, deve-se hidratar adequadamente os pacientes e controlar a função renal antes de começar o tratamento. **Reações adversas:** em doses terapêuticas, Dolamin Flex[®] é um medicamento bem tolerado. Excepcionalmente, em particular, quando é administrado a indivíduos predispostos, pode ocorrer gastrite. Devido à associação com ciclobenzaprina, podem ocorrer sonolência, boca seca e náuseas. Os sintomas mais comuns são astenia, náuseas, constipação intestinal, dispepsia, alteração do paladar, visão turva, cefaleia e nervosismo. **Posologia:** tomar um comprimido, três vezes ao dia.

Referências Bibliográficas: 1. Galíndez E. Evaluación de la eficacia analgésica y miorrelajante de la asociación clonixinato de lisina - ciclobenzaprina en procesos osteomusculoesqueléticos. *Pren. Méd. Argent.* 2000; 87: 895-900. 2. Nasswetter G et al. Asociación de clonixinato de lisina con ciclobenzaprina en afecciones dolorosas del raquis con contratura muscular. *Pren Med Argent.* 1998; 85: 507-14. 3. SEE, S.; GINZBURG, R. Choosing a skeletal muscle relaxant. *American Family Physician.* v. 78, n. 3, p.365-370, 2008. 4. QUEVEDO et al. Clonixinato de lisina no tratamento de diversas patologias. *Ver. Bras. Med.* 54 (11), 1997. 5. Reeves RR, Burke RS, Kose S. Carisoprodol: update on abuse potential and legal status. *South Med J.* 2012 Nov; 105(11):619-23. 6. Bally M et al. Risk of acute myocardial infarction with NSAIDs in real world use: bayesian meta-analysis of individual patient data. *BMJ* 2017;357:j1909. 7. CAVETTI, L. M. et al. Reajustes musculares y analgésicos en mialgias dorsales. *Pren. Méd. Argent.*, v. 88, p. 77-86, 2001. 8. Santos FC et al. Tratamento da dor associada à osteoartrite de joelho em idosos: um ensaio clínico aleatório e duplamente encoberto com o clonixinato de lisina. *Rev Dor. São Paulo*, 2011 jan- mar;12(1):6-14. 9. Bula do produto Dolamin Flex. 10. KAIROS. DOLAMIN FLEX. Disponível em: <http://brasil.kairosweb.com/producto-dolamin-flex-19274> Acesso em: 8 ago 2017.

AGOSTO/2020

0800 025 0110
sac@fqm.com.br

MATERIAL DESTINADO EXCLUSIVAMENTE À CLASSE MÉDICA

SE PERSISTIREM OS SINTOMAS O MÉDICO DEVERÁ SER CONSULTADO

FQM
REVISTA MINEIRA DE ORTOPEDIA E TRAUMATOLOGIA - 15

Mentoria e residência médica

MARCO ANTÔNIO DE CASTRO VEADO

Coordenador do Serviço de Cirurgia do Ombro e Cotovelo da Rede Mater Dei de Saúde de Belo Horizonte
Professor emérito da Faculdade de Ciências Médicas de Minas Gerais

Em *Odisseia*, de Homero, o mentor era um sábio e fiel amigo do rei, a quem este confiou os cuidados de seu filho, enquanto ausente na guerra de Troia. O mentor era responsável pela educação do menino e desenvolvimento do caráter, orientando-o e guiando-o nos movimentos decisivos e críticos.

Na época dos faraós, ao completar 14 anos, Ramsés encontrou o pai pela primeira vez. Até então, tinha sido educado no palácio por um mentor, cargo cobiçado e de grande prestígio, incumbido de ensiná-lo e torná-lo um homem respeitável. Ensina-lhe matemática, arte, lutas marciais, natação, entretenimento com cavalos, jogos etc. Em razão dessa relação, o mentor se associa a uma pessoa experiente que aconselha, apoia e estimula pessoas menos experientes nos âmbitos pessoal e profissional.

Hoje, mentores são reconhecidos como pessoas importantes no desenvolvimento dos estudantes de medicina, pelos inúmeros desafios e dificuldades que a carreira impõe. Devem ser capazes de compartilhar sua experiência de vida e *expertise* técnica, além de mostrar uma preocupação genuína com seus aprendizes. Devem ser éticos, comunicativos, flexíveis e disponíveis. Para ser um mentor, é necessário ser um médico envolvido na educação, ter empatia e estar próximo das necessidades dos estudantes.

Essa ideia se iniciou nos Estados Unidos em 1970, mas só foi implantada nos anos de 1990. No Brasil, até onde se tem notícia, esse programa se iniciou

no início de 2000 em algumas universidades.

Todo estudante de medicina passa por etapas difíceis, desde o vestibular, durante todo o curso médico, culminando na residência médica, estando diante de uma vida muito estressante, com problemas afetivos e sociais. Estudos evidenciam a insalubridade psicológica durante a formação médica e apontam a relação entre qualidade de vida ruim e ausência de suporte durante o curso. Até mesmo o estágio em hospitais chega a ser decepcionante pelo desinteresse de nossos colegas, que não dispensam a mínima atenção aos estudantes. Nunca me esquecerei da atenção dada a um acadêmico de medicina por um famoso cirurgião de ombro em Nova York. Percebe-se a grandeza das pessoas com atitudes como essa.

Por sua importância, a mentoria tem despertado a atenção da Sociedade Brasileira de Ortopedia, identificando ser o período de residência médica igual ou mais tenso que a faculdade.

O período de residência é sofrido, desgastante e, muitas vezes, frustrante. Além de trabalhar de maneira extenuante, principalmente no primeiro ano, em algumas residências os estudantes são colocados para trabalhar muitas vezes sem orientação, no popular conhecido como “tocação de serviço”. O pior é que isso se torna um círculo vicioso, pois, quando o residente muda de nível, reproduz tudo que fizeram com ele que antes abominava. O que o residente precisa ter em mente é que esse é um

momento crucial que definirá o restante de sua vida. Portanto, deve esforçar-se para absorver o máximo e deixar uma boa imagem a fim de manter sempre as portas abertas para si mesmo.

Ouve-se falar muito que o nível dos residentes piora a cada ano, visto estarem desinteressados e pouco comprometidos. Estudam pouco e usam abusivamente o celular, o que lhes rouba o precioso tempo de estudo. Mas será somente isso? Será mesmo que estamos cumprindo bem o papel de preceptores? Penso que um residente bem amparado, orientado e estimulado pode render muito mais. Um dia alguém me ensinou isso. Pessoalmente, tenho a obrigação de passar esse conhecimento adiante.

A questão é que o modelo de ensino que vigora em alguns serviços é de muita cobrança, com clima tenso, serviço burocrático excessivo e pouco aprendizado. Por essa razão, muitos abandonam a residência ou buscam ajuda, automedicando-se com antidepressivos e terapias.

Tenho participado do programa de ensino e treinamento de residentes em ortopedia há muitos anos, tendo a oportunidade de conviver com eles durante a sua formação. Durante esses anos, ensinamos não somente a fazer cirurgias. Muito mais do que isso, ensinamos a diagnosticar e a tratar lesões ortopédicas da melhor maneira para o paciente e não com a mais conveniente para o cirurgião. Ensinamos ética, respeito ao cliente, postura adequada e até mesmo a maneira de

se vestir e conversar durante uma consulta médica.

No início da residência, alguns usam o mesmo vocabulário com o qual estão habituados a falar em uma mesa de bar. No final da residência, fazem uma prova para obter título de especialista, exame esse extremamente difícil e tenso, porém muito bem elaborado. Torcemos por eles como se fossem verdadeiros filhos e uma tristeza grande toma conta de nós quando são reprovados. Portanto, consideramo-nos responsáveis por eles, tanto no sucesso quanto no fracasso profissional. Percebe-se, então, a grande decepção e frustração que nós, envolvidos diretamente nesse processo, temos quando recebemos notícias de que algum residente não está trilhando um bom caminho.

Frequentemente, muitos deles, principalmente aqueles que ainda não definiram qual área seguir, têm dúvidas acerca de qual área lhes dará mais retorno financeiro na prática médica, em detrimento daquilo que mais gostam de fazer. Projetam-se nos profissionais mais antigos e bem-sucedidos, querendo trilhar o mesmo caminho que eles. Não medem esforços, não veem dificuldades nem criam obstáculos para obter uma boa remuneração. Tais profissionais devem ser observados mais de perto, pois representam um certo perigo para a classe médica.

Com o tempo e a experiência acumulada nessa área, é possível prever quais seguirão um caminho honesto e digno no âmbito profissional.

Aqueles que carregam uma carga genética, somada à influência fami-

liar, sejam por pais, sejam por parentes médicos, almejam ser médicos por um ideal. Veem na profissão a oportunidade de se realizar por meio da cura das moléstias, restituindo ao paciente o bem-estar físico e o mental. Tal ação tem um valor imensurável para nós. Provavelmente, tais médicos seguirão um bom caminho.

Como em outras áreas da medicina, a ortopedia vem tendo um avanço bastante expressivo no que se refere ao tratamento das lesões. As técnicas cirúrgicas têm evoluído bastante, seja por meio de artroscopias, próteses, seja por meio de métodos de fixação das fraturas, com novos e modernos *designs*. Contudo, como ter acesso a essas novas técnicas, já que tal aprendizado demanda tempo e investimento financeiro alto, na maioria das vezes inacessíveis aos médicos, principalmente àqueles em início de carreira.

No meio acadêmico, é comum sermos convidados a participar de *workshops* e dissecação em cadáveres, em países da Europa e dos Estados Unidos. Nossa sociedade considera tais cursos de treinamento um investimento na educação continuada, sendo algo totalmente ético e apoiando totalmente esse tipo de ajuda. Obviamente, não estamos falando de receber pagamento de empresas de acordo com a produção do médico, ato totalmente condenado e abominado pelas entidades de classe, antiético e até mesmo criminoso.

Nos tempos atuais, é raro abrir vagas em concursos médicos, algo comum há alguns anos, quando o médico podia contar com um salário fixo, férias, licen-

ça-maternidade, aposentadoria etc. Em tempos de pandemia, a remuneração pró-labore tem despendido com a atual crise econômica, fazendo-nos pensar seriamente em uma programação financeira para o futuro, seja por meio de previdência privada, seja por outro investimento qualquer. É fundamental pensar no amanhã.

Esta é nossa missão com os residentes: ensinar não somente ortopedia, mas também participar da formação deles, dando-lhes orientações para a vida, noções importantes de ética, respeito ao paciente e seriedade, responsabilidades que a prática médica tanto exige. Durante os três anos de residência, convivemos com eles intensamente, cultivando relações de amizade que muitas vezes perdurarão por toda a vida.

A qualidade da medicina brasileira tem piorado muito nos últimos anos, em razão da abertura desenfreada de universidades que, muitas vezes sem um hospital-escola, serão incapazes de formar adequadamente médicos. Entretanto, nós, tutores, também temos culpa disso, em razão de nossas atitudes, omissões e comportamentos indevidos.

Sempre haverá lugar para bons médicos responsáveis e trabalhadores. A sociedade ainda carece desses profissionais.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Patrícia Lacerda Bellodi, doutora em Psicologia e coordenadora técnica do Programa de Tutores da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, as orientações a respeito do tema.

Novidades em cirurgia da coluna

CRISTIANO MAGALHÃES MENEZES

Cirurgião de Coluna dos Hospitais Ortopédico Lifecenter e Vera Cruz

MARCOS ANTONIO FERREIRA JÚNIOR

Cirurgião de Coluna dos Hospitais Ortopédico Lifecenter, Vera Cruz e João XXIII

DANIEL DE ABREU OLIVEIRA

Cirurgião de Coluna da NOT Ortopedia e do Hospital Vera Cruz

“No mais, mesmo, da mesmice, sempre vem a novidade.”

Guimarães Rosa

A cirurgia de coluna tem como objetivos fundamentais, nas mais distintas indicações, a obtenção de uma descompressão adequada dos elementos neurais, o alinhamento vertebral nos planos sagital e coronal, a preservação do invólucro muscular e a fusão nos casos em que a unidade espinhal funcional não pode mais ser preservada com o movimento.¹⁻⁴

Nos casos mais complexos de acometimentos degenerativo, traumático, tumoral e infeccioso e nas deformidades da coluna do adulto, reconstruções circunferenciais (360 graus) são frequentemente necessárias. O advento de técnicas de reconstrução da coluna anterior com dispositivos intersomáticos traz inúmeras vantagens em relação aos *cages* implantados pela via posterior, a saber: maior área de enxertia, melhor manipulação do espaço intervertebral para correção de deformidades, menor lesão muscular, menos sangramento e recuperação precoce.⁵⁻⁸

O decúbito prono, mais frequentemente utilizado em cirurgia da coluna, apresenta diversas preocupações, incluindo perda de visão (amaurose), complicações cardiovasculares, hipovolemia, complacência pulmonar reduzida e parada cardíaca.⁹ Entretanto, a troca de decúbitos em cirurgia da

coluna (decúbito supino para abordagens anteriores [ALIF], decúbito lateral para abordagem Transposas ou ante-Psoas [XLIF/OLIF] e posterior para instrumentação pedicular) diminui, em parte, as vantagens desses acessos, por trazer consigo aumento do tempo cirúrgico entre suas etapas, com impacto até no custo envolvido.¹⁰⁻¹³

Diante desse impasse, foi desenvolvido o conceito de cirurgia em decúbito lateral estrito, ou *single position surgery*, capaz de aliar os benefícios de uma reconstrução 360 graus da coluna vertebral com técnicas modernas e minimamente invasivas, com a eficiência cirúrgica da realização de vários procedimentos em uma única posição.¹⁰

O objetivo deste artigo é expor esse novo conceito em cirurgia da coluna.

SINGLE POSITION SURGERY

A cirurgia minimamente invasiva (MIS) da coluna vertebral tem se popularizado nos últimos anos. Avanços nas técnicas e instrumentais cirúrgicos permitiram a abordagens cirúrgicas minimamente invasivas se tornarem uma alternativa segura às técnicas abertas tradicionais e, muitas vezes, a escolha preferida de muitos cirurgiões.^{1,2,6,7,10,13}

A cirurgia de acesso lateral (LLIF/XLIF) aumentou sua popularidade en-

tre os cirurgias de coluna desde sua introdução inicial em meados dos anos 2000.¹ A abordagem transposas fornece acesso à coluna lombar com anatomia relativamente previsível e dispensa a necessidade de um cirurgião de acesso.⁶ A cirurgia de acesso lateral é realizada em decúbito lateral e a discectomia, a preparação da placa terminal e a inserção intersomática dos *cages* são realizadas enquanto o paciente permanece na posição lateral.

Uma vez que a fusão intersomática tenha sido realizada, tradicionalmente as feridas são fechadas e o paciente é reposicionado em decúbito ventral, para a fixação dos parafusos pediculares.^{3,6,13} O reposicionamento requer, portanto, uma segunda rodada de preparação, posicionamento do paciente e ajustes na sala de cirurgia, o que pode adicionar um tempo significativo ao procedimento e elevar o risco de contaminação.¹³

Na cirurgia realizada em posição única (*single position surgery*), todo o procedimento, incluindo abordagem, discectomia, colocação de cage intersomático e fixação percutânea do parafuso, é realizado em decúbito lateral. A posição lateral tende a ser mais bem tolerada pelo paciente em comparação à cirurgia em decúbito ventral.^{10,13}

Estudos mostram que a fixação dos parafusos pediculares na posição lateral após a fusão intersomática lateral (*single position surgery*) diminui o tempo da sala de cirurgia sem comprometer a lordose pós-operatória, as taxas de complicações ou os resultados perioperatórios,^{12,13} com benefício da redução de morbidade do procedimento.

CASO CLÍNICO 1

Paciente do sexo masculino, 38 anos de idade, com queixa recorrente e incapacitante de dor lombar e nos membros inferiores, secundária à espondilolistese lítica em L4L5. Falha do tratamento conservador por vários anos. Foi submetido à artrodese extremo-lateral transp-

soas (XLIF) sob neuromonitorização, com fixação pedicular percutânea bilateral, em decúbito lateral estrito. Tempo cirúrgico foi de 70 minutos, com perda sanguínea inferior a 50 ml e alta hospitalar em menos de 24 horas (Figura 1).

Há casos, porém, em que a descompressão indireta proporcionada pelos *cages* anteriores não é suficiente, necessitando de descompressão direta dos elementos neurais da cauda equina. Nesses casos, a descompressão minimamente invasiva utilizando tubos ou retratores específicos se torna uma excelente opção, mesmo em decúbito lateral. A endoscopia de coluna também pode ser utilizada em decúbito lateral para proceder à retirada de frag-

mentos discais extrusos e a descompressões foraminais.

CASO CLÍNICO 2

Paciente do sexo feminino, 76 anos de idade, com quadro de espondilolistese degenerativa L4L5, com estenose grave do canal espinal no mesmo nível. Portadora da síndrome de claudicação neurogênica, era incapaz de caminhar mais que 50 m sem claudicar. Foi submetida a XLIF, tendo sido realizadas descompressão direta da cauda equina e fixação pedicular bilateral em decúbito lateral. Tempo cirúrgico foi de 140 min, com sangramento de 150 ml e alta hospitalar em 24 horas, sem necessidade de terapia intensiva (Figura 2).

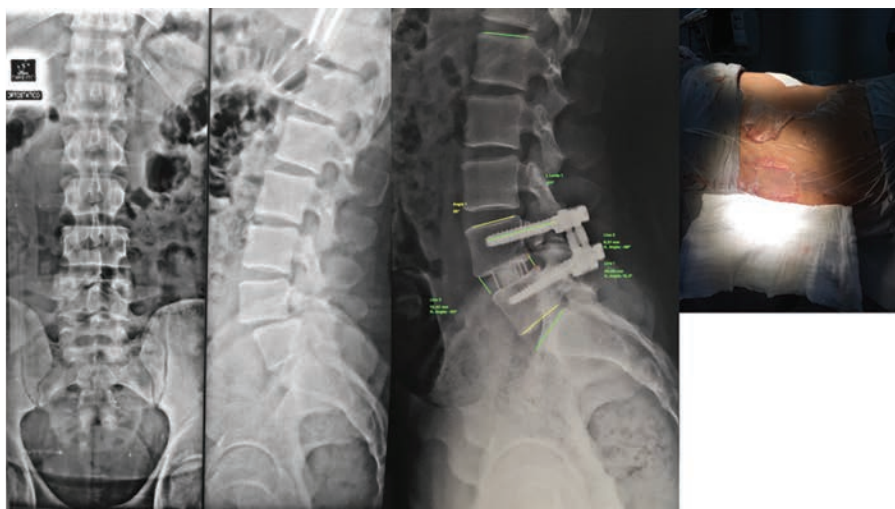


Figura 1. XLIF com fixação percutânea em paciente com espondilolistese lítica L4L5.

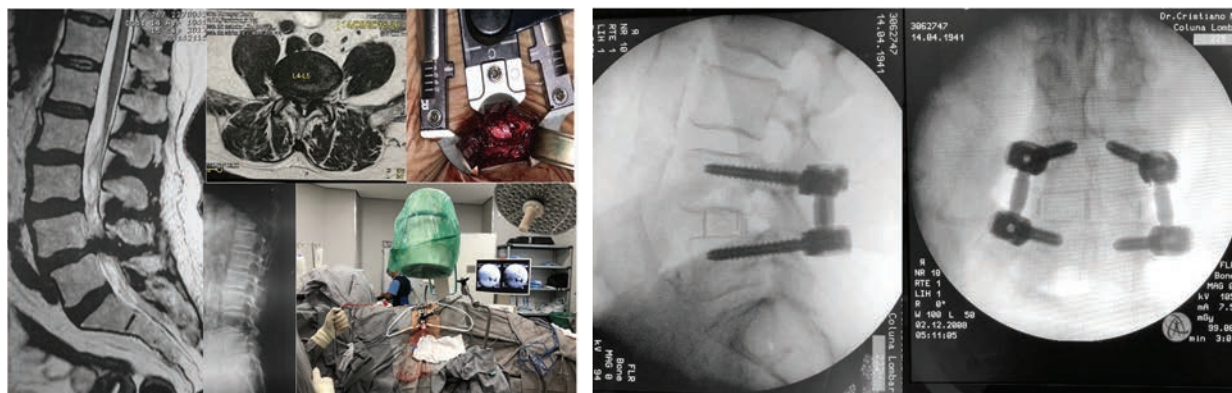


Figura 2. XLIF com descompressão MIS e fixação percutânea em paciente com espondilolistese degenerativa e estenose do canal L4L5.

Para acessar o nível L5S1, não se propõe abordagem transpsoas (XLIF) por limitações anatômicas, em especial relacionadas à crista ilíaca, à vasculatura e ao plexo lombar. O acesso ao nível L5S1, por via anterior (ALIF), é realizado tradicionalmente em decúbito dorsal, com incisão que inclui exposição da borda lateral do reto abdominal, dissecação retroperitoneal e abordagem abaixo da bifurcação dos vasos ilíacos até o disco L5S1. Mais recentemente, ALIF também foi adaptado para ser realizado em decúbito lateral, com retratores especialmente desenhados para esse propósito (Figura 3).

A combinação de acesso lateral transpsoas (XLIF), ou ante-Psoas

(OLIF/ ATP), com a cirurgia de artrose intersomática anterior em decúbito lateral (XALIF) e fixação pedicular percutânea em decúbito lateral, permite em uma cirurgia com único posicionamento a reconstrução 360 graus da coluna toracolombar (X360). Tecnologias como tomografia intraoperatória (OARM) e neuronavegação podem ainda ser adicionadas para incrementar a eficiência e a segurança durante o procedimento (Figura 4).

CASO CLÍNICO 3

Paciente do sexo masculino, 45 anos de idade, com discopatia degenerativa multissegmentar L3S1 e estenose foramina bilateral. Foi submetido a abordagem lateral ante-psoas (OLIF L3L4 e

L4L5) e fixação pedicular bilateral em decúbito lateral (X360) (Figura 5).

Mesmo em casos com mais complexidade técnica, como nas corpectomias para trauma e tumor ou nas deformidades do adulto (escoliose degenerativa), a combinação dessas estratégias eleva a eficiência cirúrgica, com diminuição das taxas de complicações e do tempo de internação.

CASO CLÍNICO 4

Paciente do sexo feminino, 64 anos de idade, portadora de escoliose degenerativa lombar com desequilíbrio sagital lombossacro, foi submetida à cirurgia de reconstrução 360 graus via anterior (XALIF), transpsoas (XLIF) e instrumentação pedicular percutânea de L2 a S1 (Figura 6).

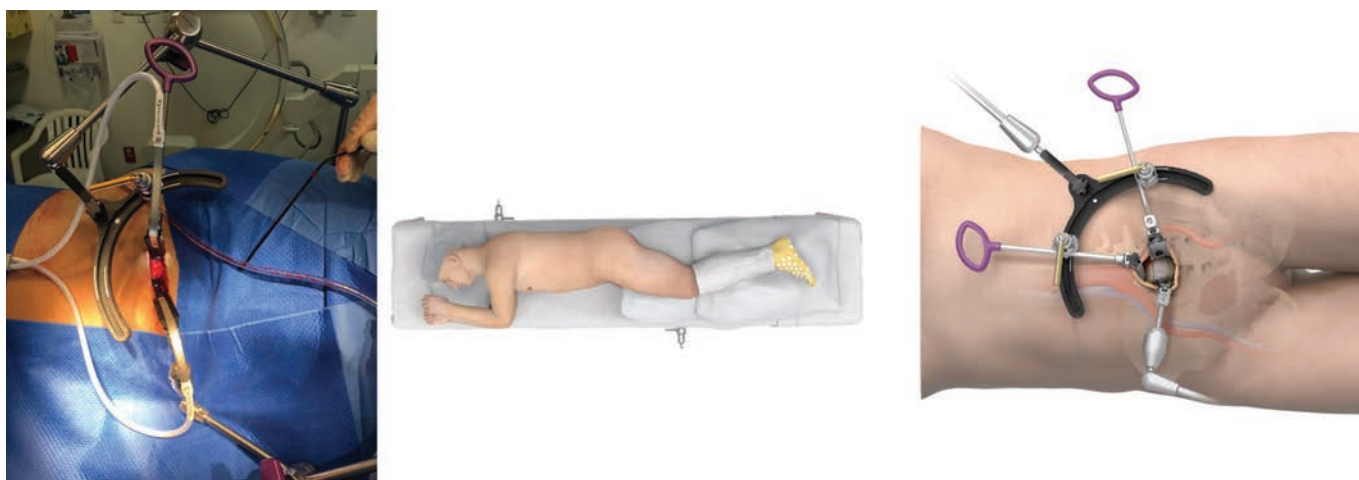


Figura 3. Acesso anterior retroperitoneal MIS a L5S1 – XALIF, em decúbito lateral.



Figura 4. OARM/neuronavegação em cirurgia MIS coluna.



Figura 5. Acesso oblíquo anterior de L3L5 (OLIF) e XALIF L5S1.

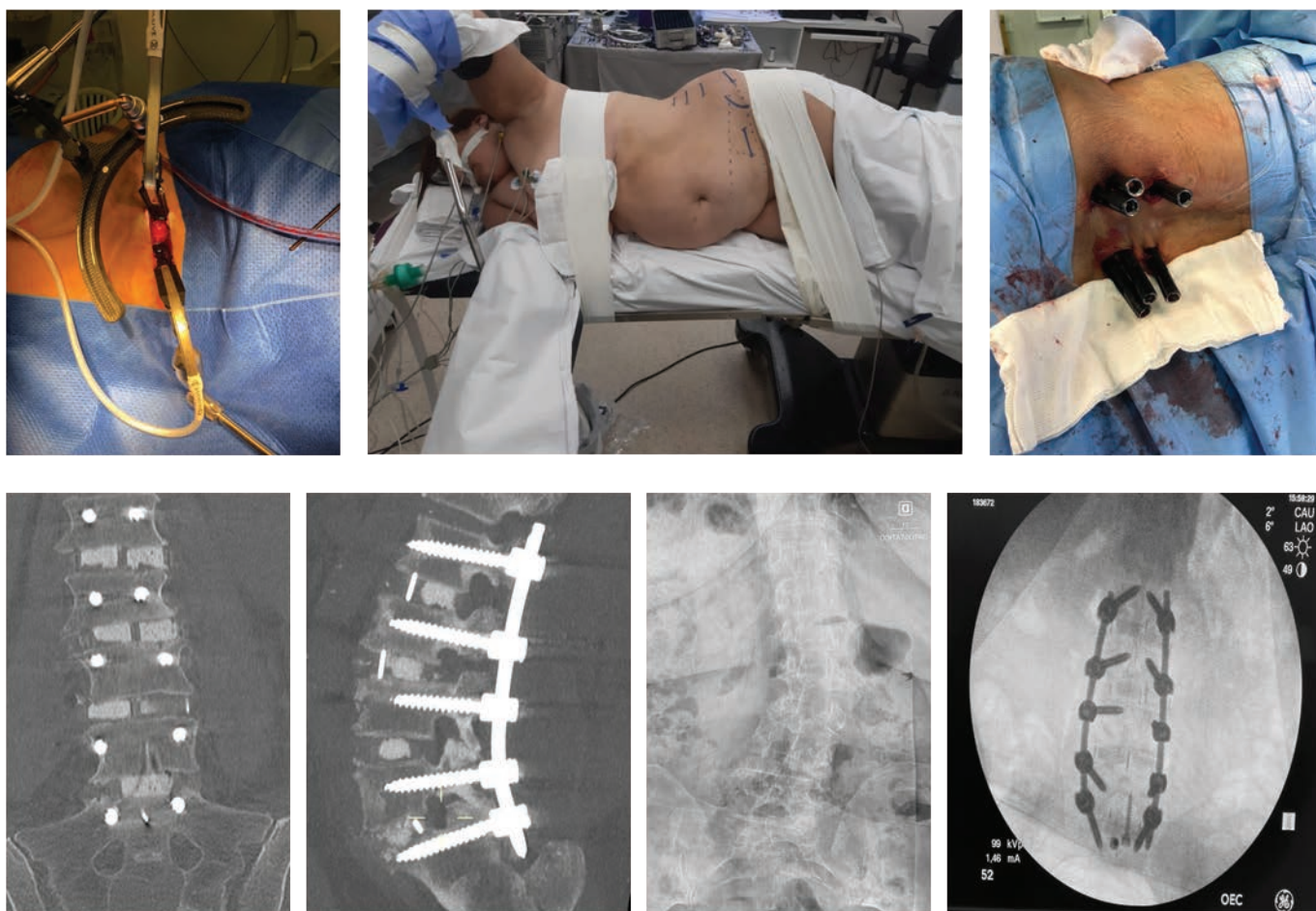


Figura 6. Reconstrução 360 graus para escoliose degenerativa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A cirurgia em decúbito lateral estrito (*single position surgery*) é uma tendência em cirurgia da coluna vertebral. Significa realizar toda a cirurgia de reconstrução necessária a um determinado paciente (descompressão dos elementos neurais, colocação de *cages* e estabilização com instrumentação) com ele em decúbito lateral. Decorre da integração de diversos avanços tecnológicos obtidos recentemente e apresenta como vantagens cirurgias mais rápidas, com menos sangramento e risco anestésico, recuperação menos dolorosa e alta hospitalar precoce.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ozgur BM, Aryan HE, Pimenta L, et al. Extreme lateral interbody fusion (XLIF): a novel surgical technique for anterior interbody fusion. *The Spine J.* 2006;6:435-46.
2. Menezes CM, Andrade LM, Ferreira Jr MA, et al. Diffusion-weighted magnetic resonance (DW-MR) neurography of lumbar plexus in the preoperative planning of lateral access lumbar surgery. *Eurocoan Spine J.* 2015;24:817-26.
3. Mobbs RJ, Phan K, Malham G, et al. Lumbar interbody fusion: techniques, indications and comparison of interbody fusion options including PLIF, TLIF, MI-TLIF, OLIF/ATP, LLIF and ALIF. *J Spine Surg.* 2015;1(1):2-18.
4. Woods KR, Billys JB, Hynes RA. Technical description of oblique lateral interbody fusion at L1-L5 (OLIF 25) and at L5S1 (OLIF 51) and evaluation of complication and fusion rates. *The Spine J.* 2017;17:545-53.
5. Taba HA, Williams SK. Lateral lumbar interbody fusion. *Neuro Surg Clin N Am.* 2020;31:33-42.
6. Berjano P, Gautchi OP, Schils F, et al. Extreme lateral interbody fusion: how I do it. *Acta Neurochir.* 2015;157:547-51.
7. Rodgers WB, Gerber EJ, Patterson J. Intraoperative and early postoperative complications in extreme lateral interbody fusion: an analyse of 600 cases. *Spine.* 2011;36:26-32.
8. Shen FH, Samartzis D, Khanna AJ, et al. Minimally invasive techniques for lumbar interbody fusions. *Orthop Clin North Am.* 2007;38:373-86.
9. Kwee MM, Ho YH, Rozen WM. The prone position during surgery and its complications: a systematic review and evidence-based guidelines. *Int Surg.* 2015;100:292-303.
10. Thomas JA, Thomason CI, Braly BS, et al. Rate of failure of indirect decompression in lateral single-position surgery: clinical results. *Neurosurg Focus.* 2020;49:E5.
11. Shimzu T, Fujibayashi S, Otsuky B. Indirect decompression through oblique lateral interbody fusion for revision surgery after lumbar decompression. *World Neurosurg.* 2020;141:389-99.
12. Ziino C, Konopka JA, Ajiboye RM, et al. Single position versus lateral-then-prone positioning for lateral interbody fusion and pedicle screw fixation. *J Spine Surg.* 2018;4(4):717-24.
13. Blizzard DJ, Thomas AJ. MIS single-position lateral and oblique lateral lumbar interbody fusion and bilateral pedicle screw fixation: feasibility and perioperative results. *Spine.* 2017;43:112-6.
14. Enchev Y. Neuronavigation: genealogy, reality and prospects. *J Neurosurgery.* 2009;27:344-7.
15. Kochanski RB, Lombardi JM, Laratta JL, et al. Image-guided navigation and robotics in spine surgery. *Neurosurgery.* 2019;84:1179-89.
16. Pathekaris KN, Brotis AG. Paschalis A. Extreme lateral interbody fusion in mangement of degenerative scoliosis: a retrospective case series. *J Spine Surg.* 2018;4:610-5.
17. Park DK, Lee MJ, Lin EL, et al. The relationship of intrapsoas nerve during a transpsoas approach to the lumbar spine. *J Spine Disord.* 2010;23:223-8.

WALANT nas transferências tendinosas da mão

PEDRO JOSÉ PIRES NETO

*Ortopedista e cirurgião de Mão do Hospital Felício Rocho
Presidente da Sociedade Brasileira de Cirurgia da Mão 2016*

LEONARDO DE ANDRADE MOREIRA

Ortopedista e cirurgião de Mão do Hospital Felício Rocho

PRISCILLA PIRES DE LAS CASAS

Especializando em Cirurgia da Mão do Hospital Felício Rocho/Fundação Educacional Lucas Machado

PEDRO HENRIQUE PIRES

Residente de Cirurgia da Mão no Hospital das Clínicas da Universidade de São Paulo

WALANT é uma sigla derivada das letras iniciais das seguintes palavras em inglês: *wide awake local anesthesia no tourniquet*, que significa a realização de procedimento cirúrgico com o paciente totalmente acordado, com anestesia local e ausência de torniquete. A técnica WALANT permite um campo cirúrgico sem sangramento, possibilidade de troca de informações com o paciente durante o procedimento, verificar o resultado de imediato e boa segurança.¹

Desta forma, após passar pela fase inicial de dúvidas quanto à utilização dessa técnica, verificam-se seus benefícios e a satisfação dos pacientes em poder retornar o mais rápido possível para casa, após os procedimentos.

Há um crescente interesse em realizar procedimentos cirúrgicos nos membros superiores utilizando anestesia local sem sedação. Estudos têm mostrado que procedimentos cirúrgicos podem ser realizados com segurança em regime ambulatorial. A experiência indica que o uso de anestesia local com epinefrina, além de seguro, permite controle intraoperatório da movimentação e avaliação da função nos procedimentos de reparo ou transferência de tendão.²⁻⁴

O objetivo deste artigo é discutir conceitos e a possibilidade de realizar procedimentos cirúrgicos de transferências de tendões nos membros superiores, avaliar a segurança, técnicas de uso de anestésico local com epinefrina e principais indicações a esse tipo de cirurgia.

Pacientes operados com esse tipo de anestesia não necessitam de sedação. Tal procedimento possibilita a troca de informações durante a cirurgia e a movimentação ativa do membro que, em determinados momentos, é visibilizado pelo paciente durante a cirurgia. Contudo, o ponto principal é o ajuste da tensão tendinosa que se deve colocar no momento da transferência.²

A seleção dos pacientes, explicações de como será a cirurgia e, muitas vezes, exemplificações são muito importantes. O paciente deve estar ciente de que não sentirá dor, mas perceberá o tato e os movimentos do cirurgião durante o procedimento. A equipe cirúrgica deve estar bem treinada com o ambiente da cirurgia WALANT, pelo fato de que todas as suas conversas ou atitudes serão prontamente percebidas pelo paciente. Deve-se manter comunicação contínua entre médico e paciente, pois, assim,

este terá noção de que está participando e auxiliando a realizar o procedimento. Dessa forma, permanecerá mais tranquilo e colaborativo.

TÉCNICA

A dose máxima amplamente citada de lidocaína com epinefrina é de 7 mg/kg. Essa dosagem era sugerida antes de 1950, no início do uso da lidocaína. Desde então, Burk et al.⁵ relataram níveis sanguíneos seguros de lidocaína quando injetados 35 mg/kg para lipoaspiração. Como a maioria dos pacientes operados pela técnica WALANT está no regime ambulatorial, sugere-se manter a dose de 7 mg/kg em cirurgias na mão.

Adrenalina ou epinefrina é um hormônio simpaticomimético e neurotransmissor derivado da modificação de um aminoácido aromático (tirosina), secretado pelas glândulas suprarrenais, assim chamadas por estarem acima dos rins. Utilizaram-se, então, ad- (prefixo que indica proximidade), renalis (relativo aos rins) e o sufixo -ina, que se aplica a algumas substâncias químicas (aminas). Afeta tanto os receptores beta-1-adrenérgico (cardíaco) como beta-2-adrenérgico (pulmo-

nar). Tem propriedades alfa-adrenérgicas que resultam em vasoconstricção. No Brasil, a preferência é pelo uso do nome adrenalina.³

O paciente deverá estar em posição de decúbito dorsal para evitar síncope. Deve-se injetar o anestésico pelo menos 30 minutos antes da incisão. Dessa forma, o sangramento na área do acesso será mínimo.^{1,2}

É possível e fácil injetar anestésico local nas cirurgias de mão. Usa-se agulha fina (13 x 4,5 ou 13 x 3) e minimiza-se a dor da primeira picada. Algumas estratégias são muito importantes para possibilitar o mínimo incômodo durante as injeções,^{6,7} como: não utilizar anestésico local refrigerado; anestesia local com agulha de pequeno calibre (13 x 4,5 ou 13 x 3); criar distração sensorial na área da injeção, pressionando a pele antes de introduzir a agulha; estabilizar a seringa com ambas as mãos e deixar o polegar preparado para acionar o êmbolo, para evitar a dor de uma agulha que se move; injetar 0,5 ml com agulha em sentido perpendicular, logo abaixo da derme e, depois, fazer uma pausa de 15 a 45 segundos até o paciente relatar que a dor da picada desapareceu; nunca deixar a agulha progredir na frente do anestésico local, “injetar lentamente e depois progredir” (*blow slow before you go*) (Figuras 1 e 2); reinserir a agulha pelo menos 1 cm para dentro da área já injetada.

Será possível definir tal procedimento caso se palpe ou avalie a coloração da pele. Deve-se solicitar que cada paciente dê uma nota (0 a 10) em relação à intensidade da dor, durante a injeção do anestésico. É fundamental lembrar que anestésico local adicional é melhor do que anestésico local insuficiente.^{2,3}

A quantidade e a concentração do anestésico variam de acordo com o tipo, o local da transferência do tendão e, principalmente, o volume que será injetado. Para volumes até 50 ml, pode-se usar lidocaína a 1% com 1:100.000 de epinefrina. Se for necessário volume

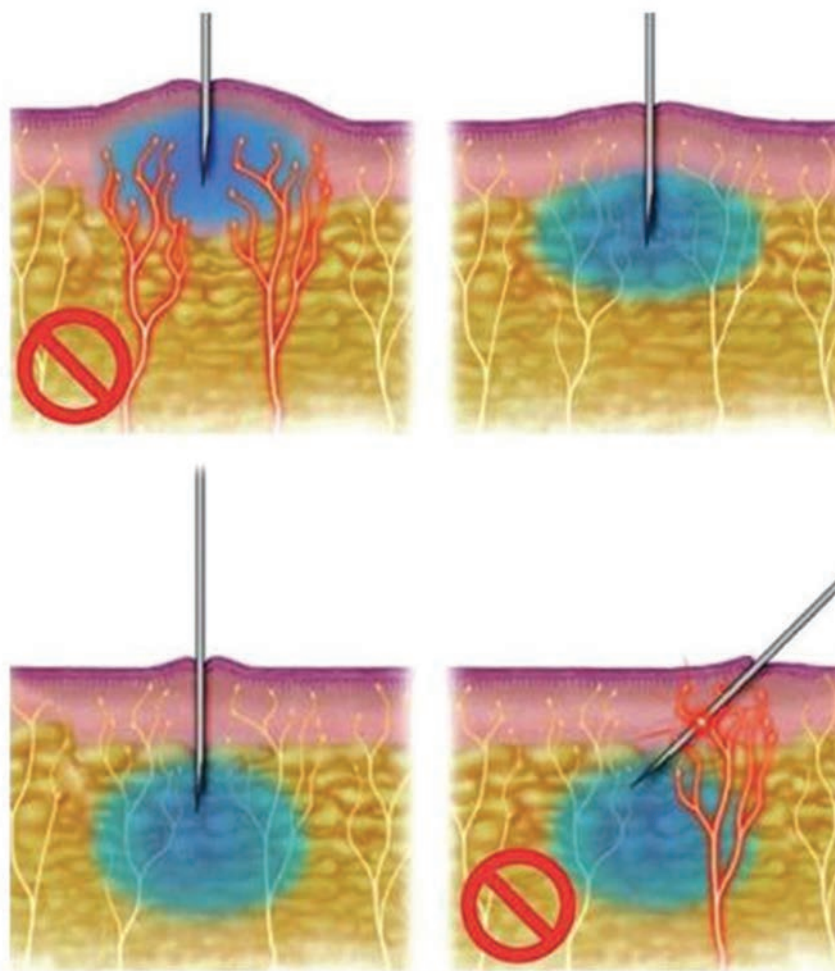


Figura 1. Técnica de injeção. A agulha penetra perpendicularmente à pele e abaixo da derme. A inclinação só será feita após o bloqueio (cortesia: Donald Lalonde).

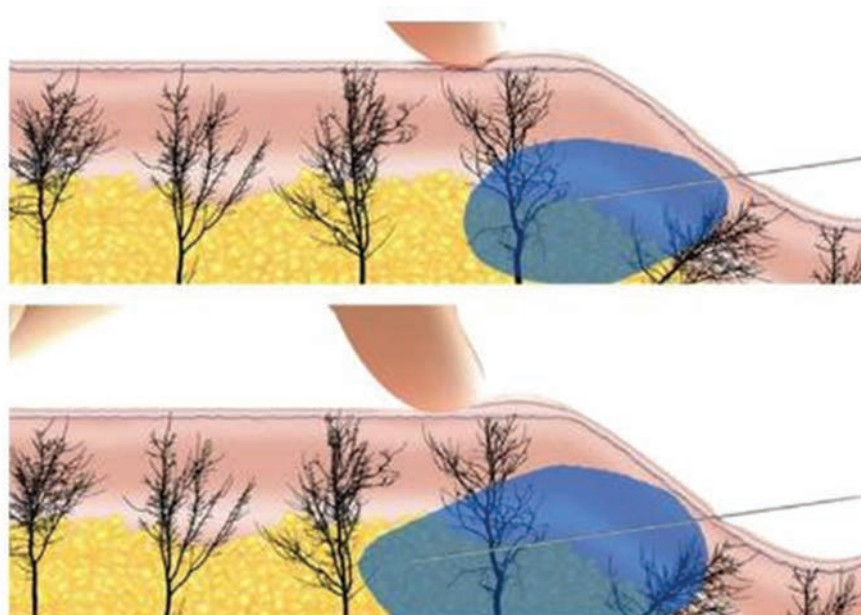


Figura 2. Técnica de injeção: *blow slow before you go*. Deve-se injetar o anestésico lentamente, antes de progredir a agulha. Dessa forma, as terminações nervosas estarão bloqueadas pelo anestésico e a aplicação será indolor (cortesia: Donald Lalonde).

entre 50 e 100 ml, dever-se-á usar lidocaína a 0,5% e 1:200.000 de epinefrina. Contudo, se forem necessários de 100 a 200 ml, como nas transferências no antebraço, dever-se-ão usar 50 ml de lidocaína a 1% e 1:100.000 e adicionar 150 ml de solução salina para obter lidocaína a 0,25% e 1:400.000 de epinefrina. Mais detalhes poderão ser obtidos nas referências a seguir.²

Indicações para a transferência de tendão são as mesmas daquelas realizadas com anestesia convencional, seja em relação ao grupo muscular escolhido, seja quanto à força que deve ser M4 ou M5.⁸

Nas transferências de tendões, um ponto importante é a correta tensão entre estes. Pode-se perder eficiência se a tensão for excessiva ou se o tendão ficar frouxo. Muitas vezes, o ajuste ideal não é obtido quando o procedimento é realizado sob anestesia geral ou bloqueio do plexo braquial. A possibilidade do ajuste de tensão ainda com a ferida aberta permite corrigi-lo. Desta forma, o cirurgião e o paciente definem a posição ideal antes de fechar a pele. Também é possível explicar e mostrar ao paciente como ativar o tendão transferido, o que

lhe possibilitará fazer o movimento ou trator perdido.

O fato de os pacientes visibilizarem os movimentos e que são capazes de executar ativamente, durante a cirurgia, será fundamental na fase de reabilitação. Durante a fisioterapia, é comum relatarmos que conseguiram fazer o movimento ativamente e participaram da definição do ponto ideal da transferência do tendão.

A seguir, veja dois casos de pacientes submetidos à transferência de tendão usando a técnica WALANT. Na figura 3, o paciente sofreu uma lesão cortocontusa no dorso da mão. Ambos os tendões do dedo indicador foram afetados: extensor próprio e extensor comum do dedo. No dia da lesão, não foi diagnosticado acometimento dos tendões e apenas a pele foi suturada. Após dois meses, o paciente não apresentava extensão ativa do dedo indicador.

A transferência de tendões, ou a solidarização entre os tendões, no caso de lesões crônicas, melhora o resultado funcional com base no movimento ativo intraoperatório. No reparo da lesão crônica, o coto distal foi suturado (solidarizado) no tendão extensor

do dedo médio sob WALANT. Após os pontos iniciais da sutura terminolateral tipo Pulvertaft, a tensão de transferência ideal foi confirmada pelo movimento ativo do paciente durante a cirurgia. Nesse momento, o paciente visualiza a movimentação ativa dos dedos, o que facilita a adesão ao programa de reabilitação e melhora a confiança do cirurgião e do paciente de que um bom resultado final poderá ser alcançado.

O segundo paciente apresentava paralisia do extensor comum dos dedos, próprio do indicador e do dedo mínimo. Relatou ter sido submetido à osteossíntese de fratura diafisária do rádio havia mais de 20 anos. Há um ano, manifestou súbita paralisia dos músculos acima em consequência da migração de um parafuso da placa. Mesmo após a remoção do material de osteossíntese e neurólise do interósseo posterior, não se recuperou.

Propôs-se, então, a transferência do flexor ulnar do carpo para extensores dos dedos sob WALANT. Portanto, o objetivo da transferência foi ativar o extensor comum dos dedos próprio do indicador e do dedo mínimo (Figura 4).

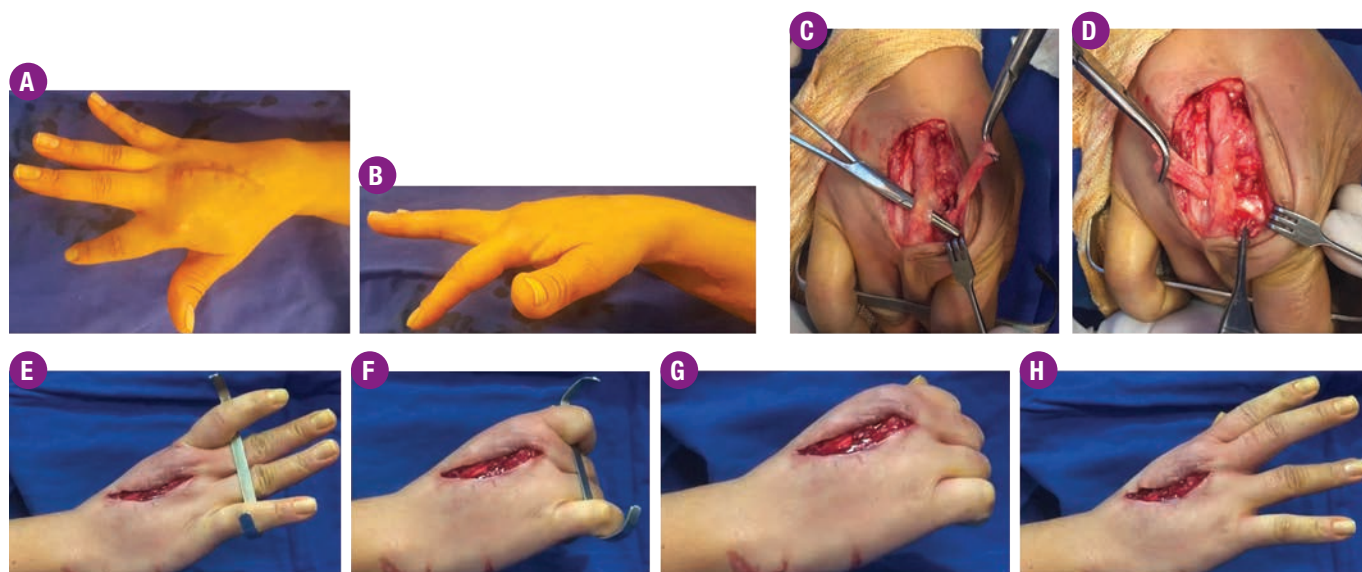


Figura 3. Lesão crônica dos tendões extensores próprio e comum do indicador. **A e B.** Foto mostra a incapacidade de extensão ativa do dedo indicador. **C e D.** Foto do procedimento de solidarização dos extensores próprio e comum do dedo indicador no tendão extensor do dedo médio, por meio de sutura terminolateral. **E e F.** Extensão e flexão ativa dos dedos com proteção do dedo indicador. **G e H.** Flexão e extensão ativa dos dedos após a sutura mostrando nivelamento e tensão simétrica entre os dedos.

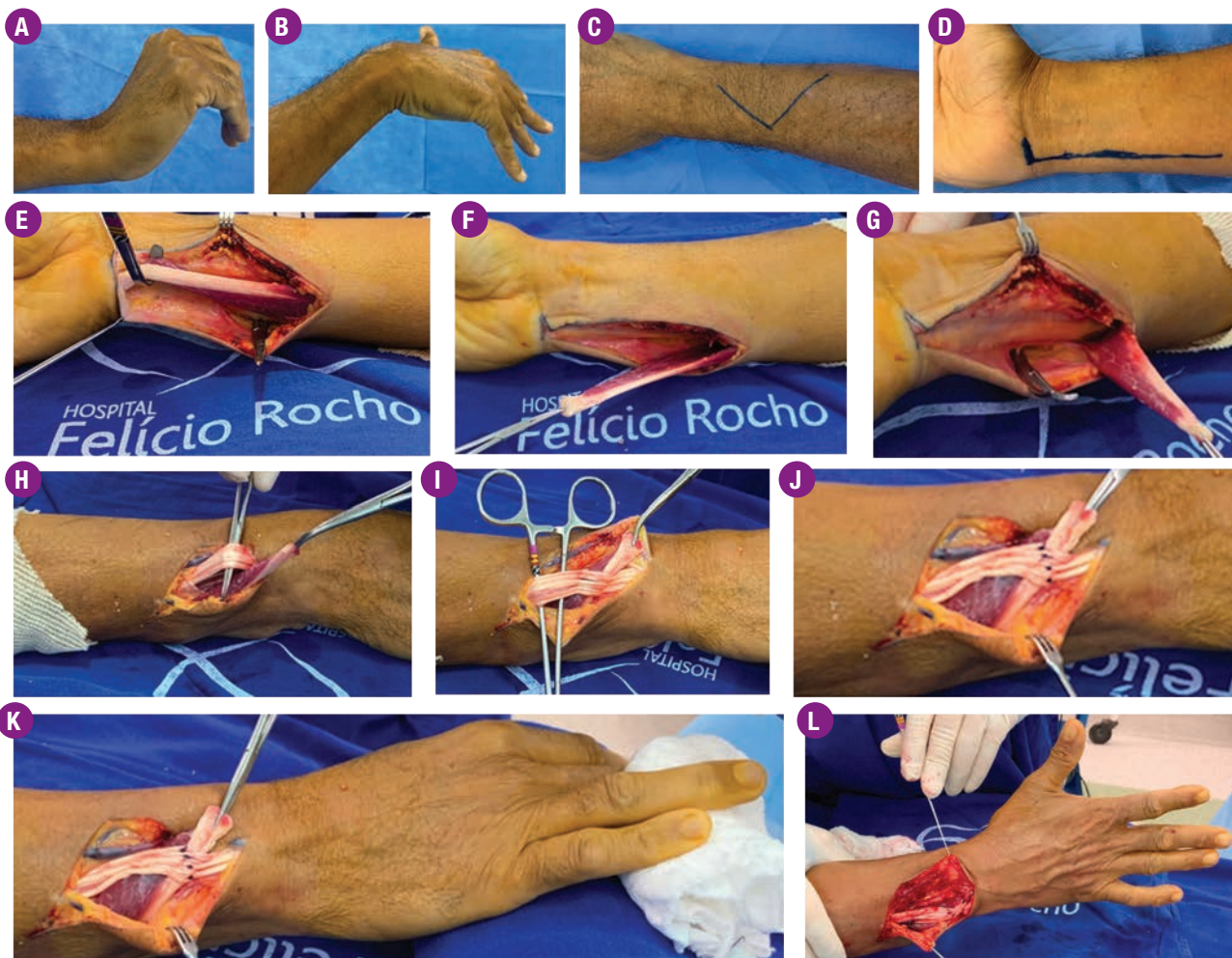


Figura 4. Paralisia do extensor comum dos dedos próprio do indicador e do dedo mínimo. **A e B.** Foto mostra extensão ativa do punho e do polegar. Paralisia dos extensores dos dedos. **C e D.** Foto da marcação dos acessos palmar e dorsal para realizar transferência de tendão. **E.** Foto do tendão do músculo flexor ulnar do carpo isolado. **F.** Foto do tendão flexor ulnar do carpo desinserido. **G.** Foto do tendão do flexor ulnar do carpo desinserido sendo preparado para transferência tendinosa para o lado dorsal do antebraço. **H.** Foto dos tendões extensores dos dedos isolados e direcionamento do tendão flexor ulnar do carpo para o lado dorsal. **I.** Foto da primeira passagem do tendão flexor ulnar do carpo através dos extensores dos dedos. **J.** Foto do detalhe da sutura da primeira passagem do flexor ulnar do carpo através dos extensores dos dedos. **K.** Foto panorâmica da primeira passagem do flexor ulnar do carpo através dos extensores dos dedos mostrando o posicionamento dos dedos mínimo e anular com o objetivo de aumentar a tensão do tendão transferido para esses dedos. **L.** Foto da transferência tendinosa completada sendo testada ativamente para confirmar a posição ideal de tensão entre os tendões e com a ferida ainda aberta.

As condições apresentadas confirmam todos os benefícios dos procedimentos realizados sob a técnica WALANT que tem mostrado segurança, eficácia e eficiência do método e possibilidade de realizar orientações ao paciente durante os procedimentos cirúrgicos, ajustes nas correções e, principalmente, previsão e melhora dos resultados esperados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Lalonde DH, Martin A. Epinephrine in local anesthesia in finger and hand surgery: the case for wide-awake anesthesia. *J Am Acad Orthop Surg.* 2013;21(8):443-7.
2. Lalonde DH. Wide awake: hand surgery. Boca Raton: CRC Press, 2016.
3. Pires Neto PJ, Moreira LA, Las Casas PP. É seguro o uso de anestésico local com adrenalina na cirurgia da mão? Técnica WALANT. *Rev Bras Ortop.* 2017;52:383-9.
4. Pires Neto PJ, Ribak S, Sardenberg T. Wide awake hand surgery under local anesthesia no tourniquet in South America. *Hand Clinics.* 2019;35(1):51-8.
5. Burk RW 3rd, Guzman-Stein G, Vasconez LO. Lidocaine and epinephrine levels in tumescent technique liposuction. *Plast Reconstr Surg.* 1996;97(7):1379-84.
6. Farhangkhoei H, Lalonde J, Lalonde DH. Teaching medical students residents how to inject local anesthesia almost painlessly. *Can J Plast Surg.* 2012;20(3):169-72.
7. Hamelin ND, St-Amand H, Lalonde DH, et al. Decreasing the pain of finger block injection: level II evidence. *Hand.* 2013;8(1):67-70.
8. Medical Research Council. Aids to the examination of the peripheral nervous system, Memorandum n. 45, Her Majesty's Stationery Office. Londres, 1981.

O uso da terapia por ondas de impacto extracorpórea no tratamento conservador da dor lateral do quadril

JOÃO LOPO MADUREIRA JÚNIOR

Ortopedista de Cirurgia do Quadril da Rede Mater Dei de Saúde e Hospital da Polícia Militar

GUILHERME DE PAULA PELLUCCI

Ortopedista de Cirurgia do Quadril da Rede Mater Dei de Saúde e Hospital Universitário da Faculdade de Ciências Médicas

INTRODUÇÃO

A síndrome dolorosa do grande trocânter (SDGT) caracteriza-se por dor na lateral do quadril, em geral acentuada por atividades de exigam a colocação de carga nos membros inferiores ou com o decúbito e a movimentação na posição de dormir. Tradicionalmente, o diagnóstico é baseado em achados clínicos e no exame físico pela dor à palpação do grande trocânter. Com o avanço dos recursos diagnósticos, pela ultrassonografia e ressonância magnética, esta se tem tornado uma afecção cada vez mais observada na prática clínica.¹⁻³ O tratamento dessa síndrome continua sendo um grande desafio para o ortopedista e a proposta deste artigo será apresentar a aplicabilidade da terapia por ondas de impacto extracorpórea (*extra-corporeal shock wave therapy* [ESWT]) como mais um recurso no arsenal terapêutico no tratamento dessa afecção.

ANATOMIA

A anatomia do grande trocânter tem sido muito estudada nos últimos tempos, propiciando um melhor entendimento acerca da topografia óssea e de sua relação com as estruturas tendíneas nela localizadas. Sabe-se que o quadril apresenta diversas bursas e, em específico na região trocantérica, existem bursa trocantérica ou grande bursa, localizada

entre a banda iliotibial e o grande trocânter, bursa do glúteo médio, localizada entre o glúteo médio e o mínimo, e bursa do glúteo mínimo, localizada entre o glúteo mínimo e o grande trocânter (Figura 1). Em 2019, Domb et al. publicaram um artigo mostrando essa

relação entre os tendões e as bursas da região trocantérica (Figura 2).

O entendimento dessa anatomia tem importância na aplicação das diferentes tecnologias de terapia por ondas de impacto, focal ou radial, para obter o correto direcionamento do gerador.

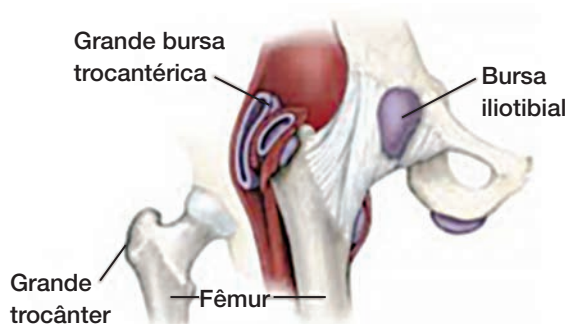


Figura 1. Bursas trocantéricas: grande bursa, localizada entre a banda iliotibial e o grande trocânter, bursa do glúteo médio, localizada entre o glúteo médio e o mínimo, e bursa do glúteo mínimo, localizada entre o glúteo mínimo e o grande trocânter.

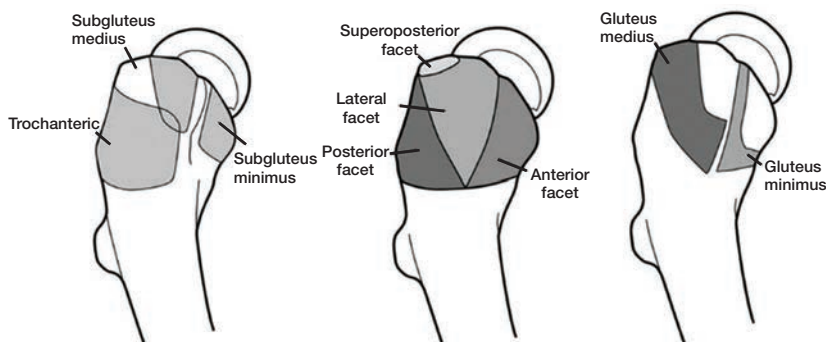


Figura 2. A. Localização das bursas trocantérica e subglúteas média e mínima. **B.** Facetas ósseas trocantéricas. **C.** Footprint dos tendões glúteo médio e mínimo nas facetas ósseas trocantéricas.

Lall AC, Schwarzman GR, Battaglia MR, et al. Greater trochanteric pain syndrome: an intraoperative endoscopic classification system with pearls to surgical techniques and rehabilitation protocols. *Arthroscopy Techniques*. 2019;8(8):e889-e903.

FISIOPATOLOGIA DA SÍNDROME DOLOROSA DO GRANDE TROCÂTER

A fisiopatologia dessa síndrome ainda não está completamente entendida. Nas décadas passadas, a dor lateral do quadril foi considerada proveniente da inflamação da bursa trocântérica, ou bursite, mas estudos histopatológicos revelaram que a ocorrência da bursite, de forma primária e isolada, é rara na ausência de tendinopatia.

Do ponto de vista fisiopatológico, observa-se falha na capacidade de cicatrização tecidual por excesso de carga, sendo esse mecanismo mais aceito que o processo inflamatório mediado pelas prostaglandinas. O achado histopatológico da neovascularização tecidual, então, seria responsável pelo crescimento de nervos sensitivos no tendão que ocasionariam inflamação neurogênica e dor.⁴ Uma outra via de dor postulada é do distúrbio da transmissão nervosa nociceptiva, pela alteração dos níveis da substância P, do glutamato e da tirosina hidroxilase. O resultado de todas essas alterações leva à alteração citológica tendínea (Figura 3).

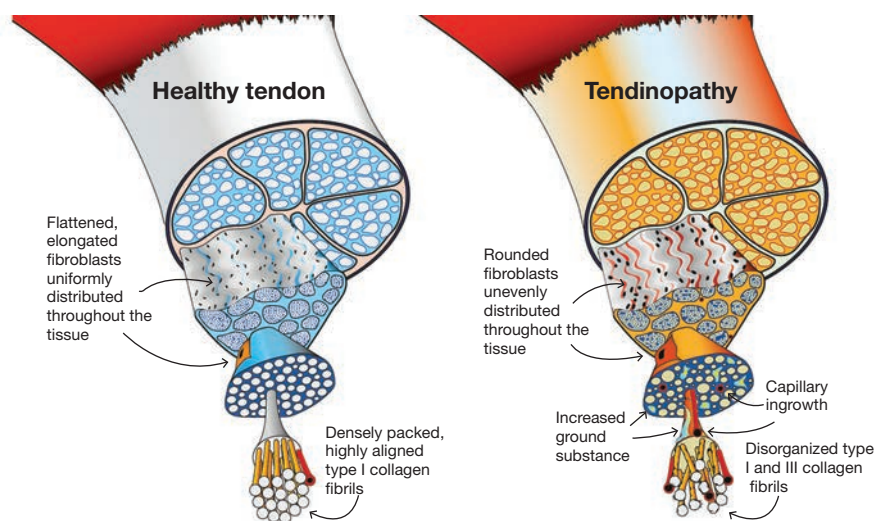


Figura 3. A tendinopatia ocasiona alteração na vascularização, na inervação e na organização da matriz de colágeno tendínea. Figura da esquerda mostra secção transversa de um tendão saudável com a citoestrutura organizada e sua rede de fibrilas de colágeno tipo I. Figura da direita mostra secção transversa de um tendão patológico com alteração dos fibroblastos, neovascularização e desorganização das fibrilas da rede de colágeno tipos I e III.

TERAPIA DE ONDAS DE IMPACTO EXTRACORPÓREA

Desde a década de 1990, a terapia por ondas de impacto extracorpórea tem sido utilizada no tratamento de várias tendinopatias.⁵ O método historicamente se originou da urologia, sendo empregado na litotripsia. A ação da terapia por ondas de impacto no tecido em tratamento não está completamente explicada, tendo sido observada sua ação na transmissão nociceptiva no sistema nervoso, com disfunção periférica de nervos sensitivos, resultando no alívio da dor. A terapia por ondas de impacto tem ação na neovascularização também, ocorrendo seu aumento após

o tratamento, potencializando, assim, a regeneração tecidual nas tendinopatias por um melhor aporte de nutrientes ao tecido neovascularizado. Esse paradoxo com a teoria de que a neovascularização também promove dor foi explicado pelo aumento da atividade física, possibilitada pela melhora da dor e, assim, também da vascularização tecidual.⁶

O princípio do ponto de vista físico da ESWT consiste na geração de um pulso sônico que tem a característica de um pico elevado de alta pressão (igual ou superior a 100 MPa/1.000 bar), por menos de 10 ns, seguido por deflexão de baixa tensão (10 MPa), o que gerará o fenômeno da microcavitação (Figura 4).

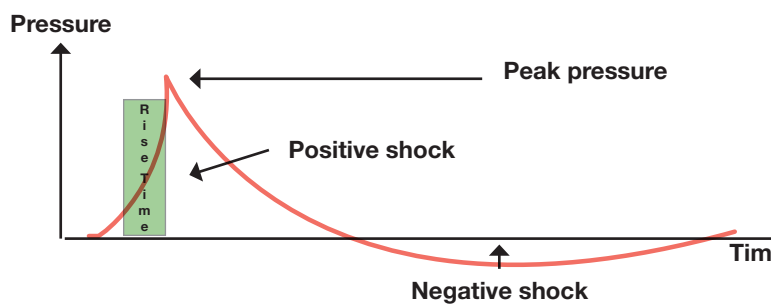


Figura 4. Gráfico mostra características físicas da onda de impacto: tempo de elevação rápida, pressão máxima alta, queda exponencial da pressão e pressão negativa (deflexão).

A diferença da ESWT para o ultrassom está nas ondas tipicamente bifásicas no ultrassom e que têm baixo pico de pressão de 0,5 bar. De forma prática, o pico de pressão da ESWT é aproximadamente mil vezes mais elevado do que a onda do ultrassom.

TRATAMENTO

O objetivo do emprego da terapia por ondas de impacto é na tendinopatia e não na bursa.⁷ Em termos de diagnóstico e diferenciação, a ultrassonografia é uma ferramenta útil para identificar áreas focais de degeneração e calcificação intratendínea. Em comparação com a ultrassonografia, a ressonância magnética apresenta o diferencial de poder estudar melhor patologias intra-articulares, auxiliando no diagnóstico

diferencial ou na identificação de fatores associados.

Entretanto, ainda não há um consenso sobre o tratamento ideal dessa síndrome. Em geral, o uso de medicações orais e também da infiltração de corticoide é limitado ao tempo do tratamento. No campo da reabilitação com a fisioterapia, incluindo exercícios de alongamento e fortalecimento com carga excêntrica, ainda há falta de evidências confirmando sua eficácia, assim como em outras tendinopatias.⁸⁻¹¹

Dentro do espectro dos tratamentos conservadores, a terapia por ondas de impacto tem demonstrado oferecer efeitos benéficos em várias tendinopatias insercionais,^{12,13} mediante a via da mecanotransdução, estimulando a atividade regenerativa biológica do tecido afetado. Entre as tecnologias disponíveis, da terapia por ondas de choque, dispõe-se de duas formas, a mais antiga e a histórica: terapia radial e a mais recente, a terapia focal (Figura 5). Essa última tecnologia

foi desenvolvida para fornecer energia mecânica em uma área focal delimitada em uma profundidade predeterminada. Já na terapia radial, há geração de ondas de forma difusa e, assim, menor pico de pressão e penetração em um ponto determinado. Até o presente momento, os estudos clínicos disponíveis têm evidenciado melhor resultado no tratamento do paciente com terapia por ondas de impacto, comparada com outras formas de tratamentos conservadores.^{12,13}

Em termos de impacto na função e na qualidade de vida, a SDGT foi observada como equivalente à osteoartrose avançada da articulação coxofemoral,¹⁴ podendo contribuir até como um viés importante da existência de resultados clínicos insatisfatórios com a cirurgia de prótese de quadril, em pacientes portadores de osteoartrose coxofemoral associada à SDGT.

Com base nesse conhecimento e nas informações obtidas pelo exame físico e de imagem, pode-se determinar

se será necessária a aplicação inicial da energia de forma mais difusa e abrangente, como nos casos em que há envolvimento de múltiplos tendões ou de forma extensa e difusa, ou de forma mais direcionada e restrita de energia, em casos de tendinopatias insercionais focais ou mais delimitadas. De forma mais prática, a parte anterior da face lateral corresponde à região mais crítica, onde há contiguidade entre os tendões do glúteo médio e do mínimo. A área principal de inserção do glúteo médio é a mais extensa, compreendendo, longitudinalmente, diâmetro de 3,5 cm.¹⁵ Assim, tendo-se um quadro de tendinopatia glútea difusa, o emprego inicial da tecnologia radial alcançará uma área maior de abrangência do que a focal (Figura 6).

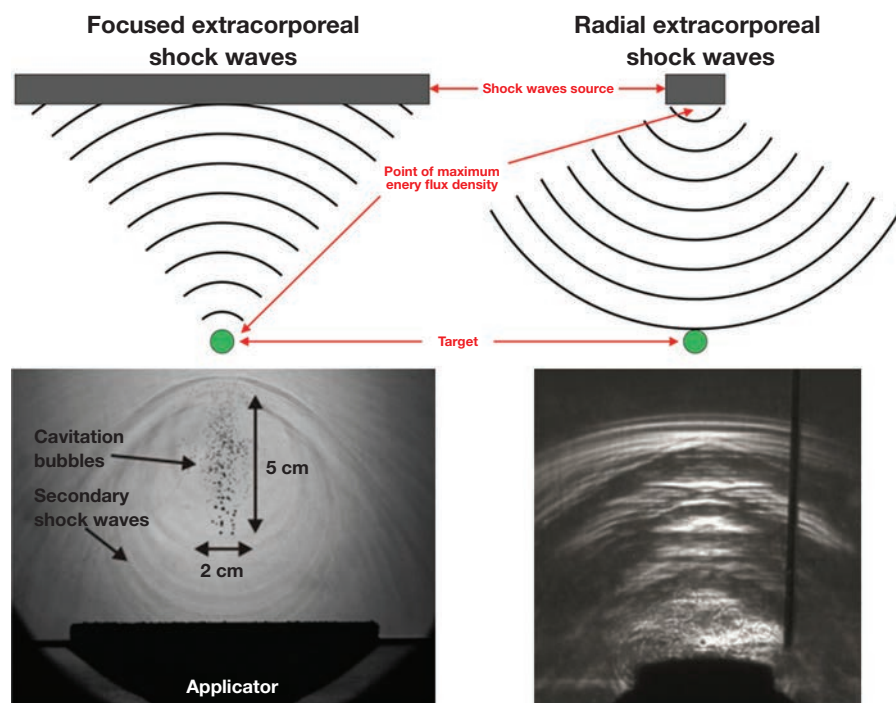


Figura 5. Tipos de tecnologia disponíveis de ESWT, focal e radial: as figuras da esquerda (superior e inferior) exemplificam a geração de energia focal, em que a fonte geradora (linha cinza) direciona, de forma concentrada, a energia para um ponto específico; já nas figuras da direita, a fonte geradora direciona a energia com dispersão radial, agindo mais difusamente nos tecidos. Na figura inferior da esquerda, pode-se observar o efeito do fenômeno da microcavitação.



Figura 6. Aplicação da ESWT na região trocântica glútea com gerador do tipo focal. (imagem do arquivo pessoal de Dr. João Lopo).

Do ponto de vista anatômico, um outro aspecto que deve ser observado se relaciona à profundidade onde se localizam os tendões, que, em média, estão entre 3 e 4 cm de profundidade da superfície cutânea. Na verdade, os tendões glúteos localizam-se sob uma espessa camada de tecido subcutâneo,¹⁵ se comparados com os tendões do manguito rotador no ombro ou no epicôndilo do cotovelo, por exemplo.

Para avaliar qual seria o protocolo ideal de tratamento, infelizmente se dispõe de poucas publicações na literatura.¹⁶ Em um estudo de Furia et al.¹⁷, observou-se uma evidência de nível moderado de que a terapia por ondas de impacto seria mais eficaz que tratamentos não cirúrgicos, incluindo repouso, medicações analgésicas e anti-inflamatórios não esteroidais e infiltrações com corticosteroides em curto e longo prazos. Quando a terapia por ondas de impacto foi comparada a um programa de treino físico domiciliar, observou-se evidência de nível moderado de superioridade em 1 a 15 meses de acompanhamento a favor da terapia com ondas de impacto, no alívio da dor e melhora funcional, com ápice da curva aos quatro meses.¹⁸ Nesse mesmo estudo, a terapia por ondas de impacto foi inferior à infiltração de corticoide dentro de um mês, porém ultrapassou superando a infiltração dentro de quatro até 15 meses de seguimento, obtendo-se índice de sucesso de 74% ao final de 15 meses, comparado com apenas 35% de sucesso com a injeção de corticosteroide.

Por meio da análise de estudos com mais qualidade, torna-se evidente que a terapia por ondas de impacto exerce um papel importante no tratamento de pacientes com SDGT. Tanto a terapia quanto a cinesioterapia com a aplicação de carga excêntrica buscam o mesmo objetivo, a indução da regeneração tecidual. Um diferencial entre ambos os métodos de tratamento é o tempo de aplicação, uma vez que a média de sessões de aplicação da terapia por ondas de impacto é de três semanas, com uma aplicação por semana, enquanto a reabilitação fisioterápica e programas de

fortalecimento tendem a ser necessários por várias semanas. Uma boa estratégia de tratamento seria a combinação da aplicação precoce da terapia por ondas de impacto em paralelo com um programa de aplicação de carga excêntrica progressiva.¹⁹

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base na revisão sistemática disponível até o presente momento, é evidente que existem estudos de alto nível suficientes que avaliaram a eficácia da terapia por ondas de impacto, com nível 1 de evidência, sendo uma alternativa superior ao fortalecimento com carga excêntrica e a infiltração de corticosteroides em curto (um mês) e a longo prazos (15 meses) no tratamento da SDGT.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Barratt PA, Brookes N, Newson A. Conservative treatments for greater trochanteric pain syndrome: a systematic review. *Br J Sports Med.* 2017;51(2):97-104.
2. Del Buono A, Papalia R, Khanduja V, et al. Management of the greater trochanteric pain syndrome. *Br Med Bull.* 2012;102:115-31.
3. Segal NA, Felson DT, Torner JC, et al. Greater trochanteric pain syndrome: epidemiology and associated factors. *Arch Phys Med Rehabil.* 2007;88(8):988-92.
4. Lian Ø, Dahl J, Ackermann PW, et al. Pronociceptive and antinociceptive neuromediators in patellar tendinopathy. *Am J Sports Med.* 2006;34:1801-8.
5. Chung B, Wiley JP. Extracorporeal shockwave therapy. *Sports Med.* 2002;32:851-65.
6. Wang CJ, Ko JY, Chan YS, et al. Extracorporeal shockwave for chronic patellar tendinopathy. *Am J Sports Med.* 2007;35:972-8.
7. Carlisi E, Cecini M, Di Natali G, et al. Focused extracorporeal shock wave therapy for greater trochanteric pain syndrome with gluteal tendinopathy: a randomized

- controlled trial. *Clinical Rehabilitation.* 2019;33(4):670-80.
8. Rees JD, Maffulli N, Cook J. Management of tendinopathy. *Am J Sports Med.* 2009; 37(9):1855-67.
9. Andres BM, Murrell G. Treatment of tendinopathy. What works, what does not, and what is on the horizon. *Clin Orthop Relat Res.* 2008;466(7):1539-54.
10. Coombes BK, Bisset L, Vicenzino B. Efficacy and safety of corticosteroid injections and other injections for management of tendinopathy: a systematic review of randomised controlled trials. *Lancet.* 2010;376:1751-67.
11. Rompe J, Segal NA, Cacchio A, et al. Home training, local corticosteroid injection or radial shock wave therapy for greater trochanter pain syndrome. *Am J Sports Med.* 2009; 37(10):1981-90.
12. Wang CJ. Extracorporeal shockwave therapy in musculoskeletal disorders. *J Orthop Surg. Res* 2012;7.
13. Speed C. A systematic review of shockwave therapies in soft tissue conditions: focusing on the evidence. *Br J Sports Med.* 2014;48(21):1538-42.
14. Fearon AM, Cook JL, Scarvell JM, et al. Greater trochanteric pain syndrome negatively affects work, physical activity and quality of life: a case control study. *J Arthroplasty.* 2014;29(2):383-6.
15. Robertson WJ, Gardner MJ, Barker JU, et al. Anatomy and dimensions of the gluteus medius tendon insertion. *Arthroscopy.* 2008;24(2):130-6.
16. Mani-Babu S, Morrissey D, Waught C, et al. The effectiveness of extracorporeal shock wave therapy in lower limb tendinopathy: a systematic review. *The American Journal of Sports Medicine.* 2015;43(3):752-61.
17. Furia JP, Rompe JD, Maffulli N. Low-energy extracorporeal shock wave therapy as a treatment for greater trochanteric pain syndrome. *Am J Sports Med.* 2009;37(9):1806-13.
18. Rompe JD, Segal NA, Cacchio A, et al. Home training, local corticosteroid injection, or radial shock wave therapy for greater trochanter pain syndrome. *Am J Sports Med.* 2009;37(10):1981-90.
19. Rompe JD, Furia JP, Maffulli N. Eccentric loading versus eccentric loading plus shock-wave treatment for midportion Achilles tendinopathy: a randomized controlled trial. *Am J Sports Med.* 2009;37(3):463-70.

motix®

Arnica montana + Associação

UMA LINHA COMPLETA
PARA O MELHOR
TRATAMENTO DOS
SEUS PACIENTES

INÉDITA AÇÃO MULTIALVO

Tratamento dos processos
inflamatórios agudos e crônicos
do sistema musculoesquelético.¹⁻³

RÁPIDO E EFICAZ

Entorses, traumas do dia-a-dia e
do esporte, tendinite, bursite e
osteoartrite.¹⁻³

ALTERNATIVA SEGURA AOS AINES

Ótima tolerabilidade e baixo índice
de eventos adversos.^{1-3,9}

COMPRIMIDOS E GOTAS



Flexibilidade de uso que proporciona mais conveniência
e a adesão do paciente ao tratamento.

CONTRAINDICAÇÕES: contraindicado às pessoas com hipersensibilidade aos componentes da fórmula. O álcool cetosteárilico pode causar reação local na pele, como dermatite de contato, por isso evite aplicação prolongada sobre regiões muito extensas. **INTERAÇÕES MEDICAMENTOSAS:** não são conhecidas interações medicamentosas com outros medicamentos e alimentos.

Motix® (Arnica montana + Associação). **Apresentações:** Pomada – Uso externo - Bisnaga com 50g. Comprimidos sublinguais – Via oral – Frasco com 50 comprimidos. Solução em gotas – Via oral – Frasco com 30 ml – 18 gotas/ml. Injetável – Via parenteral - Ampola com 2,2 ml. **Indicações:** é um medicamento auxiliar no tratamento de traumatismos como torções, contusões, hematomas, fraturas, edemas pós-cirúrgicos e pós-traumáticos, e inchaços em geral; processos inflamatórios e degenerativos com inflamação associada em diversos órgãos e tecidos, especialmente nos do aparelho locomotor e dos tecidos de sustentação (tendosinovite, estiloidite, epicondilite, bursite, periartrose escapulo-umeral, etc.); artrose do quadril, do joelho e das pequenas articulações. **Contraindicações:** contraindicado às pessoas com hipersensibilidade aos componentes da fórmula. O álcool cetosteárilico pode causar reação local na pele, como dermatite de contato, por isso evite aplicação prolongada sobre regiões muito extensas. Para injetáveis: é contraindicado para uso por pacientes com tuberculose, leucocitose, doenças vasculares do colágeno, esclerose múltipla, infecção por HIV, SIDA desenvolvida e outras doenças autoimunes. **Advertências e precauções:** As orientações e recomendações previstas na bula estão relacionadas à via de administração indicada. Este medicamento não deve ser utilizado por mulheres grávidas sem orientação médica, ou do cirurgião dentista. Este medicamento não deve ser utilizado durante a lactação sem acompanhamento médico. **Interações medicamentosas:** Não são conhecidas interações medicamentosas com outros medicamentos e alimentos. **Reações adversas:** Nos casos individuais: reações de hipersensibilidade, como vermelhidão, edema e prurido, como também, aumento do fluxo salivar. Reações raras (> 1/10.000 e < 1.000): exantema, edema facial, dispnéia, vertigem e redução da pressão arterial foram observadas após tratamento com produtos que contenham extratos de Echinacea. **Posologia:** uso tópico. Adultos e crianças: aplicar a pomada com uma leve massagem sobre a região afetada e também sobre feridas escoriadas, 2 vezes ao dia, pela manhã e à tarde e com maior frequência se for necessário. Cubra com bandagem, se for o caso. Uso parenteral. Adulto e criança: No quadro agudo, aplicar 1-2 ampolas diariamente; no geral aplicar 1-2 ampolas 3 vezes por semana intramuscular, subcutânea, intradérmica (na forma de pápula), intravenoso, intrarticular ou periarticular. M.S: 1.0390.0191. **Farmoquímica S/A.** CNPJ 33.349.473/0001-58. **VENDA SOB PRESCRIÇÃO MÉDICA.** SAC 0800 025 0110. Para ver o texto de bula na íntegra, acesse o site www.fqm.com.br. Material destinado exclusivamente aos profissionais de saúde habilitados a prescrever e dispensar medicamentos.

REFERÊNCIAS: 1. ST LAURENT Gill et al. Deep Sequencing Transcriptome Analysis of Murine Wound Healing: Effects of a Multicomponent, Multitarget Natural Product Therapy-Tr14. *Frontiers in molecular biosciences*, v. 4, p. 57, 2017. 2. Monografia do produto Motix®, 2018. 3. SCHNEIDER, C. Traumeel—an emerging option to nonsteroidal anti-inflammatory drugs in the management of acute musculoskeletal injuries. *International journal of general medicine*, v. 4, p. 225, 2011. 4. POROZOV, S et al. Inhibition of IL-1 β and TNF- α secretion from resting and activated human immunocytes by the homeopathic medication Traumeel®. *S. Journal of Immunology Research*, v. 11, n. 2, p. 143-149, 2004. 5. Lozada, C et al. A Multi-center Double-blind, Randomized, Controlled Trial (db-rc) to Evaluate the Effectiveness and Safety of Co-administered Traumeel® (tr14) and Zeel® (ze14) Intra-articular (ia) Injections Versus the Placebo in Patients with Moderate-to-severe Pain Associated with Oa of the Knee. *Arthritis & Rheumatology*, v. 66, p. S1266, 2014. 6. Birnesser H, Oberbaum M, Klein P, Weiser M. The homeopathic preparation Traumeel S compared with NSAIDs for symptomatic treatment of epicondylitis. *J Musculoskeletal Research*. 2004;8(2-3):119-128. 7. Bossche, LV; Vanderstraeten, G. A multi-center, double-blind, randomized, placebo-controlled trial protocol to assess Traumeel injection vs dexamethasone injection in rotator cuff syndrome: the TRAumeel in ROTator cuff syndrome (TRARO) study protocol. *BMC musculoskeletal disorders*, v. 16, n. 1, p. 8, 2015. 8. Ludwig J, Weiser M. Treating pediatric trauma with a homeopathic ointment. *J Biomed Ther*. 2001; Summer: 8-11. 9. Zenner S, Weiser M. Oral treatment of traumatic, inflammatory, and degenerative conditions with a homeopathic remedy. *Biol Ther*. 1997;XV(1):22-26. 10. ARORA, S et al. Clinical safety of a homeopathic preparation. *Biomedical Therapy*, v. 18, n. 2, p. 222-225, 2000.

Cirurgia reconstrutora: para onde vamos?

MARCELO BACK STERNICK

Coordenador do Serviço de Ortopedia do Hospital Vera Cruz, em Belo Horizonte

Membro do Serviço de Ortopedia e Traumatologia do Hospital Felício Rocho, em Belo Horizonte

Presidente da Associação Brasileira de Reconstrução e Alongamento Ósseo (2019-2020)

Os fixadores externos estão entre as mais importantes ferramentas no arsenal ortopédico há várias décadas. Entretanto, isto nunca foi uma tarefa fácil. Passaram de materiais proscritos, como na primeira metade do século XX, quando foram proibidos de ser utilizados nos Estados Unidos por, aproximadamente, vinte anos,¹ para instrumentos essenciais na correção de importantes deformidades, principalmente após a década de 1980. Nessa época, o método de Ilizarov foi difundido para fora da antiga União Soviética, bem como De Bastiani, na Itália, mudou os conceitos de fixadores monolaterais e pinos.

A mudança dos conceitos dos fixadores externos e sua consequente modernização passaram pela constante modificação dos materiais utilizados nos seus componentes,² normatização das análises biomecânicas³ e estudo de novas técnicas. A tecnologia tem participação ativa nesse processo, permitindo não só estudar os componentes do fixador externo e seu conjunto, mas também a relação do aparelho com o osso.⁴ Esse conjunto de mudanças teve como resultado fixadores cada vez mais modernos, permitindo correções multiplanares e ótima estabilidade.

Entretanto, a chamada cirurgia reconstrutora é muito mais do que o uso de fixadores externos, mas um completo entendimento da correção de deformidades, resultado das mais diversas etiologias e seu tratamento, independentemente da forma de fixação, seja interna, seja externa.

Ninguém duvida que os “fixadores externos” idealizados por Hipócrates (Figura 1), por volta de 400 a.C., que utilizava peça em couro na sua confecção, ou mesmo Albin Lambotte, que, em 1902, cunhou esse termo,² tiveram um grande avanço hoje (Figura

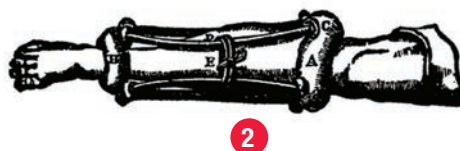
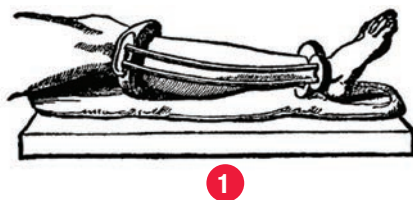


Figura 1. Fixador externo de Hipócrates.²

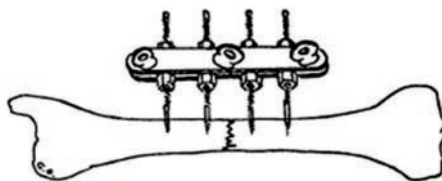


Figura 2. Fixador externo de Lambotte.²

2). Quem trabalhava com fixadores externos até poucas décadas atrás, utilizando os monolaterais ou circulares tradicionais, não poderia imaginar aparelhos compostos de fibra de carbono ou titânio e, muito menos, utilizar fixadores hexapódicos. Porém, foi com o lançamento do Taylor Spatial Frame[®] (Smith & Nephew, Memphis, EUA),

em 1994, que os sistemas computadorizados entraram de vez na cirurgia reconstrutora.

Qual será o futuro da cirurgia reconstrutora? Para onde vamos? Exercícios de futurologia nem sempre (muito antes pelo contrário) se tornaram realidade, incluindo as famosas previsões de fim de ano, como as profecias do médico francês Michel de Nostradamus, publicadas pela primeira vez em 1555, até mesmo as previsões de grandes especialistas em economia.

De acordo com a Alliance of Advanced Biomedical Engineering, uma iniciativa designada para estimular a inovação biomédica,⁵ o futuro passará pelas seguintes linhas de pesquisa:

- Robótica: cirurgias minimamente invasivas com redução de cuidados pós-operatórios.
- Tecnologias ortobiológicas para acelerar o processo de cicatrização: fraturas e pseudartroses tratadas com células progenitoras para estimular o crescimento ósseo e sua consolidação.
- Avanços em procedimentos cirúrgicos.
- Implantes e tecnologia Smart Sensor, levando informações em tempo real a condutas pós-operatórias, como infecções.
- Impressora 3D para soluções específicas, como instrumentais, implantes, modelos anatômicos e biológicos.
- Inovações em diagnóstico e imagem cirúrgica.

Em 2018, McEwan et al., da Universidade de Southampton, no Reino Unido, publicaram que o futuro estará baseado em estratégias de engenharia que utilizarão impressora 3D de biomateriais com matriz osteogênica e células progenitoras, terapias gênicas em pacientes com potencial biológico e tratamento individualizado com terapia iPSC (*induced pluripotent stem cells*).⁶

Algumas dessas perspectivas já são realidade e, em situações iniciais, fazem parte do cotidiano. Uma delas é a fabricação de sensores inteligentes em implantes ortopédicos para o diagnóstico de infecções⁷ (Figura 3).

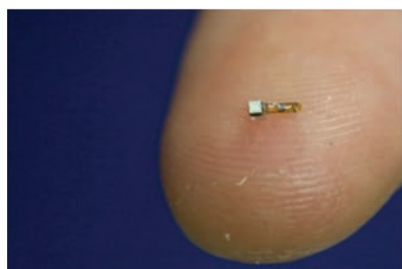


Figura 3. Sensor inteligente para implante ortopédico.⁷

Axel Sylvan, criador da *start-up* ortopédica londrina myrecovery.ai, publicou, em 2018, em *Journal of Trauma & Orthopaedics*, entre outras previsões, que cada vez mais serão utilizados *smartphones*, inteligência artificial, robótica e planejamento cirúrgico com realidade aumentada.⁸ Talvez a pandemia de Covid-19 nos tenha empurrado para esse ponto em uma velocidade maior.

Em relação ao alongamento ósseo, as hastes já estão em segunda geração e, em breve, estarão no mercado brasileiro. Em 2017, Guichet descreveu aspectos relacionados ao futuro dos implantes e técnicas associadas ao alongamento ósseo, como implante totalmente eletrônico com incrementos automáticos, estimulando a formação do regenerado ósseo, permitindo a formação do osso maduro, autonomia completa sem necessidade de forças externas, *feedback* de mensurações da resistência de partes moles e da formação óssea e modificação do planejamento do alongamen-

to por programa remoto (wi-fi ou satélite).⁹

Ainda não se sabe se terão todas essas características, mas as hastes de terceira geração já estão sendo desenvolvidas e testadas, como a idealizada pela Synoste, baseada na Finlândia.¹⁰

Krishnamurti disse: “O futuro é agora”. É difícil imaginar algo mais avançado do que os fixadores hexapódicos mais modernos, cujo programa permite *upload* de radiografias pós-operatórias, possibilitando corrigir todas as deformidades, mesmo se o fixador externo não estiver adequadamente colocado. Entretanto, OrthoSpin é a robótica chegando ao mundo dos fixadores externos. Em fase 1, esse produto feito por uma *start-up* israelense permite realizar o procedimento de alongamento ósseo sozinho, sem depender do paciente e com *feedback* em tempo real para o médico. Trata-se de um fixador inteligente (Figura 4).¹¹



Figura 4. OrthoSpin.¹¹

Por fim, mas não menos importante, há os fármacos. Pesquisas têm sido realizadas para acelerar a formação óssea. Nesse quesito, dois medicamentos estão à frente em pesquisas em crianças portadoras de acondroplasia. Meclozina e vosoritida têm apresentado resultados animadores.^{12,13}

Ao longo dos próximos anos, haverá crescente participação da tecnologia no dia a dia que concerne à cirurgia reconstitutiva. Contudo, deve-se destacar o conceito de inteligência ortopédica, que é a combinação de técnicas tradicionais com

a tecnologia de ponta. Nada adiantará se os conceitos fundamentais de cuidado com o paciente e de técnicas cirúrgicas não estiverem em primeiro lugar. Como disse Winston Churchill, “quanto mais para trás você pode olhar, mais para frente você é capaz de ver”. O pontapé inicial para o futuro está no presente e no passado.

Quando você estiver lendo este texto, talvez algumas das previsões descritas já tenham ocorrido ou nunca aconteçam. O futuro dirá!

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Vidal J. External fixation: yesterday, today, and tomorrow. Clin Orthop Relat Res. 1983;180:7-14.
2. Sternick MB. A história da fixação externa. In: Andrade MAP, Silva WN. Clínica ortopédica da SBOT: avanços em alongamento e reconstrução óssea. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010. p. 98-103.
3. Huiskes R, Chao EYS. Guidelines for external fixation frame rigidity and stresses. J Orthop Res. 1986;4:68-75.
4. Sternick MB, Dallacosta D, Bento DA, et al. Relação entre rigidez de fixador externo e quantidade de pinos. Análise computacional por elementos finitos. Rev Bras Ortop. 2012;47(5):646-50.
5. Alliance of Advanced Biomedical Engineering. Disponível em: <https://aabme.asme.org>. Acesso em: 22 set 2020.
6. McEwan JK, Tribe HC, Jacobs N, et al. Regenerative medicine in lower limb reconstruction. Regenerative Medicine. 2018;13(4):477-90.
7. <https://orthostreams.com/disruptive-trend-in-orthopedics-the-smart-implant-revolution/>
8. Sylvan A. The future of orthopaedic surgery. Journal of Trauma & Orthopaedics. 2018;6(3):78-9.
9. Guichet JM. The cosmetic dream and future of lengthening procedures. J Limb Lengthen Reconstr. 2017;3:75-7.
10. Synoste. Disponível em: <http://synoste.com>. Acesso em: 22 set 2020.
11. <https://il.linkedin.com/organization-guest/company/orthospin-ltd?challengeId=AQHmK50TCjiG6wAAAXNyr6rp8eNT9Nr7axbKoEhlaBbv5NSFMiMmI9JRO58BzLGS9C0oI6-u5j4SZF8sHh1vCipI-gXvNYtesA&submissionId=1f59e9f0-b8d8-2316-f87a-ac30cd480040>;
12. Matsushita M, Esaki R, Mishima K, et al. Clinical dosage of meclozine promotes longitudinal bone growth, bone volume, and trabecular bone quality in transgenic mice with achondroplasia. Sci Rep. 2017;7(1):7371.
13. Savarirayan R, Irving M, Bacino CA, et al. C-type natriuretic peptide analogue therapy in children with achondroplasia. N Engl J Med. 2019;381(1):25-35.

Atualidades na sutura do menisco

ENNIO CÉSAR ALEXANDRINO COUTINHO

Membro titular da Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia (SBOT) e da Sociedade Brasileira de Cirurgia do Joelho (SBCJ) e cirurgião de Joelho do Blocor Instituto e Clínica NOT

GABRIEL MENDES MIURA

Membro titular da SBOT, da Sociedade Brasileira de Artroscopia e Traumatologia do Esporte e da SBCJ e cirurgião de Joelho do Biocor Instituto

MARCELO DE CARVALHO AMORIM

Membro titular da SBOT e da SBCJ e cirurgião de Joelho da Rede Mater Dei de Saúde e Hospital Evangélico

MARCOS LAUBE LEITE

Membro titular da SBOT e da SBCJ e cirurgião de Joelho do Hospital São Francisco e do Instituto Orizonti

INTRODUÇÃO

Os meniscos são estruturas fibrocartilaginosas em forma de C que se interpõem entre o fêmur e a tíbia, com funções de absorção de choques, distribuição de cargas, congruência e estabilidade articulares, nutrição da cartilagem e mecanismos de propriocepção.

Em ação conjunta com as estruturas ligamentares, o menisco medial atua como um restritor secundário à translação tibial, enquanto o menisco lateral desempenha um importante papel secundário ao restringir a carga axial e a rotatória combinadas.¹

Os padrões mais comuns de lesão meniscal são oblíqua, radial, em *flap*, vertical/longitudinal, horizontal, alça de balde, complexa (degenerativa), lesão da raiz meniscal e lesão menisco-capsular medial (lesão da rampa meniscal).^{2,3}

A primeira cirurgia para reparo meniscal foi descrita em 1885 e publicada em *BMJ*, por Thomas Annandale.⁴ Ape-

sar do sucesso relatado, o que se seguiu no século seguinte foi a predominância das meniscectomias, mesmo com a descrição de Fairbank, em 1948, sobre alterações degenerativas secundárias à meniscectomia.⁵

Até os anos 1970, a meniscectomia total aberta era considerada o padrão-ouro para tratar lesões meniscais. Em 1969, Ikeuchi realizou o primeiro reparo artroscópico, abrindo caminho para a evolução dessa modalidade menos invasiva.⁶ Estudos anatômicos sobre vascularização meniscal⁷ e o avanço tecnológico da ressonância magnética permitiram um melhor entendimento acerca das propriedades de cicatrização meniscal, auxiliando o desenvolvimento de técnicas de reparo.

Surgiram as técnicas artroscópicas *outside in* (de fora para dentro) e *inside out* (de dentro pra fora), tendo essa última sido popularizada por Henning, nos anos 1980,⁸ e ainda hoje é consi-

derada o padrão-ouro para muitos tipos de lesão, e, por último, as técnicas *all inside* (tudo dentro). Em 1991, Morgan foi quem primeiro descreveu a técnica *all inside*, usando ganchos inseridos por portais posteriores. Os dispositivos atuais *all inside* (hoje em sua quarta geração) permitem realizar suturas verticais, que são mais estáveis, e o tensionamento mais adequado da sutura por meio de nós pré-atados ajustáveis, evitam acessos posteriores abertos acessórios e minimizam a chance de lesões neurovasculares, além de reduzir o tempo cirúrgico.

Nos últimos dez anos, revisões sistemáticas e ensaios clínicos randomizados mostraram forte associação entre meniscectomia e alterações degenerativas, levando-nos cada vez mais a tentar ser conservadores e suturar os meniscos quando possível, mesmo nos casos de relesão ou perda de parte do menisco (Figura 1).

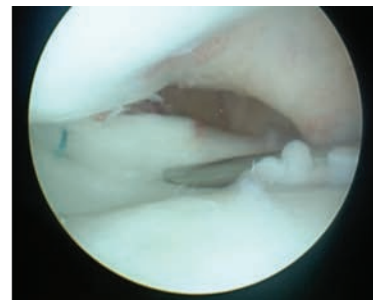
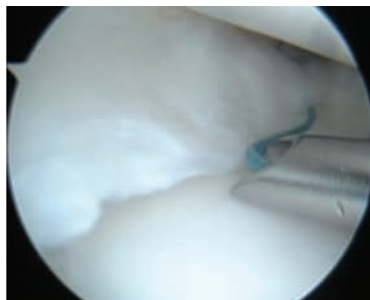
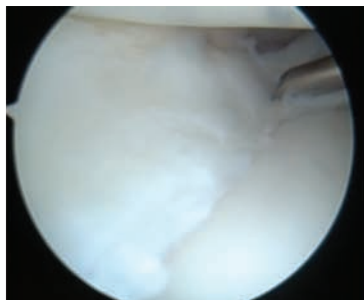


Figura 1. Lesão meniscal lateral com perda parcial da margem avascular. Técnica *inside out*.

O reparo meniscal tem se tornado uma alternativa viável e eficaz no tratamento das lesões meniscais e o padrão-ouro de indicação, as lesões verticais, longitudinais, periféricas e instáveis em pacientes jovens, já não é mais o limite. A melhoria dos instrumentais e implantes para adequação da sutura meniscal tem aumentado o leque de indicações, principalmente para lesões radial, da raiz e da rampa meniscal⁹.

Independentemente da técnica a ser utilizada, é de suma importância, além da estabilidade do reparo, o uso de estímulo biológico para sangramento local, seja por abrasões meniscal e sinovial, microfraturas no intercôndilo, seja por reconstrução do LCA associada, que promovem a migração de células mesenquimais não diferenciadas que auxiliam no processo de cicatrização. O uso de coágulo de fibrina, PRP, fatores de crescimento e terapias de indução genética ainda precisa ser mais bem estabelecido.¹⁰

A substituição meniscal com enxerto homólogo e os implantes sintéticos já são uma realidade em vários centros de tratamento e surgiram como soluções viáveis para os pacientes sintomáticos submetidos a meniscectomia parcial ou total.

O transplante de menisco, publicado inicialmente em 1989 por Milachowski, apresentou bons resultados a médio e longo prazo,¹¹ principalmente para o menisco lateral.¹² Entretanto, apesar de trazer benefícios no alívio nos sintomas e na prevenção de artrose, o retorno às atividades esportivas ainda é um desafio.¹³ As desvantagens como custo, possibilidade de rejeição, transmissão de doenças, disponibilidade e logística complexas, são fatores que diminuem a popularidade desse procedimento.

Os implantes sintéticos podem ser compostos por polímeros sintéticos, por derivados de materiais biológicos ou ainda por materiais híbridos, formados por tecidos sintéticos e biológicos. Os seus resultados são promissores, mas ainda é preciso encontrar uma matriz de sustentação

com características similares ao menisco e que possa substituí-lo de uma forma que as suas propriedades sejam mantidas.

LESÃO RADIAL

As lesões radiais do menisco são orientadas no sentido perpendicular às fibras circunferenciais e vão da borda avascular à periferia vascularizada do menisco.

As lesões radiais podem levar à insuficiência dos meniscos por não conseguirem suportar o estresse circunferencial, ocasionando aumento da pressão de contato e osteoartrose,¹⁴ principalmente no compartimento lateral, pois estudos biomecânicos mostram que o menisco lateral (ML) transmite até 70% da carga no compartimento lateral, enquanto o menisco medial (MM), cerca de 50%.¹⁵

Lesões radiais do ML são pouco frequentes, mas os resultados clínicos são muito piores que os do MM, principalmente quando a lesão se estende à zona vermelha-vermelha ou capsular lateral, cujo resultado final pode ser comparável à meniscectomia total.

Os novos dispositivos chamados *all suture all inside* permitem realizar sutura sem englobar a cápsula. A agulha carregando o fio de sutura entra de baixo para cima no menisco, em direção vertical, e a sutura é feita no sentido perpendicular à lesão, aumentando a capacidade de cicatrização. Há trabalhos que mostram superioridade na resistência às cargas cíclicas e rigidez da fixação, em comparação com as suturas *inside out* e *outside in*.^{2,4}

Como se vê na figura 2, a sutura *all inside* sem escoras na cápsula é a única que vai no sentido perpendicular à lesão, conferindo mais estabilidade.¹

LESÕES EM RAMPA

As lesões em rampa meniscal são comumente vistas em pacientes com ruptura do ligamento cruzado anterior (LCA).¹⁹ Aproximadamente 43% de todos os pacientes com lesão do LCA foram reportados como tendo lesão associada do ML ou MM.²⁰ Em 1988, Strobel²¹ descreveu um tipo particular de lesão meniscal associada à ruptura do LCA, envolvendo a inserção periférica do corno posterior do MM (Figura 3). Atualmente conhecida como lesão em rampa, essa entidade tem sido historicamente negligenciada, pois, muitas vezes, localiza-se dentro de um ponto cego posteromedial quando utilizados portais artroscópicos clássicos, anterolateral e anteromedial.²²

Fatores de risco para se desenvolver uma lesão em rampa incluem indivíduos com menos de 30 anos, sexo masculino e período superior a seis semanas desde a lesão do LCA até a cirurgia. A prevalência aumenta até os 24 meses após a lesão e, em seguida, entra em platô.²³

Hughston²⁴ propôs que o mecanismo de lesão do MM no joelho com LCA deficiente seria o aumento da translação tibial anterior, fazendo o menisco ficar preso entre o fêmur e a tíbia. Ao mesmo tempo, a contração do músculo semimembranoso ao longo da cápsula articular aumentaria a tensão na periferia do menisco.

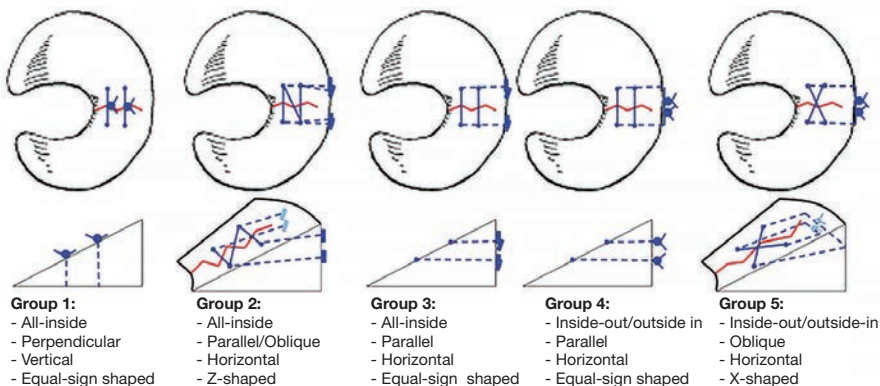


Figura 2. Diferentes técnicas de sutura de Lesão Radial.

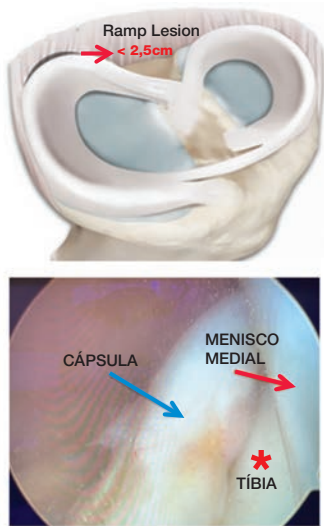


Figura 3. A. Esquema demonstrando a localização da lesão em rampa. **B.** Visão artroscópica pelo intercôndilo mostrando a lesão menisco-capsular em rampa.

Potenciais consequências biomecânicas da lesão em rampa incluem falha no enxerto do LCA (pois o MM é restritor secundário à translação tibial anterior),²⁵ aumento no risco de se realizar nova cirurgia para tratar a lesão meniscal e incremento no risco de desenvolver osteoartrose.²⁶

Em razão da baixa sensibilidade do exame físico, da ressonância magnética e da dificuldade em identificar lesões em rampa por meio dos portais clássicos, a exploração artroscópica sistemática é fundamental para o diagnóstico dessas “lesões escondidas”.^{2,27} Diferentes técnicas artroscópicas têm sido propostas, sendo o acesso intercondilar e o portal posteromedial as mais difundidas^{5,15} (Figura 4).

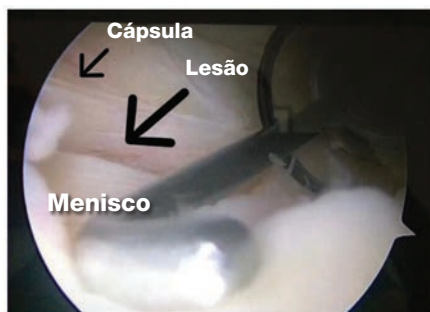


Figura 4. Lesão em rampa visualizada pelo portal anterolateral (intercondilar) e palpada através do portal posteromedial.

Ainda não há consenso sobre o manejo apropriado às lesões em rampa. Apesar de estarem localizadas na zona vermelha-vermelha, há questionamentos sobre a possibilidade de cicatrização sem reparo. Estudos têm demonstrado aumento na capacidade de cicatrização quando o reparo é realizado concomitantemente à reconstrução do LCA.²⁸

Quando o reparo é o tratamento de escolha, a localização anatômica da lesão torna-se um desafio. Na técnica *inside out*, o portal posteromedial acessório é necessário e pode colocar o feixe neurovascular safeno em risco. Cânulas de lúmen simples ou duplo são utilizadas para a passagem de agulhas meniscais a partir do portal anterolateral. A técnica *all inside* requer dispositivos próprios e minimiza o risco de danos neurovasculares. As taxas de cicatrização e complicações são comparáveis em ambas as técnicas.²⁹

Há duas modalidades de reparo *all inside* mais difundidas: ganchos de sutura (Figura 5) – ao utilizar o portal posteromedial, o gancho é passado através da borda menisco-capsular de superior para inferior e, em seguida, através do fragmento meniscal móvel, de inferior para superior; dispositivos de sutura³⁰ (Figura 6) – ao utilizar o acesso intercondilar, o dispositivo é inserido através do portal anteromedial. Um primeiro implante é inserido sob o menisco em direção à cápsula articular e um segundo implante, na borda periférica do menisco. Depois, um nó autodeslizante pré-amarrado é tensionado. Essa técnica pode ser realizada sem o portal posteromedial, mas sua acurácia pode diminuir pela passagem dos dispositivos às cegas.³¹



Figura 5. Gancho de sutura através do portal posteromedial.



Figura 6. Dispositivo de sutura de quarta geração através do portal anteromedial.

Os protocolos de reabilitação após reparo de lesões em rampa são altamente variáveis e não apresentam consenso. A maioria dos autores concorda que o movimento precoce é benéfico.^{5,15} Entretanto, a flexão máxima está associada à translação tibial anterior e pode aumentar o estresse sobre o reparo, principalmente com aplicação de carga. Até o presente momento, não há evidências clínicas que justifiquem a mudança dos protocolos utilizados na reabilitação do LCA.

A literatura ainda é precária quanto aos resultados funcionais após o reparo de lesões em rampa, sendo necessários estudos adicionais com metodologia adequada no futuro.³²

LESÕES DA RAIZ MENISCAL

As lesões da raiz meniscal podem ser por avulsão da inserção meniscal ou lesões radiais localizadas a até 1 cm da inserção (Figura 7).



Figura 7. Lesão da raiz de menisco medial.

São fundamentais pela limitação funcional que provocam e resultam na falha do menisco em cumprir seu papel de dis-

tribuir cargas, levando a alterações degenerativas importantes na articulação.^{33,34} Lesões da raiz meniscal, ainda que parciais, podem ocasionar extrusão do menisco. Extrusão maior do que 3 mm, observada em ressonância magnética, está intimamente relacionada à formação de osteófitos e à evolução para osteoartrose.³⁵

Lesões da raiz do menisco lateral estão mais associadas a eventos traumáticos, ocorrendo no momento da lesão do LCA em 81% dos casos.³⁶ Podem estar presentes em até 8% dos pacientes que apresentam ruptura do LCA. Estima-se que até um quinto das lesões meniscais mediais esteja localizada na raiz.

Lesões da raiz anterior dos meniscos podem ocorrer de maneira iatrogênica durante procedimentos cirúrgicos, como durante a confecção do túnel tibial na reconstrução do LCA.³⁷

Alguns estudos demonstram que a lesão da raiz do menisco medial desempenha papel chave no desenvolvimento da Osteonecrose Espontânea do Joelho (SPONK, em inglês), podendo estar presente em até 62,2% dos casos.

As principais opções de tratamento cirúrgico são menisctomias (totais ou parciais) e reparo anatômico da raiz meniscal com sutura transóssea ou fixação com âncoras. Menisctomias apresentam piores resultados quando comparadas com lesão deixada *in situ*, sem nenhuma abordagem.³⁸ Chung et al.³⁹ demonstraram que a lesão da raiz posterior do MM, quando fixada, foi capaz de diminuir a velocidade do surgimento de alterações degenerativas quando comparada à menisctomia parcial, ainda que não evitasse por completo a progressão para osteoartrose.⁴⁰ Ainda assim, 35% dos pacientes submetidos à menisctomia parcial evoluíram para artroplastia *versus* nenhum do grupo em que a lesão foi submetida à fixação.

Lesões de raiz mantêm forte correlação com o grau de osteoartrite, índice de massa corpórea, deformidade em varo e alterações do eixo mecânico.⁴¹ Tais lesões

cursam com sintomatologia inespecífica e os principais sintomas são dor posterior e rigidez na interlinha articular.

Ressonância magnética é o principal exame utilizado para detectar lesões da raiz meniscal, apresentando sensibilidade e especificidade de 93% e 100%, respectivamente.⁴² A extrusão meniscal tem forte correlação com as lesões da raiz.⁴³ Sinal clássico é o *ghost sign*, definido como a ausência de massa meniscal no plano sagital ou como um alto sinal que substitui o baixo sinal do menisco normal, seguido por imagens de menisco com um sinal normal nas sequências imediatamente adjacentes (Figura 8).

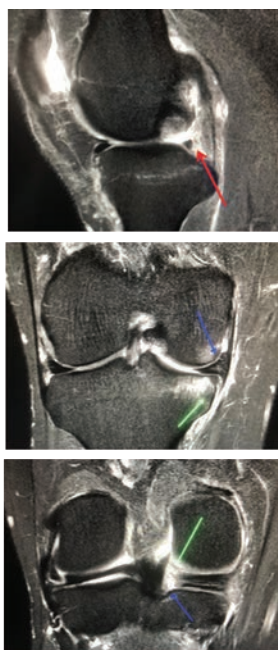


Figura 8. Ghost sign: seta vermelha.

O tratamento conservador fica reservado a pacientes idosos, aos que não possuem condições clínicas para serem submetidos a tratamento cirúrgico e àqueles que apresentam danos articulares avançados no mesmo compartimento da lesão. Indicações para o reparo meniscal incluem pacientes com história aguda que tenham cartilagem relativamente preservada ou com sintomas crônicos sem osteoartrose significativa.

A fixação por meio de um *pull-out* transtibial e o uso de âncoras são as técnicas mais difundidas. O *pull-out* trans-

tibial permite redução e fixação anatômica da raiz meniscal e é capaz de restaurar a área de contato articular em níveis semelhantes aos do menisco intacto.⁴⁴ Outra vantagem dessa técnica é que, na confecção do túnel ósseo, fatores de crescimento e células mesenquimais provenientes da medula óssea são liberados na articulação, agregando propriedades biológicas na cicatrização da lesão. Diferentes métodos de fixação podem ser utilizados, como poste (parafuso e arruela), ponte óssea (quando a técnica é feita com túnel duplo) ou dispositivo cortical (Figura 9).

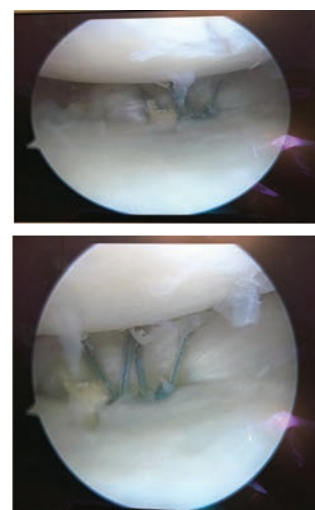


Figura 9. Reparo da raiz meniscal de duplo túnel.

Durante a reabilitação, a carga no membro operado deve ser suspensa por seis semanas. Fisioterapia deve ser iniciada logo após o procedimento, para diminuir o derrame articular, preservar a amplitude de movimento articular (limitada a 90° até duas semanas) e evitar aderências. Deve-se evitar agachamentos acima de 70° de flexão por pelo menos quatro meses.

Apesar de produzir melhoria funcional significativa em relação aos paciente menisctomizados, a prevenção da progressão de osteoartrose ainda não foi bem documentada.⁴⁴ Estudos com níveis de evidência mais elevados ainda são necessários para demonstrar com mais clareza a relação dos diferentes métodos de tratamento com a evolução para degeneração articular.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Musahl V, Citak M, O'Loughlin PF, et al. The effect of medial versus lateral meniscectomy on the stability of the anterior cruciate ligament-deficient knee. *Am J Sports Med.* 2010;38(8):1591-7.
- Sonnery-Cottet B, Contedua J, Thaunat M, et al. Hidden lesions of the posterior horn of the medial meniscus: a systematic exploration of the concealed portion of the knee. *Am J Sports Med.* 2014 Apr;42(4):921-6.
- Trillat A. Traumatic lesions of the internal meniscus of the knee. Anatomical classification and clinical diagnosis. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 1962;48:551-60.
- Di Matteo B, Tarabella V, Filardo G, et al. Thomas annandale: the first meniscus repair. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2013;21:1963-6.
- Fairbank TJ. Knee joint changes after meniscectomy. *J Bone Joint S.* 1948;30B:664-70.
- Ikeuchi H. Surgery under arthroscopic control. *Reumatology.* 1976;3:57-62.
- Arnoczky SP, Warren RF. Microvasculature of the human meniscus. *Am J Sports Med.* 1982;10:90-5.
- Henning CE. Arthroscopic repair of meniscus tears. *Orthopedics.* 1983;6:1130-2.
- Mordecai SC, Al-Hadithy N, Ware HE, et al. Treatment of meniscal tears: an evidence based approach. *World J Orthop.* 2014;5(3):233-41.
- Delos D, Rodeo SA. Enhancing meniscal repair through biology: platelet-rich plasma as an alternative strategy. *Instr Course Lect.* 2011;60:453-60.
- Figueroa F, Figueroa D, Calvo R, et al. Meniscus allograft transplantation: indications, techniques and outcomes. *EFORT Open Reviews.* 2019;4(4):115-20.
- Bin SI, Nha KW, Cheong JY, et al. Midterm and long-term results of medial versus lateral meniscal allograft transplantation: a meta-analysis. *Am J Sports Med.* 2018;46:1243-50.
- Wagh N, Mistry H, Metcalfe A, et al. Meniscal allograft transplantation after meniscectomy: clinical effectiveness and cost-effectiveness. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2019;27(6):1825-39.
- Badlani JT, Borrero C, Golla S, et al. The effects of meniscus injury on the development of knee osteoarthritis: data from the osteoarthritis initiative. *Am J Sports Med.* 2013;41(6):1238-44.
- Cole BJ, Carter TR, Rodeo SA. Allograft meniscal transplantation. Background, techniques and results. *J Bone Joint Surgery Am.* 2002;84:1236-50.
- Beamer BS, Masoudi A, Walley KC, et al. Analysis of a new all-inside versus inside-out technique for repairing radial meniscal tears. *Arthroscopy.* 2015;31(2):293-8.
- Abdelkafy A. The concept of three-dimensional hold of both circumferential and radial collagen fibers of the meniscos. *KSSSTA.* 2013.
- Alentorn-Geli E, Choi JHJ, Stuart JJ, et al. Inside-out or outside-in suturing should not be considered the standard repair method for radial tears of the midbody of the lateral meniscus: a systematic review and meta-analysis of biomechanical studies. *J Knee Surg.* 2016;29(7):604-12.
- Bisson LJ, Kluczynski MA, Hagstrom LS, et al. A prospective study of the association between bone contusion and intra-articular injuries associated with acute anterior cruciate ligament tear. *Am J Sports Med.* 2013;41:1801-7.
- Keene GC, Bickerstaff D, Rae PJ, et al. The natural history of meniscal tears in anterior cruciate ligament insufficiency. *Am J Sports Med.* 1993;21:672-9.
- Strobel M. *Manual of arthroscopic surgery.* New York: Springer, 1988.
- Strobel MJ. *Manual of arthroscopic surgery.* Berlin: Springer, 2013.
- Liu X, Feng H, Zhang H, et al. Arthroscopic prevalence of ramp lesion in 868 patients with anterior cruciate ligament injury. *Am J Sports Med.* 2011;39:832-7.
- Hughston J. *Functional anatomy. injury and repair: knee ligaments.* St Louis: Mosby-Year, 1993. p. 50-66.
- Stephen JM, Halewood C, Kittl C, et al. Posteromedial meniscocapsular lesions increase tibiofemoral joint laxity with anterior cruciate ligament deficiency, and their repair reduces laxity. *Am J Sports Med.* 2016;44:400-8.
- Oiestad BE, Engebretsen L, Storheim K, et al. Knee osteoarthritis after anterior cruciate ligament injury: a systematic review. *Am J Sports Med.* 2009;37(7):1434-43.
- DePhillipo NN, Cinque ME, Chahla J, et al. Incidence and detection of meniscal ramp lesions on magnetic resonance imaging in patients with anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med.* 2017;45:2233-7.
- Chahla J, Dean CS, Moatshe G, et al. Meniscal ramp lesions: anatomy, incidence, diagnosis, and treatment. *Orthop J Sports Med.* 2016;4(7):2325967116657815.
- Bava ED, Barber FA. Meniscal repair with the newest fixators: which are best? *Clin Sports Med.* 2012;31(1):49-63.
- Thaunat M, Jan N, Fayard JM, et al. Repair of meniscal ramp lesions through a posteromedial portal during anterior cruciate ligament reconstruction: outcome study with a minimum 2-year follow-up. *Arthroscopy.* 2016;37(4):776-85.
- Li WP, Chen Z, Song B, et al. The fast-fix repair technique for ramp lesion of the medial meniscus. *Knee Surg Relat Res.* 2015;27(1):56-60.
- Gülenç B, Kemah B, Yalçın S, et al. Surgical treatment of meniscal RAMP lesion. *J Knee Surg.* 2020 Mar;33(3):255-9.
- Allaire R, Muriuki M, Gilbertson L, et al. Biomechanical consequences of a tear of the posterior root of the medial meniscus. Similar to total meniscectomy. *J Bone Joint Surg Am.* 2008;90(9):1922-31.
- Bonasia DE, Pellegrino P, D'Amelio A, et al. Meniscal root tear repair: why, when and how? *Orthop Rev (Pavia).* 2015;7(2):5792.
- Moatshe G, Chahla J, Slette E, et al. Posterior meniscal root injuries. *Acta Orthop.* 2016:1-7.
- Matheny LM, Ockuly AC, Steadman JR, et al. Posterior meniscus root tears: associated pathologies to assist as diagnostic tools. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2015;23(10):3127-31.
- Laprade CM, James EW, Engebretsen L, et al. Anterior medial meniscal root avulsions due to malposition of the tibial tunnel during anterior cruciate ligament reconstruction: two case reports. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2014;22(5):1119-23.
- Perez-Blanca A, Espejo-Baena A, Amat Trujillo D, et al. Comparative biomechanical study on contact alterations after lateral meniscus posterior root avulsion, transosseous reinsertion, and total meniscectomy. *Arthroscopy.* 2016;32(4):624-33.
- Chung KS, Ha JK, Ra HJ, et al. A meta-analysis of clinical and radiographic outcomes of posterior horn medial meniscus root repairs. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2015.
- Choi ES, Park SJ. Clinical evaluation of the root tear of the posterior horn of the medial meniscus in total knee arthroplasty for osteoarthritis. *Knee Surg Relat Res.* 2015;27(2):90-4.
- Kennedy MI, Strauss M, Laprade RF. Injury of the meniscus root. *Clin Sports Med.* 2020;39:57-68.
- De Smet AA, Blankenbaker DG, Kijowski R, et al. MR diagnosis of posterior root tears of the lateral meniscus using arthroscopy as the reference standard. *AJR Am J Roentgenol.* 2009;192(2):480-6.
- Choi CJ, Choi YJ, Lee JJ, et al. Magnetic resonance imaging evidence of meniscal extrusion in medial meniscus posterior root tear. *Arthroscopy.* 2010;26(12):1602-6.
- Faucett SC, Geisler BP, Chahla J, et al. Meniscus root repair vs. meniscectomy or nonoperative management to prevent knee osteoarthritis after medial meniscus root tears: clinical and economic effectiveness. *Am J Sports Med.* 2019;47:762-9.

Abordagem videoartroscópica na fratura com depressão articular do planalto tibial

GUSTAVO WALDOLATO

Cirurgião de Joelho e Trauma Ortopédico do Hospital Universitário Ciências Médicas e Hospital Vera Cruz

JORGE SUMAN VIEIRA

Cirurgião e Chefe do grupo de Trauma Ortopédico do Hospital Universitário Ciências Médicas

INTRODUÇÃO

As fraturas do planalto tibial (FPTs) são lesões graves que representam de 5% a 8% de todas as fraturas da perna. As causas mais frequentes são quedas, acidentes de trânsito e traumas esportivos. Nos últimos anos, a incidência tem aumentado em razão da crescente motorização e da prática de atividades esportivas alternativas.¹

Além disso, com o envelhecimento populacional e o aumento da osteoporose, quedas de baixa energia estão resultando em mais fraturas, especialmente do tipo depressão articular. As FPTs constituem 1% de todas as fraturas e 8% em idosos.²

Por ser uma lesão articular do joelho, as FPTs podem acarretar osteoartrite a longo prazo, em razão de degraus articulares remanescentes, desvios axiais ou lesões associadas não tratadas.³ Um grau articular de 6 mm está associado a alterações no eixo da perna e a aumento em mais de 200% na pressão de contato, resultando em mais risco de osteoartrose precoce e pior resultado funcional.⁴

A incidência de lesões associadas às FPTs é elevada, visto que acometem as partes moles em 71%, os meniscos em 57%, o ligamento cruzado anterior em 25%, o ligamento cruzado posterior em 5%, o ligamento colateral lateral em 3% e o ligamento colateral medial em 3%.⁵

DIAGNÓSTICO

O completo entendimento da personalidade dessas fraturas é o elemento-chave no processo de tomada de decisão no tratamento. Para isso, é necessário utilizar métodos de imagens que possibilitem o estudo tridimensional e uma classificação que permita planejamento cirúrgico.

Até a década de 1970, radiografias simples e tomografia computadorizada bidimensional eram as únicas modalidades de imagem disponíveis para estudar a arquitetura de uma fratura.⁶ Com base nas técnicas de imagem da época, em 1974, Schatzker publicou sua classificação de FPTs, tendo descrito seis tipos principais⁷ (Figura 1).

Antes do advento da tomografia computadorizada tridimensional, muitas fraturas no plano coronal não eram diagnosticadas.⁸ Portanto, o reconhecimento da prevalência de algumas FPTs orientadas no plano coronal era muito baixo.

Em 1998, Carlson indicou a necessidade de tratar fraturas orientadas no plano coronal e recomendou abordagens cirúrgicas dedicadas para acessar o aspecto posterior da articulação do joelho.⁹ Luo et al. utilizaram tomografia computadorizada para dividir a superfície do planalto tibial em três colunas, enfatizando a relevância das fraturas orientadas no plano coronal.¹⁰ Krause et al. propuseram que o platô tibial fosse dividido em dez segmentos, com base na análise tomográfica.¹¹

Quatro décadas após a primeira descrição, Kfuri e Schatzker revisitaram a classificação original. Para os autores, a localização espacial da fratura deve auxiliar o cirurgião no planejamento pré-operatório, a fim de determinar com precisão a abor-



Figura 1. Classificação de fraturas do planalto tibial por Schatzker.

dagem cirúrgica e métodos de fixação. O complemento tridimensional à classificação de Schatzker fornece não apenas a morfologia axial, a coronal e a sagital do platô tibial, mas também mecanismos de lesão e a localização espacial exata dos principais planos de fratura⁷ (Figura 2).

CONDUTA

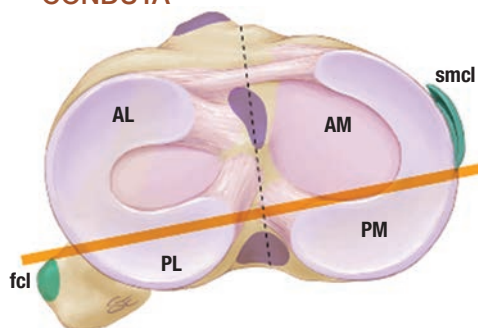


Figura 2. Divisão em quadrantes da nova classificação proposta por Schatzker e Kfuri.⁷

A indicação cirúrgica se baseia na inclinação ou no desalinhamento em valgo superior a 5°, degrau articular superior a 3 mm ou alargamento dos côndilos superior a 5 mm.¹²

A partir do momento que se reconhecem as FPTs, o estudo tomográfico e a indicação cirúrgica, tornam-se necessários o planejamento e a escolha de via de acesso e o material de síntese.¹³

TRATAMENTO PARA FRATURAS DO TIPO DEPRESSÃO ARTICULAR

Os tratamentos de escolha para fraturas por depressão do platô tibial incluem redução aberta e fixação interna.¹⁴ Em geral, acometem o planalto tibial lateral. Dessa forma, a abordagem cirúrgica anterolateral é frequentemente utilizada para redução e fixação.¹⁵

Tradicionalmente, o objetivo da artrotomia do compartimento lateral da articulação do joelho e elevação do menisco nas fraturas com afundamento é avaliar o efeito da redução das fraturas diretamente e concluir a descompressão da superfície articular a partir da lacuna

do cisalhamento da fratura ou da janela óssea metafisária.¹⁶ A técnica atual se baseia na elevação retrógrada da zona de depressão através de uma janela cortical tibial por meio de um instrumento rombo, associado a preenchimento do defeito com osso esponjoso autólogo e subsequente osteossíntese com parafuso e/ou placa.^{17,18}

É importante observar que o compartimento lateral frequentemente demonstra múltiplos fragmentos com maiores depressões e as partes posteriores do planalto tibial podem ser difíceis de visualizar e ainda mais de reduzir com precisão por seu formato convexo.¹³

Para FPTs com depressão articular, estudos indicam que o tratamento aberto tradicional apresenta uma série de desvantagens, como extenso acesso cirúrgico, exposição limitada da cavidade articular, necessidade de ampliações de acessos, como osteotomia condilofemoral, osteotomia da cabeça da fíbula e luxação meniscal a partir da retirada de sua raiz. Caso contrário, haverá incapacidade de avaliar a redução intra-articular.¹⁹

Embora a fluoroscopia seja tradicionalmente usada no manejo cirúrgico de FPTs, a redução assistida por artroscopia e a fixação interna têm demonstrado ser opções de tratamento confiáveis e eficazes.²⁰ Em FPTs Schatzker tipos I-III, o uso auxiliar do artroscópio foi descrito pela primeira vez por Caspari et al. e Jennings.^{21,22} Essa técnica é uma alternativa minimamente invasiva à redução aberta com menos morbidade, à avaliação precisa de redução articular e à possibilidade de tratamento de lesões intra-articulares associadas.²³ Por não realizar artrotomia, a osteossíntese pode ser realizada de forma minimamente invasiva. Além disso, mantém a integridade da cápsula lateral do joelho e a prevenção do descolamento meniscal, auxiliando na preservação da função dos joelhos. A visualização artroscópica de FPTs posterolaterais é crucial e, na

maioria dos casos, não é possível exposição suficiente por meio aberto.^{13,24}

A ausência de danos musculares reduz a dor pós-operatória e facilita a reabilitação. Infecções, complicações com feridas operatórias e tromboembolismo são menos frequentes com reduções artroscópicas quando comparados com a técnica aberta padrão.^{25,26}

A redução assistida por artroscopia também se associou à diminuição dos períodos de internação hospitalar e reabilitação pós-operatória.²⁷

Algumas desvantagens da redução assistida por artroscopia incluem mais tempo cirúrgico, maior custo do procedimento, potencial para fixação menos rígida com técnicas percutâneas, além de possibilidade de extravasamento de fluido. Complicações, principalmente relacionadas a extravasamento de líquido, podem ser reduzidas ao se manter a pressão da bomba de infusão inferior a 50 mmHg.²⁸

TÉCNICAS DE FIXAÇÃO

Após a osteotomia, duas técnicas de fixação com parafuso podem ser utilizadas. Estudos biomecânicos compararam a osteossíntese com dois parafusos convencionais conforme descrito por Burri et al., em 1979, e a *jail technique* com a introdução de outro parafuso transversal aos parafusos de osteossíntese. Nessa última, o terceiro parafuso foi colocado em um ângulo de 90°, abaixo dos dois parafusos convencionais, na parte íntegra do osso próximo ao local da fratura^{29,30} (Figuras 3 e 4).

Técnica convencional

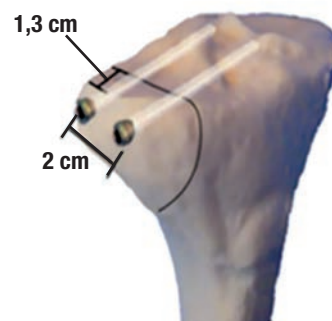


Figura 3. Osteossíntese com dois parafusos convencionais.

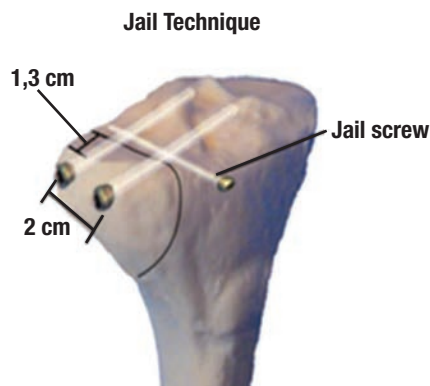


Figura 4. Jail technique.

Weinmann et al. avaliaram as duas técnicas de reconstrução minimamente invasivas de FPTs na região lateral e concluíram que a *jail technique* possui capacidade de prevenir que o parafuso atravesse a região de fragilidade do osso esponjoso³⁰ (Figuras 5 e 6).

Técnica convencional

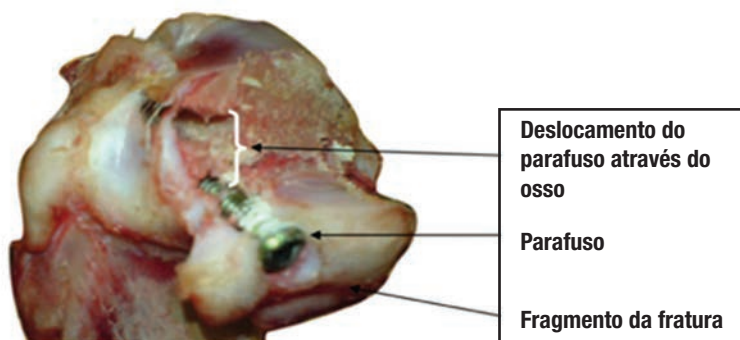


Figura 5. Técnica convencional com deslocamento do parafuso através do osso após teste com estresse em peça de cadáver.³⁰

Jail Technique

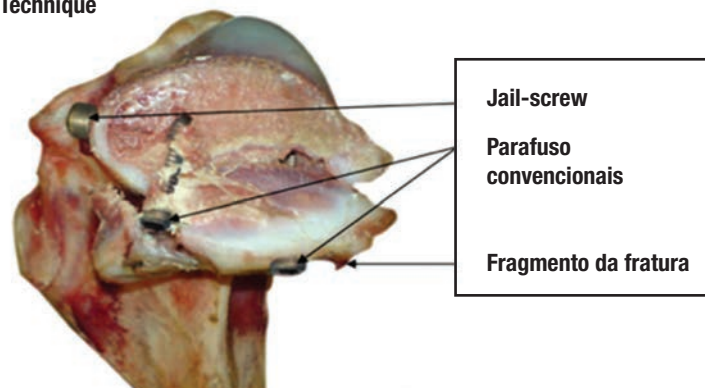


Figura 6. Jail technique com manutenção da sustentação óssea após teste com estresse em peça de cadáver.³⁰

Outra técnica emergente é a tibio-plastia com balão. Auxiliada por artroscopia, essa técnica minimamente invasiva cria um defeito contido simétrico para segurar o preenchimento do defeito ósseo como suporte subcondral, em alternativa ao preenchimento por osso autólogo. Essa tecnologia tem mostrado vantagens na recuperação da depressão articular.³¹ Em uma série de casos, Mauffrey et al. relataram algumas complicações, como ruptura do balão, extravasamento de agente de contraste, vazamento de cimento para o tecido mole ou deslocamento intraoperatório do fragmento previamente reduzido.³² Além disso, discute-se a possibilidade de vazamento de cimento intra-articular, falha no reposicionamento da zona de depressão e posterior conversão para redução aberta e técnica de fixação interna.³³

TÉCNICA ARTROSCÓPICA

O paciente é posicionado em decúbito dorsal, na mesa cirúrgica, com um coxim sob a extremidade afetada. Portais artroscópicos anterolateral e anteromedial são realizados³⁵ (Figura 7).

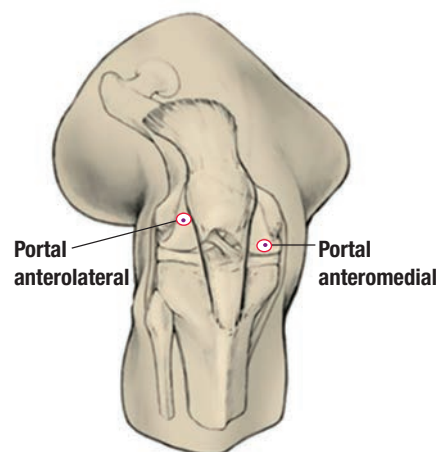
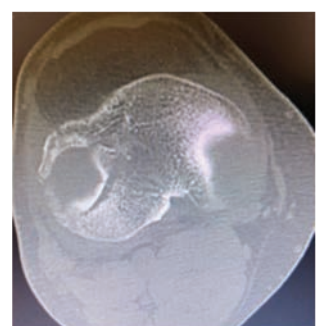
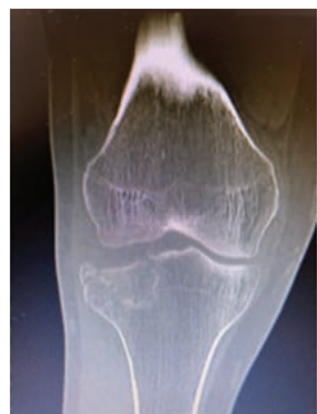


Figura 7. Imagem representativa da confecção de portais artroscópicos.³⁵

O compartimento lateral é aberto e visualiza-se a depressão articular do platô tibial lateral (Figuras 8 a 13). Nesse momento é feita a inspeção do compartimento medial, além de estruturas condrais, meniscais e ligamentares, em busca de alguma lesão associada.



Figuras 8 e 9. Radiografias em AP e perfil evidenciando fratura do planalto tibial Schatzker 3.
Fonte: arquivo dos autores.



Figuras 10 a 12. Cortes tomográficos em sagital, coronal e axial delimitando a área de afundamento centrolateral da tibia.

Fonte: arquivo dos autores.

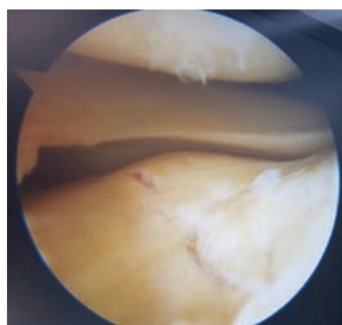
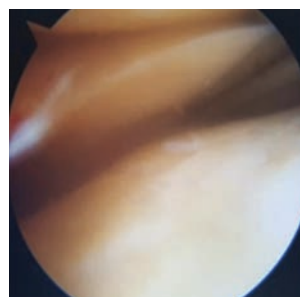
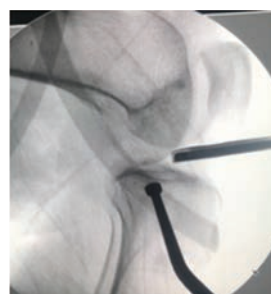


Figura 13. Imagem de artroscopia com afundamento articular do planalto tibial.

Fonte: arquivo dos autores.

Uma incisão de 2 cm é realizada na região anteromedial ou anterolateral proximal ao longo da crista tibial. Realiza-se uma janela cortical, inicialmente por perfuração e, em seguida, com um osteótomo, para remover a janela de osso cortical medial. Nesse momento, pode-se utilizar um guia de LCA para alcançar o centro da fratura. O planalto lateral é elevado com um instrumento rombo sob visualização por fluoroscopia e artroscopia (Figuras 14 a 17).



Figuras 14 a 17. Sequência de imagens de radioscopia demonstrando elevação da depressão articular e completa restauração da superfície tibial. Imagem de artroscopia do planalto tibial lateral com restauração da congruência articular.

Fonte: arquivo dos autores.

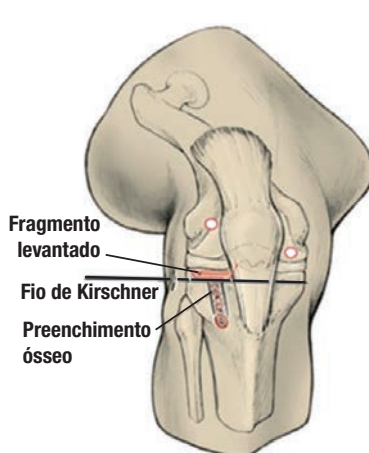


Figura 18. Imagem representativa do posicionamento de fios de Kirschner subcondrais para manutenção da redução articular.³⁵

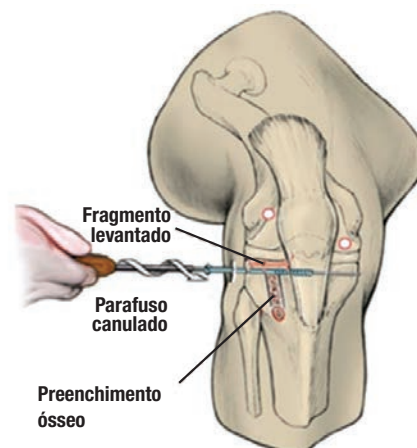


Figura 19. Imagem representativa de colocação de parafuso canulado para fixação de fratura do planalto tibial.³⁵

Para conferir mais estabilidade, posiciona-se um terceiro parafuso como indicado na *jail technique*³⁰ (Figuras 20 e 21).



Figuras 20 e 21. Radiografias pós-operatórias em anteroposterior (AP) e perfil demonstrando redução da fratura do planalto tibial e fixação com parafusos por *jail technique*.

Fonte: arquivo dos autores.

Krause et al. descreveram a possibilidade de artroscopia adicional à fratura denominada “fraturoscopia”. O procedimento se baseia em artroscopia aberta usada para obter visualização clara de toda a redução da fratura, não devendo ser confundida com artroscopia convencional, pois trata-se de colocação da ótica artroscópica sem a presença de soro, com acesso à cápsula articular já realizado.³⁶ Com essa técnica, é possível avaliar desvios, afundamentos e lesões intra-articulares adicionais associadas a fraturas complexas do planalto tibial.³⁷

No pós-operatório, é permitido amplitude de movimento, porém sem apoio por oito semanas, período no qual se inicia fisioterapia para obter completa reabilitação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em FPTs, a superfície articular deve ser reconstruída com a máxima precisão possível, pois degraus podem levar ao aumento da pressão sobre a cartilagem articular e, em longo prazo, à gonartrose. Tal fato se aplica, principalmente, à zona de estresse principal, que não é coberta pelos meniscos.³⁸

Os desvios axiais (varo ou valgo) podem levar à sobrecarga do compartimento articular medial ou lateral em razão do deslocamento do eixo do membro inferior e, dessa forma, ser a causa de lesão articular degenerativa pós-traumática. Desvios axiais no plano sagital acarretam *genu recurvatum*.³⁸

Com base nesses princípios de restauração do eixo e da superfície articular, FPTs, especialmente do tipo depressão, merecem atenção especial por estar em áreas muitas vezes de difícil acesso ou que necessitam de abordagem cirúrgica extensa para sua visualização.³⁹

Diante desse tipo de fratura, indica-se tratamento cirúrgico auxiliado por videoartroscopia, restaurando a superfície articular por visualizações artroscópica e fluoroscópica com posicionamento de parafusos subcondrais pela técnica de *jail technique*.³⁰ Dessa forma, permite ao paciente a restauração da superfície articular e do eixo do membro inferior, utilizando-se osteossíntese que confere tanto suporte quanto estabilidade, sem agredir partes moles por acessos extensos, além de permitir seu retorno funcional precoce.^{25,26,40}

Em fraturas com graus de cisalhamento, recomenda-se método aberto, pois é necessário, como preconizado pelos autores da classificação Schatzker e Kfuri, o suporte da região cisalhada com placa e parafusos.⁷ Além disso, caso haja afundamento central associado, em razão de cisalhamento, o caminho para o acesso à região com depressão será realizado pela clivagem da fratura.¹⁶

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Watson JT, Schatzker J. Tibial plateau fractures. In: Browner BD (ed.). In: Skeletal trauma: basic science, management, and reconstruction. 3. ed. Filadélfia: Saunders, 2003. p. 2047-30.
2. Petersen W, Zantop T, Raschke M. Fracture of the tibial head. Unfallchirurg. 2006;109:219-232. quiz 33-4.
3. He Q, Sun H, Shu L, et al. Tibial plateau fractures in elderly people: an institutional retrospective study. J Orthop Surg Res. 2018;8:1-8.
4. Bai B, Kummer FJ, Sala DA, et al. Effect of articular step-off and meniscectomy on joint alignment and contact pressures for fractures of the lateral tibial plateau. J Orthop Trauma. 2001;15:101-6.
5. Lubowitz JH, Elson WS, Guttman D, et al. Part I arthroscopic management of tibial plateau fractures. Arthroscopy. 2004;20:1063-70.
6. Chen P, Shen H, Wang W, et al. The morphological features of different Schatzker types of tibial plateau fractures: a three-dimensional computed tomography study. J Orthop Surg Res. 2016;11:94.
7. Kfuri M, Schatzker J. Revisiting the Schatzker classification of tibial plateau fractures. Injury. 2018;49(12):2252-63.
8. Brunner A, Horisberger M, Ulmar B, et al. Classification systems for tibial plateau fractures; does computed tomography scanning improve their reliability? Injury. 2010;41(2):173-8.
9. Carlson DA. Bicondylar fracture of the posterior aspect of the tibial plateau. A case report and a modified operative approach. J Bone Joint Surg Am. 1998; 80(7):1049-52.
10. Luo CF, Sun H, Zhang B, et al. Three-column fixation for complex tibial plateau fractures. J Orthop Trauma. 2010;24(11):683-92.
11. Krause M, Preiss A, Müller G, et al. Intra-articular tibial plateau fracture characteristics according to the “ten segment classification”. Injury. 2016; 47:2551-7.
12. Honkonen SE. Indications for surgical treatment of tibial condyle fractures. Clin Orthop Relat Res. 1994;302:199-205.
13. Barei DP, Nork SE, Mills WJ, et al. Complications associated with internal fixation of high-energy bicondylar tibial plateau fractures utilizing a two-incision technique. J Orthop Trauma. 2004;18:649-57.
14. Moore TM, Patzakis MJ, Harvey JP. Tibial plateau fractures: definition, demographics, treatment rationale, and long-term results of closed traction management or operative reduction. J Orthop Trauma. 1987;1:97-119.
15. Lee TC, Huang HT, Lin YC, et al. Bicondylar tibial plateau fracture treated by open reduction and fixation with unilateral locked plating. Kaohsiung J Med Sci. 2013 Oct;29(10):568-77.

16. Wang PC, Ren D, Zhou B. Surgical technique of anterolateral approach for tibial plateau fracture. *Orthop Surg.* 2015;7:368-70.
17. Burri C, Bartzke G, Coldewey J, et al. Fractures of the tibial plateau. *Clin Orthop Relat Res.* 1979;138:84-93.
18. Egol KA, Tejwani NC, Capla EL, et al. Staged management of high-energy proximal tibia fractures (OTA types 41): the results of a prospective, standardized protocol. *J Orthop Trauma.* 2005;19:448-55; discussion 456.
19. Dall'oca C, Maluta T, Lavini F, et al. Tibial plateau fractures: compared outcomes between ARIF and ORIF. *Strategies Trauma Limb Reconstr.* 2012; 7:163-75.
20. Chen HW, Liu GD, Wu LJ. Clinical and radiological outcomes following arthroscopic-assisted management of tibial plateau fractures: a systematic review. *Knee surgery. Sport Traumatol Arthrosc.* 2015;23:3464-72.
21. Caspari RB, Hutton PM, Whipple TL, et al. The role of arthroscopy in the management of tibial plateau fractures. *Arthroscopy.* 1985;1:76-82.
22. Jennings JE. Arthroscopic management of tibial plateau fractures. *Arthroscopy.* 1985;1:160-8.
23. Herbert M, Domnick C, Petersen W. Arthroscopic treatment of tibial plateau fractures. *Oper Orthop Traumatol.* 2014;26:573-88.
24. Egol KA, Cantlon M, Fisher N, et al. Percutaneous repair of a Schatzker III tibial plateau fracture assisted by arthroscopy. *J Orthop Trauma.* 2017; 31(suppl. 3):S2-S13.
25. Le Baron M, Cermolacce M, Flecher X, et al. Tibial plateau fracture management: ARIF versus ORIF - Clinical and radiological comparison. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2019;105(1):101-6.
26. Elabjer E, Benčić I, Čuti T, et al. Tibial plateau fracture management: arthroscopically-assisted versus ORIF procedure - Clinical and radiological comparison. *Injury.* 2017;48(suppl. 5):S61-S64.
27. Chase R, Usmani K, Shahi A, et al. Arthroscopic-assisted reduction of tibial plateau fractures. *Orthop Clin North Am.* 2019;50(3):305-14.
28. Wang Y, Wang J, Tang J, et al. Arthroscopy assisted reduction percutaneous internal fixation versus open reduction internal fixation for low energy tibia plateau fractures. *Sci Rep.* 2018;8(1):14068.
29. Burri C, Bartzke G, Coldewey J, et al. Fractures of the tibial plateau. *Clin Orthop Relat Res.* 1979;138:84-93.
30. Weinmann A, Heinkele T, Herbert M, et al. Minimally invasive reconstruction of lateral tibial plateau fractures using the jail technique: a biomechanical study. *BMC Musculoskelet Disord.* 2013;14:120.
31. Mauffrey C, Roberts G, Cuellar DO. Balloon tibioplasty: pearls and pitfalls. *J Knee Surg.* 2014;27:31-7.
32. Mauffrey C, Fader R, Hammerberg EM, et al. Incidence and pattern of technical complications in balloon-guided osteoplasty for depressed tibial plateau fractures: a pilot study in 20 consecutive patients. *Patient Saf Surg.* 2013;7:8.
33. Greimel F, Weber M, Renkawitz T, et al. Minimally invasive treatment of tibial plateau depression fractures using balloon tibioplasty: clinical outcome and absorption of bioabsorbable calcium phosphate cement. *J Orthop Surg.* 2020;28(1).
34. Doria C, Balsano M, Spiga M, et al. Tibioplasty, a new technique in the management of tibial plateau fracture: a multicentric experience review. *J Orthop.* 2017;14(1):176-81.
35. Herbert M, Domnick C, Petersen W. Arthroskopisch gestutzte Versorgung der Tibiakopffraktur. *Oper Orthop Traumatol.* 2014;26:573-90.
36. Krause M, Preiss A, Meenen N, et al. "Fracturoscopy" is superior to fluoroscopy in the articular reconstruction of complex tibial plateau fractures-an arthroscopy assisted fracture reduction technique. *J Orthop Trauma.* 2016; 30(8):437-4.
37. Jeong J, Oh S, Ji J, et al. Immediate arthroscopy following ORIF for tibial plateau fractures provide early diagnosis and treatment of the combined intra-articular pathologies. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2019;27:3327-33.
38. Verona M, Marongiu G, Cardoni G, et al. Arthroscopically assisted reduction and internal fixation (ARIF) versus open reduction and internal fixation (ORIF) for lateral tibial plateau fractures: a comparative retrospective study. *J Orthop Surg Res.* 2019;14(1):155.
39. Patil SS, Shekhar A, Tapasvi SR. Meniscal preservation is important for the knee joint. *Indian J Orthop.* 2017;51(5):576-87.
40. Ackermann C, Frings J, Alm L, et al. Arthroscopic controlled closed reduction and percutaneous fixation of posterolateral tibia plateau impression fractures. *Arthrosc Tech.* 2019;8(8):e867-e874.

Cirurgia minimamente invasiva do pé

GUSTAVO ARAUJO NUNES

Cirurgião do Pé e Tornozelo do Instituto Orizonti, Hospital da Baleia e Hospital Belo Horizonte

Membro Faculty do Grupo Internacional de Pesquisa em Cirurgia Minimamente Invasiva do Pé (Grecmip - Mifas)

Doutorando pela Universidade de Medicina de Barcelona

INTRODUÇÃO

A cirurgia minimamente invasiva (MIS) ou percutânea do pé consiste em uma via de acesso que permite executar vários procedimentos realizados mediante gestos cirúrgicos e materiais específicos. Por meio de acessos cirúrgicos puntiformes, de aproximadamente 2 a 3 mm, são introduzidas rasps e brocas específicas manuseadas pelo cirurgião, sob auxílio fluoroscópico, para efetuar diversos procedimentos, como tenotomias, osteotomias, capsulotomias e exostectomias.^{1,2}

Esse novo conceito de abordagem minimamente invasiva para as cirurgias do pé vem sendo desenvolvido há mais de 65 anos, mas ganhou popularidade apenas após a década de 1990, por meio da osteotomia de Reverdin Isham, desenvolvida por Stephen Isham, Mariano de Prado e Pau Golano. As bases anatômicas e outras técnicas percutâneas focadas em tratar deformidades do antepé e retropé continuaram sendo desenvolvidas na França, mediante a criação do Grupo Internacional de Estudo em Cirurgia Minimamente Invasiva do Pé (GRECMIP), em 2002.^{1,3}

Atualmente, a técnica é realizada e estudada por cirurgiões do mundo inteiro e têm seus resultados difundidos na literatura, tendo obtido mais evidências científicas. Diversos estudos mostram que as técnicas realizadas por via minimamente invasiva alcançam as mesmas correções radiográficas de diversas deformidades do pé proporcionadas pela via aberta, porém atreladas a menos complicações de partes moles

e a um pós-operatório menos doloroso e mais confortável para os pacientes.⁴⁻⁶

O objetivo deste artigo é discutir os principais conceitos, indicações e técnicas da MIS do pé.

GENERALIDADES

Para usufruir das vantagens da MIS, é imperioso respeitar os conceitos e princípios básicos que envolvem essa abordagem.^{1,2} Por se tratar de uma cirurgia percutânea sem visualização direta das estruturas envolvidas, é imprescindível ter conhecimento amplo das regiões anatômicas envolvidas no procedimento. O cirurgião deve trabalhar nas zonas anatômicas seguras específicas para cada técnica e gesto cirúrgico. Outro ponto importante envolve a familiaridade com os materiais e instrumentais próprios da MIS. A execução apropriada dos gestos cirúrgicos envolve movimentos realizados com extrema destreza que exigem domínio absoluto do material e do instrumental da cirurgia percutânea.²

O conhecimento das zonas anatômicas, os gestos cirúrgicos, a ergonomia e o uso de materiais específicos que são totalmente diferentes das cirurgias tradicionais justificam uma extensa curva de aprendizado relacionada à MIS. É aconselhável realizar cursos e treinamentos em peças anatômicas antes de iniciar a prática dos procedimentos realizados por essa via minimamente invasiva.^{3,7}

Outro detalhe importante é que como em qualquer técnica cirúrgica, seja realizada por via aberta, seja percutânea, um diagnóstico correto atrelado a uma boa indicação e planejamento ci-

rúrgico são essenciais para alcançar bons resultados.⁷

POSICIONAMENTO DO PACIENTE

O paciente é posicionado em decúbito dorsal, com os pés pendentes fora da mesa cirúrgica e apoiados sob a ampola do intensificador de imagens (Figura 1). A posição do cirurgião em relação ao pé que será operado é uma escolha individual.



Figura 1. Posicionamento do paciente.

ANESTESIA

Existem duas opções que ficam a critério do cirurgião e do anestesista: anestesia local com bloqueio dos nervos periféricos do pé (pentabloqueio) ou raquianestesia.

TORNIQUETE

O uso de torniquete não é necessário, já que sangramento durante a cirurgia é útil para resfriar a broca durante as osteotomias, reduzindo o risco de necrose térmica óssea e lesão de partes moles.

Equipamento

É necessária a utilização de um equipamento específico.

- **Motor cirúrgico:** deve ser um motor com baixa rotação e alto torque. A recomendação é trabalhar com torque de motor entre 6 mil e 8 mil rotações por minuto (Figura 2A). Rotações que excedem esses valores são perigosas, pois dissipam muita energia e superaquecem as brocas, elevando o risco de queimaduras da pele e necrose térmica óssea. Alguns motores têm um sistema de irrigação acoplado à peça de mão. A irrigação contínua com solução salina durante as osteotomias é muito importante para resfriar a broca, evitando o superaquecimento desta e queimaduras cutâneas.
- **Lâmina de bisturi Beaver:** é uma lâmina de bisturi que contém uma ponta romba, o que a torna segura para realizar diversos gestos cirúrgicos (artrotomias, tenotomias e capsulotomias), sem que ocorra lesão indesejada de partes moles (Figura 2B).
- **Raspas:** são úteis para remover os debris ósseos que subsistem após a realização de osteotomias e exostectomias (Figura 2C).
- **Brocas para corte ósseo Shannon:** são brocas utilizadas para realizar osteotomias (Figura 2D).
- **Brocas para desbaste ósseo Wedge:** são brocas utilizadas para realizar exostectomias (Figura 2E).
- **Intensificador de imagens:** este equipamento é essencial para realizar cirurgia percutânea. O controle fluoroscópico deve ser realizado com muito rigor, por meio de, no mínimo, duas incidências ortogonais. É recomendado o uso de arcos cirúrgicos menores, pois reduzem a exposição da equipe cirúrgica à radiação e são menores e mais fáceis de manusear dentro da sala cirúrgica.



Figura 2. A. Motor cirúrgico. B. Bisturi Beaver. C. Raspas específicas. D. Brocas Shannon. E. Brocas Wedge.

A MIS pode ser utilizada para realizar diversos procedimentos, como osteotomias, tenotomias, capsulotomias, artrodeses e exostectomias, para tratar hálux valgo, hálux rígido, deformidades dos dedos menores, bunionette, metatarsalgia, pé plano valgo e pé cavo varo. A escolha da técnica cirúrgica utilizada para cada patologia deve seguir os mesmos critérios clínicos e radiográficos da cirurgia aberta.^{1,5,8-10}

TÉCNICAS CIRÚRGICAS

Osteotomia de Chevron-Akin minimamente invasiva (MICA)

A técnica MICA é indicada para tratar diversos tipos de hálux valgo, principalmente aqueles moderados a graves. É uma osteotomia em “V” de Chevron (corte angulado em aproximadamente 130°) realizada na transição metáfiso-diafisária distal do primeiro metatarso em uma zona extracapsular.^{1,3}

Por se tratar de osteotomia realizada por via minimamente invasiva com mínima agressão biológica, é possível realizar grandes deslocamentos da cabeça metatarsal sem prejudicar a vascularização desta e alcançar correções radiográficas suficientes para tratar deformidades graves. Para obter estabilidade adequada, é essencial fixação com dois parafusos corticais e o parafuso proximal deve fixar as corticais medial e lateral antes de fixar a cabeça do metatarso^{1,3,6} (Figura 3).

CASO CLÍNICO 1

Paciente do sexo feminino, 30 anos, com hálux valgo moderado, ângulo de valgismo do hálux (AVH) de 31° e ângulo intermetatarsal entre o primeiro e o segundo metatarso (AIM1,2) de 15°, tendo sido submetida a tratamento cirúrgico pela técnica MICA (Figura 4).

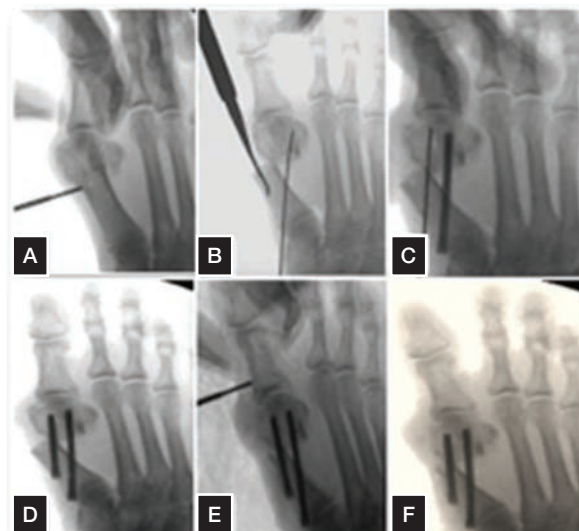


Figura 3. Sequência radiográfica da técnica cirúrgica MICA. A. Introdução da broca Shannon no centro de rotação do metatarso para realizar osteotomia. B. Deslocamento e fixação da cabeça com o primeiro fio-guia. C. Fixação com o primeiro parafuso e o segundo fio-guia. D. Fixação com o segundo parafuso. E. Realização da osteotomia de Akin. F. Resultado final.

Fonte: arquivo pessoal do autor.



Figura 4. Aspectos clínico e radiográfico. **A.** Pré-operatório. **B.** Sexta semana pós-operatória. **C.** Oitava semana pós-operatória. **D.** Resultado funcional da oitava semana pós-operatória demonstrando manutenção da amplitude de movimento do hálux.

Fonte: arquivo pessoal do autor.

CASO CLÍNICO 2

Paciente do sexo feminino, 79 anos, com hálux valgo grave (AVH: 36°; AIM1,2: 17°), metatarsalgia central com presença de calosidades plantares e bunionette. Foi submetida a tratamento cirúrgico pela técnica MICA, osteotomia de encurtamento dos metatarsos centrais e osteotomia oblíqua distal do quinto metatarso (Figura 5).



Figura 5. Aspectos clínico e radiográfico. **A.** Pré-operatório. **B.** 12ª semana pós-operatória.

Fonte: arquivo pessoal do autor.

Osteotomia oblíqua distal do quinto metatarso

A osteotomia oblíqua distal do quinto metatarso é indicada para tratar bunionette. É uma osteotomia oblíqua com 45° de inclinação no plano sagital, realizada na região distal do quinto metatarso. A obliquidade do corte é importante para manter contato entre os fragmentos e evitar ascensão dorsal demasiada do fragmento distal. Esse detalhe favorece a consolidação óssea e diminui o risco de metatarsalgia por transferência para os raios mediais⁸ (Figura 6).

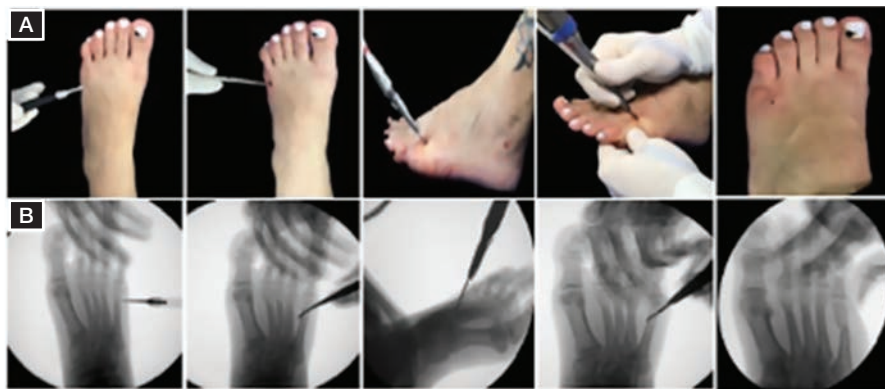


Figura 6. Sequência intraoperatória da osteotomia oblíqua do quinto metatarso em paciente com bunionette. **A.** Imagem clínica. **B.** Imagem radiográfica.

Fonte: arquivo pessoal do autor.

Correção das deformidades dos dedos menores

A cirurgia percutânea usada para corrigir deformidades dos dedos menores consiste em uma das principais indicações da técnica. São procedimentos rápidos com pouca morbidade que permitem correção eficaz, preservando a amplitude de movimento articular e a função dos dedos ao manter a força de preensão plantar. É uma cirurgia *a la carte* que inclui procedimentos ósseos e tendíneos realizados de acordo com a deformidade. Entre eles, pode-se destacar osteotomias das falanges proximais e distais, tenotomias dos tendões extensores e flexores e capsulotomias.²

CASO CLÍNICO 3

Paciente do sexo feminino, 76 anos, portadora de artrite reumatoide com múltiplas deformidades dos dedos menores, hiperextensão da articulação interfalangeana do hálux e metatarsalgia importante com presença de calosidades plantares nas regiões central, medial e lateral do antepé. Foi submetida à correção percutânea por meio de osteotomia de encurtamento e elevação dos metatarsos 2, 3, 4 e 5, osteotomias das falanges proximais dos dedos 2, 3, 4 e 5 associadas à tenotomia dos tendões extensores e flexores longos e à osteotomia com cunha de ressecção plantar da falange proximal do hálux.

Apresentou ótima evolução com resolução completa dos sintomas e das calosidades plantares (Figura 7).

Queilectomia + osteotomia de Moberg

A queilectomia da articulação metatarsofalângiana (MTTF) do primeiro raio associada à osteotomia de Moberg (osteotomia com cunha de ressecção dorsal da falange proximal) é um procedimento indicado para tratar hálux rígido em estágios iniciais (grau I ou II de Coughlin e Shurnas)⁹ que pode ser realizada por via minimamente invasiva. Além de eliminar o impacto ósseo dorsal nessa articulação, esse procedimento permite melhorar a amplitude de movimento do hálux.

É digno de nota que uma vantagem de realizar tal procedimento por via

percutânea é que, ao contrário da via aberta, a exposição articular é mínima, diminuindo o risco de artrofibrose com consequente limitação articular. Para evitar lesão iatrogênica do tendão extensor longo do hálux durante a exostectomia dorsal da cabeça do metatarso, é importante manter o hálux em ligeira dorsoflexão para relaxar e afastar esse tendão da área de trabalho da broca percutânea.¹⁰

CASO CLÍNICO 4

Paciente do sexo feminino, 54 anos, com diagnóstico de hálux rígido classificado como grau II de Coughlin. O exame físico demonstrou limitação da extensão do hálux e teste da pistonagem negativo (*grind test*) e as radiografias, leve diminuição do espaço articular com osteofitose dorsal (Figura 8A). Foi submetida a tratamento cirúrgico mini-

mamente invasivo por meio de exostectomia dorsal e osteotomia de Moberg e evoluiu com melhora da amplitude de movimento do hálux e resolução do quadro clínico (Figura 8B).

Artrodese do hálux

A artrodese da MTTF do hálux é indicada para casos de artrose avançada dessa articulação. A artrodese realizada por via percutânea é executada através de um único portal medial (Figura 9). Além de diminuir os riscos de complicações com partes moles, a intervenção por essa via mantém intacto o estojo biológico da articulação, favorecendo o processo de consolidação óssea.^{10,11} Por isso, a artrodese por essa via fixada somente por dois parafusos de compressão cruzados possui taxa elevada de consolidação óssea (Figura 10).



Figura 7. Aspectos clínico e radiográfico. **A.** Pré-operatório. **B.** 12ª semana pós-operatória.

Fonte: arquivo pessoal do autor.



Figura 8. **A.** Aspectos clínico e radiográfico pré-operatórios. **B.** Aspectos clínico e radiográfico pós-operatórios demonstrando incisões cirúrgicas e extensão do hálux adquirida após o procedimento. As radiografias demonstram melhora do espaço articular, ressecção dos osteófitos dorsais e osteotomia de Moberg fixada com um parafuso de compressão.

Fonte: arquivo pessoal do autor.

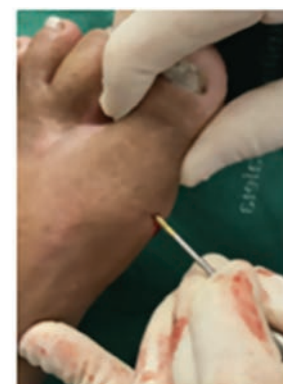


Figura 9. Imagem clínica intraoperatória demonstrando introdução da broca Shannon na MTTF do hálux pelo portal medial.

Fonte: arquivo pessoal do autor.

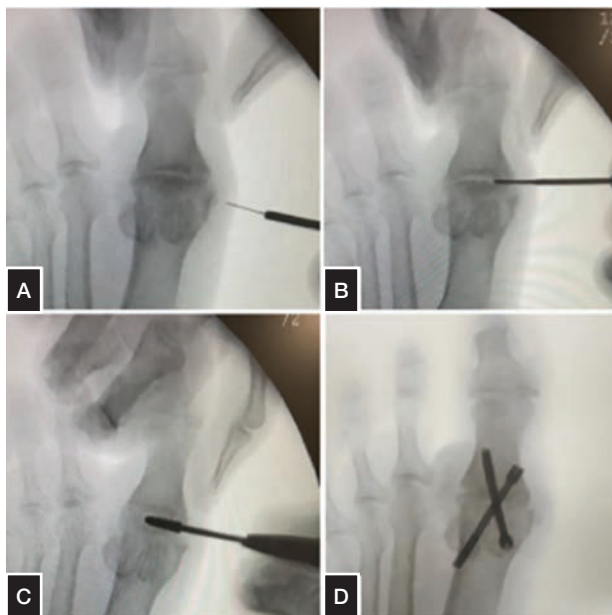


Figura 10. Sequência radiográfica da artrodese percutânea do hálux. **A.** Abertura da cápsula pelo portal medial. **B.** Introdução da broca Shannon na AMTF para iniciar decorticação. **C.** Introdução da broca Wedge para finalizar a decorticação e regularizar o corte ósseo. **D.** Fixação percutânea com dois parafusos de compressão cruzados.

Fonte: arquivo pessoal do autor.

É importante reiterar que em pacientes com qualidade óssea ruim a pressão da broca na articulação durante a decorticação deve ser aplicada com cautela, para evitar ressecção óssea demasiada.¹¹

Osteotomia do calcâneo

As osteotomias do calcâneo, sejam de varização, sejam de valgização, podem ser realizadas por via percutânea, pois permitem ótima correção radio-

gráfica das deformidades com mínimo risco de complicações relacionadas às partes moles¹⁰ (Figura 10). Um estudo recente comparou os resultados clínicos e radiográficos de 58 pacientes submetidos à osteotomia do calcâneo por via aberta com 64 por via minimamente invasiva. Os autores verificaram resultados radiográficos semelhantes, porém maior taxa de complicação relacionada à cicatrização das partes moles no grupo da via aberta⁵ (Figura 11).

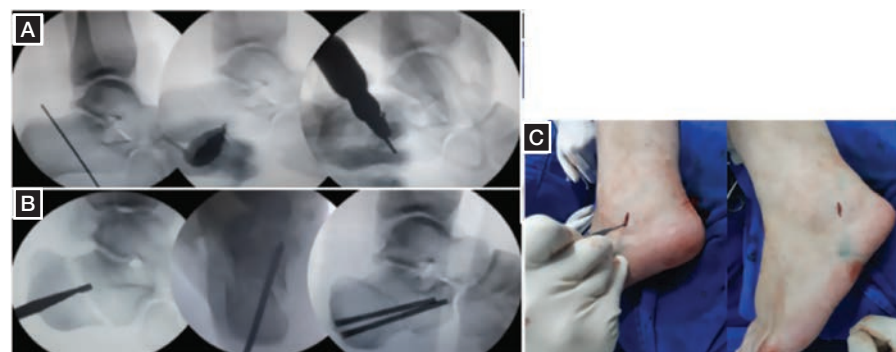


Figura 11. Sequência intraoperatória de osteotomia de valgização do calcâneo realizada por via minimamente invasiva em um paciente com pé cavo varo. **A e B.** Imagens radiográficas. **C.** Imagem clínica evidenciando acesso cirúrgico à região lateral do calcâneo.

Fonte: arquivo pessoal do autor.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A MIS do pé é uma via de acesso segura e eficaz que pode ser aplicada a procedimentos cirúrgicos indicados para tratar diversas patologias do pé. Para usufruir dos benefícios dessa via, é importante conhecer e respeitar os princípios básicos dessa abordagem e realizar treinamento prévio em peças anatômicas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Redfern D, Perera A. Minimally invasive osteotomies. *Foot and Ankle Clinics*. 2014;19(2):181-9.
2. Cordier G, Nunes G. Minimally invasive advances: lesser toes deformities. *Foot and Ankle Clinics*. 2020;25(3):461-78.
3. Redfern D, Vernois J. Minimally invasive chevron akin (MICA) for correction of hallux valgus. *Tech Foot Ankle Surg*. 2016;15(1):3-11.
4. Lai M, Rikhray I, Woo Y, et al. Clinical and radiological outcomes comparing percutaneous Chevron-Akin osteotomies vs. open scarf-Akin osteotomies for hallux valgus. *Foot & Ankle International*. 2017;39(3):311-7.
5. Gutteck N, Zeh A, Wohlrab D, et al. Comparative results of percutaneous calcaneal osteotomy in correction of hindfoot deformities. *Foot & Ankle International*. 2018;40(3):276-81.
6. Lee M, Walsh J, Smith M, et al. Hallux valgus correction comparing percutaneous Chevron/Akin (PECA) and open scarf/Akin osteotomies. *Foot & Ankle International*. 2017;38(8):838-46.
7. Bedi H, Hickey B. Learning curve for minimally invasive surgery and how to minimize it. *Foot and Ankle Clinics*. 2020;25(3):361-71.
8. Nunes G, Baumfeld T, Nery C, et al. Percutaneous bunionette correction: retrospective case series. *Foot & Ankle Specialist*. 2020;193864002093750.
9. Maes DJA, De Vil J, Kalmar AF, et al. Clinical and radiological outcomes of hallux rigidus treated with cheilectomy and a Moberg-Akin osteotomy. *Foot Ankle Int*. 2020;41(3):294-302.
10. Schipper O, Day J, Ray G, et al. Percutaneous techniques in orthopedic foot and ankle surgery. *Orthopedic Clinics of North America*. 2020;51(3):403-22.
11. Sott A. Minimally invasive arthrodesis of 1st metatarsophalangeal joint for hallux rigidus. *Foot and Ankle Clinics*. 2016;21(3):567-76.

Não espere a dor chegar.
A prevenção e o tratamento da Osteoartrite

COMEÇAM AGORA.

Cartigen[®] II

COMPRIMIDOS



Colágeno não hidrolisado tipo II

Ação **anti-inflamatória** e **antioxidante** que melhora o funcionamento dos sistemas muscular e ósseo. ^{1,3}



FÓRMULA EXCLUSIVA COM:
Vitamina D e
Mix de Antioxidantes.²



POSOLOGIA:
1 comprimido/dia.²



**SEM ADIÇÃO
DE AÇÚCARES ²**



**NÃO CONTÉM
GLÚTEN ²**



**ZERO
LACTOSE ²**

SUPLEMENTO ALIMENTAR DE COLÁGENO TIPO II, VITAMINA D, COBRE, MANGANÊS E ZINCO EM COMPRIMIDO. ESTE PRODUTO NÃO É UM MEDICAMENTO. CONSUMIR SOB ORIENTAÇÃO DE NUTRICIONISTA OU MÉDICO. NÃO EXCEDER A RECOMENDAÇÃO DIÁRIA DE CONSUMO INDICADA NA EMBALAGEM. MANTENHA FORA DO ALCANCE DE CRIANÇAS. SEM ADIÇÃO DE AÇÚCARES. NÃO CONTÉM GLÚTEN. ZERO LACTOSE. Produto isento de registro sanitário conforme Resolução da Anvisa – RDC nº 27, de 06 de agosto de 2010.

REFERÊNCIAS: 1. Crowley DC et al. Safety and efficacy of undenatured type II collagen in the treatment of osteoarthritis of the knee: a clinical trial. International journal of medical sciences, 2009; 6(6):312-21. 2. Embalagem do produto Cartigen II. 3. Lopez HL. Nutritional interventions to prevent and treat osteoarthritis. Part II: focus on micronutrients and supportive nutraceuticals. PM&R, 2012; 4(5), S155-S168.