

Elaboração 2022/2023

Manual do manejo da dor na coluna vertebral



NÚCLEO DE
DOR E REGENERAÇÃO

Sumário

Apresentação dos autores	03
Coluna Vertebral	05
Arco Cirúrgico	13
Patologias	15
Hernia de disco	15
Dor lombar crônica	21
Síndrome facetária	29
Estenose	37
Espondilolistese	42
Escoliose	48
Referências	52

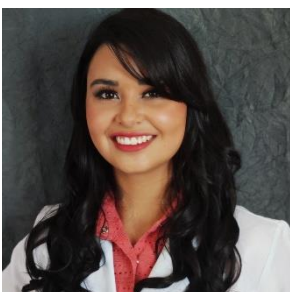
APRESENTAÇÃO DOS AUTORES



Coordenador
Dr. Jorge Taqueda



Dr. Marcos Masayuki Ishi



Me. Flávia Diana Santos Figueredo



Me. André Luiz Silva Santos

Dr. Jorge Taqueda Neto

Médico Anestesiologista com área de formação em Dor. Graduado em medicina pela Universidade Federal de Sergipe (UFS). Especialista em Anestesiologia pela Faculdade de Medicina de Marília (FAMEMA). Especialista na área de Algologia pela Faculdade de Medicina da USP/Ribeirão Preto (FMRP). Título Fellow of Interventional Pain Practice (FIPP) pelo World Institute of Pain (WIP). Membro da American Academy of Regenerative Medicine (AARM). Membro da Spine Intervention Society (SIS). Membro da International Association for the Study of Pain (IASP). Membro da Sociedade Brasileira para o Estudo da Dor (SBED). Coordenador do Comitê de Técnicas Intervencionistas em Dor da SBED. Membro da Sociedade Brasileira de Médicos Intervencionistas em Dor (SOBRAMID). Membro da Sociedade Brasileira de Anestesiologia (SBA). Título de Especialista com Certificação de atuação na Área de Dor (AMB/SBA). Título de Especialista em Anestesiologia (TEA-AMB /SBA). Experiência em Gestão Hospitalar desde 1998.

Dr. Marcos Masayuki Ishi

Graduado em medicina pela Santa Casa de São Paulo. Especialista em Cirurgia da coluna pelo Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo. Especialista em Dor pelo Hospital das Clínicas de São Paulo. Especialista em Medicina Regenerativa pela Orthoregen. Membro titular da Sociedade Brasileira de Coluna. Membro da Sociedade Brasileira de ortopedia e Traumatologia. Vice-presidente da Sociedade Brasileira de Trauma e Ortopedia em Sergipe (SBOT-SE).

Me. Flávia Diana Santos Figueredo

Fisioterapeuta pela Universidade Tiradentes (UNIT). Pós-graduada em ortopedia e traumatologia pela Faculdade Vanguarda. Mestre e doutoranda no programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde na Universidade Federal de Sergipe (UFS) e. Atualmente também faço parte do Laboratório de Pesquisa em Neurociência (LAPENE) com experiência como professora voluntária da disciplina Desenvolvimento Neuropsicomotor E Psicomotricidade na UFS e em competições nacionais e internacionais com a Confederação Brasileira de Desporto Escolar (CBDE). Sócia da sociedade brasileira para o estudo da dor (SBED).

Me. André Luiz Silva Santos

Graduado em Educação Física Licenciatura (2014) e bacharelado (2018) pelo Centro Universitário Estácio de Sergipe. Especialista em Bases Fisiológicas do Treinamento Personalizado e Nutrição Esportiva pela Faculdade Casa do Estudante de Aracruz (FACE). Mestre e Doutorando em Ciências Fisiológicas pela Universidade Federal de Sergipe (UFS). Integrante do Laboratório de Pesquisa em Neurociência (LAPENE). Membro da Sociedade Brasileira de Fisiologia. Revisor da Brazilian Journal of Pain. Possui experiência em Fisiologia do Esforço com ênfase no sistema cardiovascular e na neurociência da dor.

Coluna Vertebral

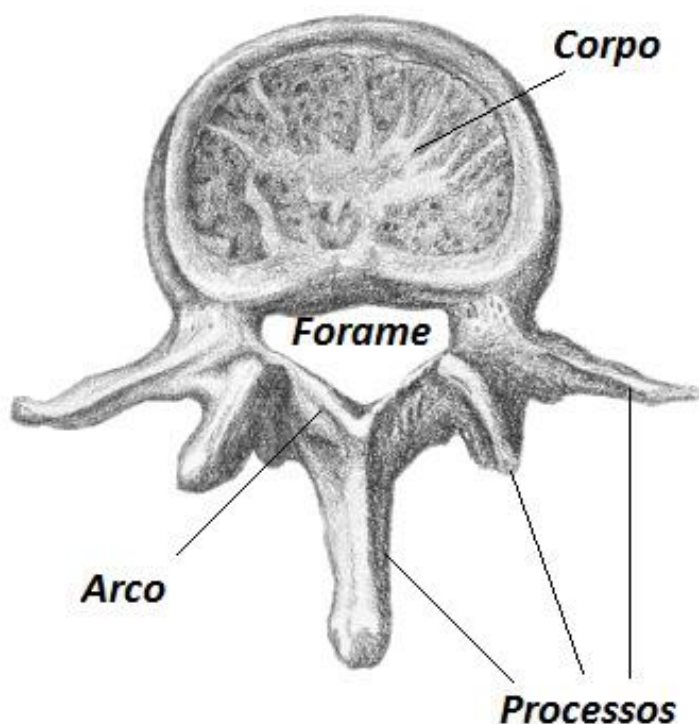
A coluna vertebral é formada por 33 vértebras, sendo sete vértebras cervicais, doze torácicas, cinco lombares, cinco sacrais e quatro coccígeas, juntas formam uma cavidade denominada de canal vertebral, que contém a medula espinhal. Essa coluna apresenta quatro curvaturas normais que são lordose cervical e lombar, cifose torácica e sacrococcígea. A coluna apresenta flexibilidade porque as vértebras são móveis, mas a sua estabilidade depende principalmente dos músculos e ligamentos. Apesar de as características anatômicas vertebrais apresentarem variações regionais na coluna vertebral, as vértebras possuem morfologia básica. Uma vértebra típica é constituída de um corpo, um arco e processos vertebrais (1,2)

O corpo é a parte anterior da vértebra, consiste basicamente de uma massa cilíndrica de osso esponjoso, mas as bordas das superfícies superior e inferior são compostas de osso compacto. O corpo está separado dos corpos das vértebras acima e abaixo pelo disco intervertebral que é o elemento vertebral que suporta carga (2)

O arco fica em posição posterior ao corpo, forma as paredes do forame vertebral que envolve e protege a medula. O conjunto dos forâmens vertebrais em toda a extensão da coluna forma o canal vertebral (2)

Os processos vertebrais são espículas ou pontas ósseas que partem das lâminas. Variam de tamanho, forma e direção nas várias regiões da coluna vertebral:

→ Processo espinhoso: parte posteriormente de cada arco vertebral;

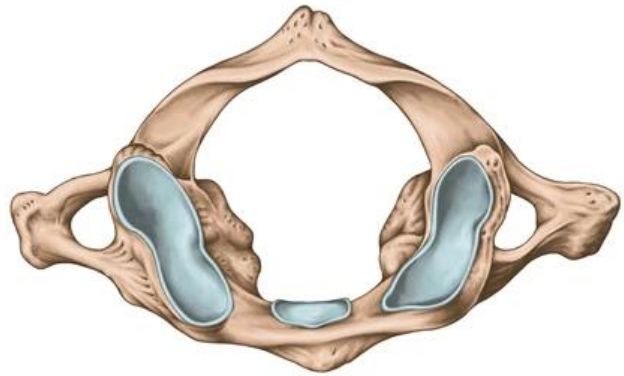


- Processo transverso: parte lateralmente da junção dos pedículos com as lâminas;
- Processos articulares: possuem facetas articulares superior e inferior, para articulação com as vértebras acima e abaixo (2)

Coluna Cervical

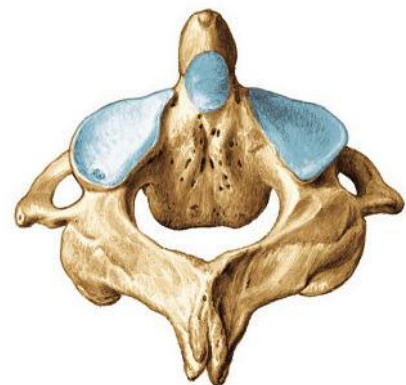
A primeira vértebra cervical (**C1**) ou **atlas**, consiste apenas de duas massas laterais conectadas por um arco anterior curto e um arco posterior longo.

- Não apresenta corpo;
- Não apresenta o processo espinhoso;
- Articula-se com os côndilos do osso occipital superiormente e abaixo com a segunda vértebra cervical (C2) ou áxis;
- Na face interna do arco anterior existe a fôvea para o dente que se articula com o processo odontóide do áxis;
- O arco posterior apresenta o tubérculo posterior;
- As massas laterais são robustas para sustentar a cabeça;
- Os processos transversos são curtos e apresentam os forames transversos (1,2)



A segunda vértebra cervical (**C2**) ou **áxis** recebe esse nome porque forma um pivô (processo odontóide ou dente) em torno do qual o atlas gira, levando consigo o crânio.

- Apresenta um pequeno corpo;
- Sobre o corpo da vértebra sobressalta uma projeção robusta que é o processo odontóide ou dente que se articula com a fôvea para o dente do atlas;
- Apresenta quatro superfícies articulares, dois superiores e duas inferiores;
- O processo espinhoso é bífido;
- Os processos transversos apresentam forames transversos (1,2)



As vértebras cervicais (**C3, C4, C5 e C6**) apresentam características semelhantes.

- Cada uma apresenta um corpo vertebral pequeno e largo;
- Grande forame vertebral triangular;
- Processo espinhoso curto e bífido;
- Forame transversal nos processos transversos;
- Arco vertebral e superfícies articulares (1,2)



A sétima vértebra cervical (**C7**) é denominada de vértebra proeminente, por ter um processo espinhoso sem bifurcação e mais longo, podendo ser palpado na base do pescoço, principalmente com o pescoço flexionado, serve como referência clínica na identificação de processos espinhosos de outras vértebras. Essa vértebra é considerada uma vértebra de transição por se assemelhar bastante com as vértebras torácicas (1,2)

As articulações facetárias cervicais (zigapofisárias) são formadas pelos processos articulares superior e inferior de duas vértebras adjacentes. As facetas articulares são planas e de forma oval: o aspecto superior da faceta articular está voltado para trás, para cima e ligeiramente medial; o aspecto inferior está voltado para frente, para baixo e ligeiramente lateral (3)

Os processos transversos são perfurados pelo forame transversal, que nas seis vértebras superiores, dá passagem para a artéria e veia vertebral, bem como um plexo de nervos simpáticos. Cada processo consiste em uma parte anterior e posterior, essas duas partes são unidas, fora do forame, por uma barra de osso, que exibe um sulco profundo em sua superfície superior para a passagem do nervo espinal correspondente (3)

As articulações zigapofisárias cervicais são inervadas pelos ramos mediais dos ramos cervicais dorsais. Cada ramo medial dos ramos dorsais dos nervos espinhais C3-C8 passa por um túnel anatômico dorsolateral à articulação facetária. O nervo então passa lateralmente ao redor do pilar articular para formar os ramos mediais C3 –C6; o nervo sempre passa pelo centróide das linhas de bissecção criadas pela forma trapezoidal do pilar articular. A articulação C2-C3 é suprida por um terceiro grande nervo occipital (que mais tarde se torna cutâneo logo abaixo da linha nugal), bem como aferentes de C2, cuja posição pode ser variável. Os ramos mediais cervicais inferiores também têm um curso nervoso que difere da coluna cervical média. O alvo para o ramo medial de C7 situa-se na ponta superior-medial do processo transversal de C7, enquanto o alvo para o ramo medial de C7-T1 situa-se no aspecto lateral superior do processo transversal de T1. Também deve ser notado que o ramo medial inerva muito mais do que a articulação facetária cervical (3)

Os discos cervicais têm características distintas dos discos lombares. O disco cervical é contido pelos ligamentos longitudinais anterior e posterior e pelo tecido periosteofascial. Anteriormente, o anel fibroso apresenta uma espessa fibra colágena concêntrica, que se afina à medida que o anel se aproxima do processo uncinado. O anel fibroso no segmento anterior do disco está frequentemente sujeito a tensões e distensões e, conseqüentemente, adaptou-se a ser mais espesso. A porção anterior do espaço do disco cervical é maior do que a porção posterior, o que dificulta o movimento do material nuclear anteriormente, a menos que uma grande força seja aplicada ao disco. O anel externo resistente também é mais espesso na porção anterior do disco cervical (3)

Coluna Torácica

Esse segmento é composto por doze vértebras, com tamanho intermediário entre as cervicais e as lombares. Esses ossos apresentam pouca mobilidade quando comparados aos outros segmentos, pelo fato das vértebras torácicas se articularem com as costelas, e as costelas ao esterno, geram uma limitação ao movimento de rotação. As vértebras torácicas típicas apresentam:

- Forame vertebral circular;
- Processos superiores planos;
- Processos inferiores se direcionam para baixo e medial;
- Os processos transversos são largos, projetam-se para lateral e dorsal;
- Não apresenta forame transversos;
- Apresenta foveas costais superior e inferior, para encaixe da cabeça das costelas correspondentes;
- O espaço peridural torácico continua a partir da região cervical;
- As lâminas vertebrais torácicas são mais largas do que em outras partes da coluna vertebral;
- Processo espinhoso é largo e se direciona de forma oblíqua para baixo, exceto as T11 e T12 que apresentam processos espinhosos menores, largos e mais voltados para dorsal;
- O nível da ponta do processo espinhoso corresponde aos níveis inferiores das vértebras adjacentes na coluna torácica superior, média e inferior;
- O espaço epidural tem 3 a 4 mm de largura na área torácica (1,2)



A primeira vértebra torácica (**T1**) é uma vértebra que apresenta o corpo parecido uma vértebra cervical, no sentido de maior largura transversal. O seu processo espinhoso é unituberal, quase horizontal e longo. As vértebras de **T2 a T8** apresentam processo espinhoso voltado para baixo. As vértebras **T9 e T10** apresentam duas faces costais de cada lado, as faces costais superiores nas laterais do corpo e as faces costais nos processos transversos para os tubérculos das costelas. As vértebras **T11 e T12** só apresentam uma face costal de cada lado e os seus processos espinhosos são mais largos e horizontalizados (1,2)

A articulação com as costelas em todo segmento torácico se dá em três pontos, a face costal superior se articula com a cabeça de sua costela, face costal inferior se articula com a costela de baixo e a face costal do processo transverso se articula com o tubérculo de sua costela (1,2)

As articulações das facetas torácicas (zigapofisárias) estão localizadas entre os pilares articulares superior e inferior das vértebras adjacentes. A superfície articular é inclinada 60° do plano horizontal para o plano frontal e girada 20° do plano frontal para o plano sagital na direção medial. A faceta articular superior das vértebras inferiores é quase plana e voltada para posterior, superior e ligeiramente lateral. A faceta articular inferior é orientada de maneira recíproca. As cápsulas articulares das articulações facetárias torácicas estão ligadas às margens laterais dos processos articulares. A cápsula anterior é reforçada pelas fibras capsulares do ligamento flavum, e o complexo ligamentar posterior reforça a cápsula posterior. Os ligamentos interespinhoso e supraespinhoso fundem-se com a cápsula articular superior (3)

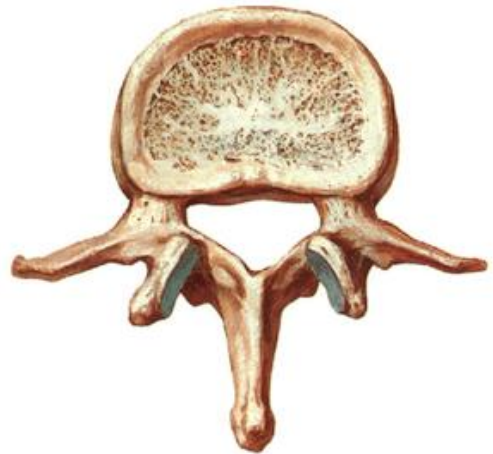
Os ramos torácicos posteriores originam-se dos nervos espinhais e atravessam posteriormente através de um túnel osteoligamentar limitado pelo processo transverso, o colo da costela abaixo, a borda medial do ligamento costotransverso superior e a borda lateral de uma articulação zigapofisária. O nervo então corre lateralmente através do espaço formado entre a lamela anterior do ligamento costotransverso superior anteriormente, o ligamento costolamelar e a lamela posterior do ligamento costotransverso superior posteriormente. Na extremidade lateral distal desse espaço, o nervo se divide em ramos lateral e medial. O ramo medial envolve a lamela posterior da borda lateral do ligamento costotransverso superior para ficar a uma curta distância acima do próximo processo transverso inferior. O ramo medial então cruza o processo transverso obliquamente e segue caudomedialmente entre os músculos semiespinhais e multifídeos. Aqui ele se divide em três ramos. Um ramo curto entra em cada um dos dois últimos músculos e um ramo mais longo continua caudal e medialmente ao longo da superfície lateral do músculo multifídeo (3)

Coluna Lombar

As **vertebras lombares**, são maiores que as vértebras dos dois segmentos anteriores (cervicais e torácicas), apresentam:

- Processo espinhoso largo, quadrilátero e espesso;
- O corpo é grande e largo transversalmente e levemente côncavo;

- O forame vertebral é triangular e mais largo que os das vértebras torácicas;
- Apresentam face costal, pois não se articulam com as costelas;
- Os processos transversos são longos, delgados e horizontais;
- Apresentam processos mamilares, que são duas projeções nas laterais do osso;
- Espaço epidural é de 5 a 6 mm no interespaço L2 a L3 com a coluna lombar flexionada. (1,2)

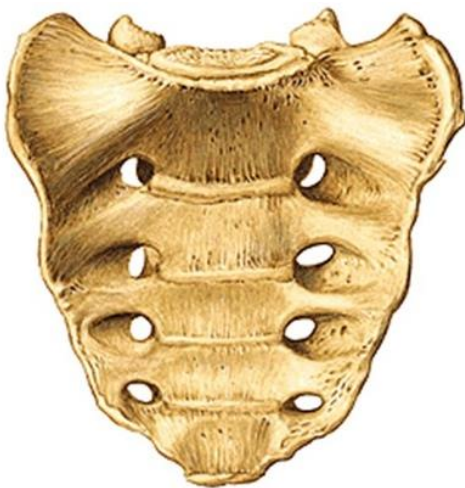


As articulações zigapofisárias são formadas pelo processo articular inferior da vértebra acima e processo articular superior da vértebra abaixo. As articulações facetárias fazem parte do forame intervertebral e são articulações sinoviais, cada articulação zigapofisária lombar é envolvida por uma cápsula fibrosa, que é composta de fibras colágenas passando de uma superfície articular à outra ao longo das margens articulares posterior, inferior e superior. A cápsula articular facetária tem aproximadamente 1 mm de espessura, fixada 2 mm abaixo da margem articular e contém um espaço com capacidade de volume máximo de 1 a 2 ml de líquido sinovial. A sinóvia das articulações zigapofisárias lombares fixa-se ao longo da margem da cartilagem de um processo articular e cruza a articulação para o processo articular oposto, revestindo a superfície da cápsula fibrosa posteriormente, superiormente e inferiormente, e revestindo o ligamento flavum anteriormente (3)

O suprimento nervoso para as articulações facetárias lombares é feito através dos ramos mediais dos ramos primários posteriores de L1 – L5. Na origem, os ramos primários posterior e anterior de uma raiz nervosa divergem no forame intervertebral. O ramo posterior passa dorsal e caudalmente através de um forame no ligamento intertransverso. Em um ponto a 5 mm de sua origem, divide-se em ramos medial, lateral e intermediário. O ramo medial supre o polo inferior da articulação facetária em seu próprio nível e o polo superior da articulação facetária abaixo. Cada ramo medial supre as articulações acima e abaixo de seu curso, exceto L5, que envia um ramo articular ascendente apenas para a articulação L5-S1 (3)

Coluna Sacrococcígea

O **sacro** é um conjunto de cinco vértebras que se fundem em um único osso em forma de cunha triangular, esse osso apresenta duas faces, uma base e um ápice. A sua base é superior e se articula com a última vértebra lombar (L5), o sacro lateralmente articulasse com os ossos do quadril, e o seu ápice se articula com o cóccix. A face ventral é côncava e a face posterior é convexa. O osso sacral é cortado em todo o seu trajeto pelo canal sacral, que é uma continuação do canal vertebral, no qual passam os nervos sacrais (1,2)



Na face anterior existem quatro cristas transversais que correspondem às linhas de fusão das vértebras. Acompanhando o alinhamento das cristas, na região lateral da face anterior, existem quatro pares de depressões arredondadas, os forames sacrais anteriores que dão passagem aos nervos sacrais anteriores. Nas laterais da face anterior existem as asas do sacro. O promontório é o ponto mais projetado da base do sacro voltado para a face anterior (1,2)

Na face posterior se destacam cinco elevações longitudinais, a mais central é a crista sacral mediana, seguidas por duas cristas sacrais intermédias e duas cristas sacrais laterais. Também se observa os quatro pares de forames sacrais posteriores, que dão passagem aos nervos sacrais dorsais. A extremidade inferior do canal sacral, apresenta-se com uma curvatura em semicírculo, denominada de hiato sacral. Duas projeções em forma de chifres direcionadas para caudal partem da extremidade inferior do canal sacral, os cornos sacrais. Lateralmente, a abertura superior do canal sacral, observam-se duas superfícies, que servem para articulação com a quinta vértebra lombar (1,2)

O forame S1 dorsal está localizado aproximadamente 1 cm medial à espinha íliaca pósterio-superior, enquanto o forame S2 está 1 cm medial e 1 cm inferior à espinha íliaca pósterio-superior. O forame S4 é imediatamente lateral e logo superior ao corno sacral. O forame S3 está localizado a meio caminho entre os forames S2 e S4. Os forames sacrais têm uma forma um tanto arredondada e diminuem de tamanho de cima para baixo. Sobre a

inervação as divisões posteriores suprem a pele e a musculatura da região glútea. As divisões anteriores, com as de L4 e L5, formam o plexo sacral, que inerva as estruturas pélvicas, períneo e parte inferior, principalmente através de seu grande nervo ciático (L4-S3) (3)

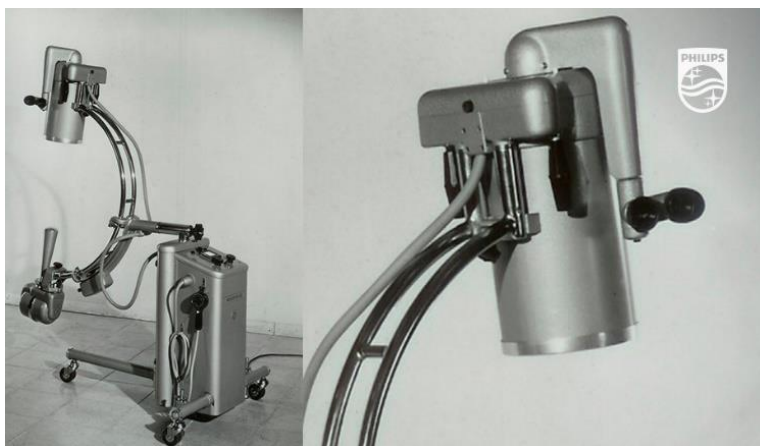
O cóccix se constitui em quatro vértebras que se atrofiam e fundem por volta dos 30 anos. Apresenta um formato triangular com duas faces e duas bordas laterais. A face pélvica se volta adiante e apresenta três sulcos que se constituem na linha de fusão das vértebras. A face dorsal apresenta na parte cranial duas projeções, os cornos coccígeos, que se voltam para os cornos do sacro. Observam-se nas bordas laterais das vértebras coccígeas, a presença de processos transversos (1,2)



Arco Cirúrgico

O Raio-x foi descoberto em 8 de novembro de 1895 pelo físico alemão Wilhelm Conrad Roentgen. Tal feito revolucionou a medicina, uma vez que a visão do interior dos pacientes, de forma não invasiva, havia se tornado possível. Com o passar dos anos, este método vem evoluindo progressivamente e assumiu protagonismo na pesquisa dos diagnósticos patoanatômicos e nas intervenções cirúrgicas (4,5)

No processo desse aprimoramento contínuo das tecnologias em saúde, surge o Arco Cirúrgico (C-Arm), que é um aparelho digital móvel utilizado no auxílio intraoperatório e que tem um sistema fluoroscópico composto por duas unidades: um gerador de raios X e um detector (intensificador de imagem ou painel plano)



Primeiro C-Arm Philips (1955)

estruturado em um pórtico em forma de arco, o qual fornece imagens digitais de alta qualidade em tempo real de uma forma dinâmica. O equipamento tornou-se uma ferramenta amplamente utilizada no ambiente hospitalar no início dos anos 1980. Tornando-se essencial na prática cirúrgica na maioria dos procedimentos invasivos e minimamente invasivos (6,7)

O *C-Arm* facilita o aprimoramento cirúrgico, as vantagens que o equipamento oferece não é somente aos profissionais de saúde, mas também aos pacientes. Foi demonstrado que sua utilização reduz a morbimortalidade para os pacientes, devido à redução do trauma dos tecidos moles, a melhora da recuperação funcional precoce e a diminuição do tempo operatório e de internação (8,9)

Outro aspecto importante sobre os arcos cirúrgicos, se refere à possibilidade de controlar a emissão de raios x de acordo com a necessidade. No entanto, vários autores levantaram preocupações sobre os riscos potenciais da radiação com o uso da fluoroscopia do *C-Arm* tanto para a equipe do centro cirúrgico, quanto para o paciente. Com possíveis efeitos adversos concomitantes de curto e longo prazo. Portanto, tem sido aconselhado treinamento adequado, no que diz respeito à orientação do feixe de radiação, posicionamento adequado dos envolvidos, otimização da qualidade da imagem e uso adequado dos dispositivos de proteção, é uma condição *sine qua non* para uma aplicação eficiente e livre de riscos (10–12)

É possível arrazoar, entre outros pontos, que as principais vantagens de utilização do arco cirúrgico são:

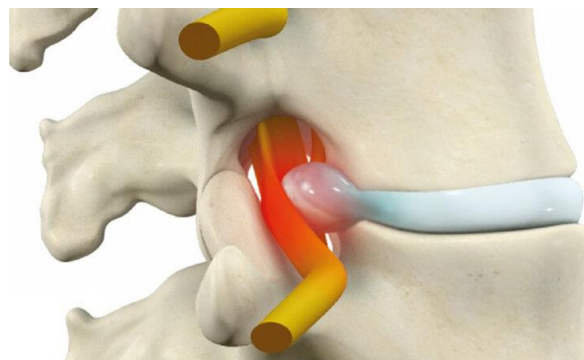
- Imagens nítidas e de alta qualidade;
- Melhor visibilidade das estruturas internas do corpo;
- Recursos clínicos ampliados;
- Procedimentos cirúrgicos mais precisos e seguros;
- Facilidade de manobra em espaços compactos;
- Ampla variedade de configurações;
- Redução do trauma dos tecidos moles;
- Tempo operatório reduzido (10–12)



Arco Cirúrgico Portátil Zenition 70 com Detector Plano-Philips

Hernia de disco

A hénia de disco consiste no deslocamento do material do disco além das margens normais do espaço do disco intervertebral, resultando em dor, fraqueza ou dormência, em uma distribuição miotomal ou dermatomal. A história natural da hérnia de disco lombar com radiculopatia, na maioria dos casos, apresenta melhora independentemente do tratamento. Normalmente, as hérnias de disco regredem com o tempo (13)



O principal sintoma da hernia de disco cervical é a dor em vários locais do braço, pode apresentar intensidade da dor aumentada dependendo do nível da hérnia do disco e da compressão da raiz nervosa cervical. Várias opções de tratamento estão disponíveis, variando de uma abordagem conservadora à cirurgia (14).

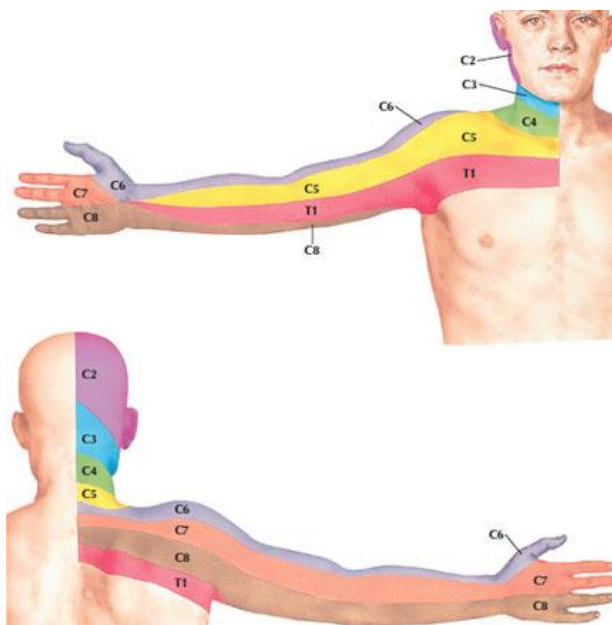
Diagnóstico

Para o diagnóstico de hérnia de disco cervical, é preciso fazer uma anamnese completa e exame físico com o intuito de verificar se apresenta contratura muscular associada e se a dor piora com extensão ou flexão cervical. Geralmente, a dor na raiz segue um padrão de distribuição do exame (tabela 1), que deve ser investigado passo a passo e pode apresentar piora durante o teste de Spurling e melhora na abdução do ombro (15).

Tabela 1: Distribuição da disfunção da raiz vicário-braquial				
Raiz	localização da dor	disfunção motora	disfunção sensorial	Reflexo
C5	ombro e braço	Deltóide, supraespinal, infraespinal e bíceps.	ombro proximal e lateral	bicipital

C6	Parte radial do antebraço	Bíceps e extensores do punho	Parte radial do antebraço	Estilorradial
C7	Parte dorsal do antebraço	Punho tríceps e flexores	Dedo indicador e dedo médio	Tricipital
C8	Parte ulnar do antebraço	Intrínsecos da mão	Anel e borda ulnar da mão	—

O diagnóstico precoce de mielopatia é essencial, pois muitas vezes pode levar tempo para apresentar sintomas e o resultado pode ser catastrófico. Devemos sempre avaliar os reflexos, a marcha, o trofismo muscular e a presença do sinal de Hoffman. Os exames complementares disponíveis para confirmação diagnóstica e compreensão da doença cervical em questão são: radiografias de perfil ântero-posterior, perfil, flexão e extensão; tomografia computadorizada e ressonância magnética (15).



O diagnóstico da hernia de disco lombar se divide em exame físico e complementar, sendo que os testes utilizados para comprovação do diagnóstico são: (13)

- Teste de força muscular manual;
- Teste sensorial;
- Elevação da perna estendida;
- Sinal de Lasegue;
- Sinal de Lasegue cruzado.

Em pacientes com histórico prévio e exame físico consistente de hérnia de disco lombar com radiculopatia, a ressonância magnética é considerada o teste não invasivo mais apropriado para confirmar a presença de hérnia de disco lombar. (13)

Tratamentos Conservadores

Existem várias opções de tratamento para hérnia de disco cervical. O **tratamento farmacológico** pode ser feito de algumas formas, as melhores opções farmacológicas são os analgésicos comuns, como paracetamol e dipirona, associados ou não a opioides, e o uso direcionado de antiinflamatórios não esteroidais. Ainda assim, o uso de corticosteroides orais deve ser evitado, pois não tem demonstrado benefício no controle da dor radicular. A fisioterapia pode agregar no tratamento com algumas técnicas, como a **tração** esquelética controlada e os **exercícios de fortalecimento**, que continuam sendo um dos melhores métodos para o alívio da dor a curto e médio prazo, sendo mais eficientes que os alongamentos. A tração esquelética pode ser realizada em ventroflexão ou leve extensão cervical, inicialmente com 4 a 7 kg e com possível incremento de carga. A saber, nenhuma complicação grave foi observada com o uso de tração (15).

No **tratamento farmacológico** voltado para hernia de disco lombar, não há evidências suficientes para fazer uma recomendação a favor ou contra do uso de uma única infusão de glicocorticosteróides, inibidores do receptor de 5- hidroxitriptamina, gabapentina, sulfato de agmatina e amitriptilina no tratamento da hérnia de disco lombar com radiculopatia. Assim como no **tratamento fisioterapêutico ou programas de exercícios**, não há evidências suficientes para fazer uma recomendação a favor ou contra nos tratamentos autônomos, manipulação da coluna vertebral e tração no tratamento da hérnia de disco lombar com radiculopatia (13)

Tratamentos minimamente invasivos

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

O **bloqueio foraminal** seletivo guiado por fluoroscopia tem boa eficácia no tratamento da dor radicular, com taxas de sucesso de alívio da dor em torno de 81% para braquialgia e 66% para cervicalgia, podendo evitar cirurgias futuras. As ocorrências de complicações graves são pouco relatadas, podendo ser consideradas procedimentos seguros. Por outro

lado, o **bloqueio cervical peridural interlaminar**, segundo a literatura, apresenta taxa de sucesso moderada para alívio da dor radicular e, com alguns relatos de quadriparesia ou lesão medular cervical, não é considerado para uso rotineiro (15).

Acerca da hérnia de disco lombar, a fluoroscopia com contraste é recomendada para orientar injeções epidurais de esteróides com a finalidade de melhorar a precisão da administração de medicamentos. Alguns exemplos de injeções administradas nesse perfil de pacientes são: (13)

Injeções interlaminar epidural de esteroides apresentam efeitos na dor e na funcionalidade aos 6 e 12 meses, é evidenciado diminuição nos escores de dor em média de 4 pontos nas duas avaliações, já a funcionalidade mostrou diminuição significativa na incapacidade em 6 e 12 meses (16)

Injeções epidurais de esteróides transforaminal é recomendada para fornecer alívio da dor a curto prazo (2 a 4 semanas) e melhorar os resultados funcionais em pacientes com hérnia de disco lombar com radiculopatia. Os efeitos das injeções na dor e na funcionalidade aos 6 e 12 meses, mostrou diminuição nos escores de dor em média de 4 pontos nas duas avaliações, e na funcionalidade mostrou diminuição significativa na incapacidade em 6 e 12 meses, além disso, também apresentou melhora em 12 meses em comparação com 6 meses de acompanhamento (13,16)

Discectomia percutânea endoscópica apresenta como prognóstico para o procedimento depende da idade do paciente (menos de 40 anos) e uma duração mais curta dos sintomas (<3 meses) estão associadas a melhores resultados. É sugerida para pacientes cuidadosamente selecionados buscando reduzir a incapacidade pós-operatória precoce e reduzir o uso de opioides, além disso, o tratamento médico/intervencionista é sugerido para melhorar os resultados funcionais na maioria dos pacientes com hérnia de disco lombar com radiculopatia (13)

Prognóstico para cirurgia

Sugere-se que os pacientes sejam avaliados no pré-operatório quanto a sinais de sofrimento psicológico, como somatização e/ou depressão, pois os pacientes com sinais de sofrimento psicológico têm resultados piores do que pacientes sem tais sinais. Além disso, sugere-se que os pacientes sejam avaliados usando o teste pré-operatório de elevação da

perna estendida, visto que a presença de um teste positivo se correlaciona com melhores resultados da cirurgia para hérnia de disco lombar com radiculopatia (13)

Tratamento cirúrgico

Dentre as opções de tratamento cirúrgico disponíveis para **hernia de disco cervical**, o cirurgião pode escolher entre as seguintes técnicas: discectomia posterior associada à foraminotomia, aberta ou minimamente invasiva; abordagens cervicais prévias para descompressão associadas ou não à artrodese cervical; ou o uso de artroplastias de disco cervical.

Discectomia posterior - As evidências atuais sugerem que os riscos da cirurgia minimamente invasiva podem não superar seus benefícios, e que o uso rotineiro dessas técnicas requer estudos mais detalhados e com melhor nível de evidência. No entanto, com treinamento adequado e seleção criteriosa dos pacientes, as novas tecnologias têm se mostrado seguras e promissoras.

Discectomia anterior - Na literatura atual, estudos demonstram que o uso de gaiolas bloqueadas, comparado ao de placa, apresenta menor tempo cirúrgico, diminuição da perda sanguínea e menor incidência de disfagia no pós-operatório tardio, bem como menor ossificação do nível adjacente. No entanto, a avaliação das taxas clínicas, funcionais, radiológicas e de subsidência foram semelhantes em ambas as técnicas.

Artroplastia - Alguns estudos demonstram a superioridade da prótese, apontando como vantagens a diminuição da taxa de reoperação no nível operado, diminuição da incidência de síndrome do nível adjacente e manutenção do arco de movimentação da coluna cervical, apesar do aparecimento de ossificação heterotópica relevante, que ocorre em cerca de 23% dos casos, sem comprometer os melhores resultados clínicos e funcionais quando comparada à artrodese cervical anterior. No entanto, outros estudos randomizados questionam a eficácia da artroplastia quando comparada à discectomia cervical anterior associada ou não à fusão intersomática, com resultados funcionais semelhantes entre as técnicas, não mostrando superioridade de uma sobre a outra (15).

Intervenção cirúrgica antes de 6 meses é sugerida em pacientes com **hérnia de disco lombar** sintomática cujos sintomas são graves o suficiente para justificar o procedimento. A cirurgia precoce (dentro de 6 meses a 1 ano) está associada a uma recuperação mais rápida e melhores resultados a longo prazo. Sugere-se que o desempenho da descompressão

cirúrgica forneça melhor alívio dos sintomas a médio prazo (1 a 4 anos) em comparação com o tratamento médico/intervencionista de pacientes com radiculopatia por hérnia de disco lombar graves, nesse mesmo público a discectomia fornece um alívio mais eficaz dos sintomas do que os cuidados médicos/intervencionistas, entretanto, em pacientes com sintomas menos graves, a cirurgia ou os cuidados médicos/intervencionistas parecem ser eficazes para alívio da dor em curto e longo prazo (13)

Quando a cirurgia é indicada, a realização de sequestrectomia ou discectomia agressiva é recomendada para descompressão em pacientes com hérnia de disco lombar com radiculopatia, porque não há diferença nas taxas de recidiva. A aplicação de glicocorticóides, com ou sem fentanil, não é sugerida para fornecer alívio de dor a longo prazo dos sintomas após a descompressão para pacientes com hérnia de disco lombar com radiculopatia (13)

Dor cervical e lombar crônica

De acordo com a Organização Mundial da Saúde, 80% da população mundial tem, teve ou terá um desconforto (ou dor) na região lombar durante sua vida. Podendo levar o indivíduo à incapacidade funcional e impactando diretamente na realização de suas atividades de vida diária, trata-se da 3ª causa de aposentadoria por invalidez. No Brasil a *International Association for the Study of Pain* (IASP) indicou que, aproximadamente 35,5% da população sofrem com dor crônica e que, dos tipos existentes, a mais recorrente é a lombalgia (representando uma taxa anual de acometimento em torno de 65%) (17,18).

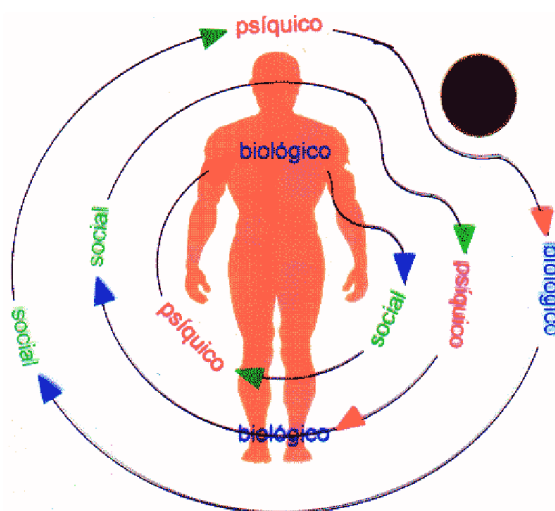
Muito se discorre acerca dos fatores de risco e dos gatilhos para o desenvolvimento da dor lombar. No entanto, muitos autores trazem diferentes fatores de risco, o que reduz o poder de inferir sobre a causalidade real desses fatores. Os mais comumente descritos são: (19,20)

- Sobrepeso;
- Fraqueza muscular;
- Alterações osteoarticulares;
- Sobrecarga da região lombar por levantar pesos excessivos ou posturas mantidas por tempo prolongado;
- Fatores psicossociais;
- Alterações de sono;
- Fadiga;
- Idade;
- Estresse físico ou emocional;
- Depressão;
- Tabagismo;

A nova classificação para a dor crônica, presente na versão do Código Internacional de Doenças (CID-11), traz uma distinção fundamental para o diagnóstico, entre dores crônicas primárias e dores crônicas secundárias (21)

Uma boa anamnese de dor cervical ou lombar deve começar com a obtenção de uma história completa da queixa apresentada e exame físico (exame musculoesquelético e neurológico).

A história clínica obterá informações sobre os sintomas, incluindo radiação de dor ou outros



sintomas, como fraqueza, tontura, padrões de dor, início dos sintomas (descrevendo o mecanismo da lesão), fatores agravantes e atenuantes e identificação de sinais de alerta, como trauma. Os exames clínicos (questionários, instrumentos e testes) são fundamentais para caracterizar as possíveis relações causais. Não se faz necessária a avaliação por radiodiagnóstico (Rx, TC ou RM) para todos os pacientes, uma vez que, esses procedimentos não trazem benefícios aos pacientes com dor lombar e aumentam os custos ao sistema de saúde, além dos efeitos iatrogênicos. Os achados nos exames de imagem podem não ter correlação clínica exata, já que não é possível determinar quais achados podem ser a real causa das manifestações álgicas. Mostrando-se úteis na realização de diagnóstico diferencial (22,23).

A cervicalgia pode ser classificada com base na duração dos sintomas, no padrão da dor e no mecanismo da dor. Semelhante a outras condições musculoesqueléticas, a duração dos sintomas é classificada como:

- Aguda (até 6 semanas);
- Subaguda (entre 6 e 12 semanas);
- Crônica (> 12 semanas).

O padrão de cervicalgia é classificado em episódio:

- Único (ou seja, sem história de dor e recuperação total após o episódio);
- Recorrente (ou seja, dois ou mais episódios com recuperação total entre eles);
- Persistente (ou seja, sem períodos de recuperação total).

Finalmente, o mecanismo da dor é classificado como:

- Específico (ou seja, quando tem uma causa patoanatômica identificável de dor);
- Neuropático (originado por compressão ou lesão do sistema nervoso periférico, como a síndrome radicular cervical);
- Inespecífico (ou idiopático, ou seja, não atribuído a um dano tecidual ou patologia específica).

Alguns autores podem classificar a cervicalgia como traumática e não traumática (22).

A lombalgia pode ser classificada como: (17,23)

Discogênica

- Dor sinalizada a partir do disco intervertebral, que pode acometer ou não as raízes adjacentes

Claudicação neurogênica

- Dor relacionada a compressão intermitente de estruturas nervosas, como a medula ou raízes de nervos. Os sintomas pioram com a posição em pé e melhoram quando o paciente senta, geralmente a dor se localiza acima dos joelhos (localização abaixo dos joelhos tende a sugerir claudicação de origem arterial). Costuma acometer pacientes com mais de 48 anos, ser bilateral e ser mais intensa nas pernas que nas costas.

Dor radicular

- Resulta da ativação ectópica de nociceptores por mecanismos mecânicos ou inflamatórios, podendo ser episódica ou recorrente. A dor é de caráter lancinante, ultrapassa a região da coluna e irradia em faixas estreitas.

Radiculopatia

- Perda sensorial e motora pela perda de condução axonal de raiz nervosa. Nesse sentido, os pacientes podem apresentar hiporreflexia profunda, perda de força muscular e redução da sensibilidade em território radicular ou nervoso correspondente.

Aprisionamento

- Dor resulta da compressão de nervos periféricos, como o ciático (síndrome piriforme) e o cluneal (síndrome toracolombar ou de Maigne). A síndrome piriforme cursa com teste da perna estendida positivo e dor que irradia pela perna ipsilateral, além de dor após sentar por períodos prolongados. Já a síndrome toracolombar se apresenta com dor na distribuição do nervo cluneal (crista ilíaca, períneo e trocanter maior), pontos gatilho e sensibilidade na região da crista ilíaca.

Sensibilização/ Nociplastia

- Aumento da excitabilidade de neurônios nociceptivos ou processo de sinalização da dor amplificado, diferenciando em central e periférica. Normalmente causa dor desproporcional à natureza da lesão com distribuição que não respeita os padrões neuroanatômicos e hipersensibilidade.

A falta de conhecimento por parte dos profissionais da área de saúde e a inconstância de uma terapêutica multiprofissional ainda é uma barreira para o desenvolvimento de uma linha terapêutica eficiente e duradoura. O manejo da dor lombar crônica não deve ser direcionado exclusivamente com uso de medicações, sendo a abordagem multidisciplinar de fundamental importância para o tratamento bem-sucedido. Muitas evidências demonstram que a combinação de métodos farmacológicos e não farmacológicos para controle da dor a longo prazo proporciona efeito analgésico melhor do que o emprego isolado de cada um deles (24)

Tratamento não farmacológico e não invasivos

Possui baixo custo financeiro e apresenta pouco ou nenhum efeito colateral, além de poder ser utilizado de forma coadjuvante à terapia farmacológica, contribuindo para reduzir as doses de analgésicos. É imprescindível que o manejo dos pacientes com dor lombar crônica deva iniciar com a seleção de tratamentos não farmacológico, tais como: com educação em dor, exercícios, reabilitação multidisciplinar, acupuntura, redução do estresse baseada em mindfulness, tai chi, ioga, exercícios de controle motor, relaxamento progressivo, terapia a laser de baixa intensidade, terapia operante, terapia cognitivo-comportamental e manipulação da coluna vertebral (24)

Tratamento não farmacológico para cervical

Há evidências de baixa qualidade de que os exercícios de controle motor têm efeitos semelhantes para reduzir a intensidade da dor em comparação com outras intervenções para pacientes com dor cervical crônica. Assim, há evidências de qualidade moderada de que os exercícios (estabilização e fortalecimento) são eficazes para reduzir a dor e melhorar a função do que os controles das listas de espera para pacientes com dor cervical crônica (22).

Os sistemas de classificação baseados em tratamento têm efeitos semelhantes para reduzir a intensidade da dor em comparação com intervenções alternativas para pacientes com dor no pescoço. As terapias passivas, como a eletroterapia (estimulação muscular elétrica e estimulação elétrica nervosa transcutânea) tiveram evidências muito baixas de nenhuma diferença em relação às intervenções placebo (22).

Tratamento farmacológico dor cervical

As diretrizes recomendam o uso de intervenções farmacológicas para apresentações refratárias, por um curto período e como adjuvante de outros tratamentos não farmacológicos. O uso criterioso de analgésicos não opioides (por exemplo, AINEs) deve ser considerado como terapia de primeira linha. Essas recomendações são baseadas em evidências limitadas e na consideração dos danos associados aos analgésicos à base de opioides.

Há evidência de qualidade moderada de que os AINEs são eficazes na redução da intensidade da dor em comparação com o placebo para pacientes com dor cervical a termo imediato. Há também evidências moderadas de que a lidocaína intramuscular e o

alongamento do pescoço são eficazes para reduzir a dor em comparação com os alongamentos do pescoço sozinhos para dor cervical crônica em 3 meses.

Por outro lado, há evidências de alta qualidade de que a toxina botulínica tipo A tem efeitos semelhantes na redução da intensidade da dor em comparação com placebo para dor cervical crônica em curto prazo. A maioria dos estudos nesta área foi desenhada para avaliar os efeitos de tratamentos não farmacológicos em pacientes com dor cervical (22).

Tratamento farmacológico dor lombar

Em pacientes com dor lombar crônica que tiveram uma resposta inadequada à terapia não farmacológica, deve-se considerar o tratamento farmacológico com anti-inflamatórios não esteroides como **terapia de primeira linha**, tramadol ou duloxetina como **terapia de segunda linha**. Os médicos só devem considerar os opioides como uma opção em pacientes que falharam nos tratamentos mencionados acima e, somente se, os benefícios potenciais superarem os riscos para o paciente e após uma discussão dos riscos conhecidos e benefícios realistas (24)

Outras linhas terapêuticas que está em crescente recomendação e com bons resultados são as medicações adjuvantes no tratamento da dor crônica: (25)

Anticonvulsivantes;	Antidepressivos;
Bloqueadores de canais de cálcio;	Inibidores de captação de serotonina e noradrenalina;
Gabapentina;	Duloxetina;
Pregabalina;	Venlafaxina;
Inibidores do canal de sódio;	Tricíclicos;
Carbamazepina;	Amitriptilina;
Lamotrigina;	Nortriptilina.

Medicina intervencionista da dor cervical crônica

Dentre as intervenções terapêuticas, a radiofrequência tem sido considerada o tratamento padrão para proporcionar melhora em longo prazo. A eficácia da neurotomia por radiofrequência cervical no tratamento da dor cervical crônica mostrou evidência de nível II para eficácia a longo prazo de 6 meses ou mais. No entanto, a evidência de dor no pescoço

e cefaléia utilizando neurotomia por radiofrequência é nível III-IV com apenas uma recomendação limítrofe (26).

A evidência disponível para o diagnóstico de dor nas articulações facetárias cervicais com bloqueios dos nervos das articulações facetárias cervicais na cervicalgia crônica é de nível II, com variabilidade significativa entre a prevalência em uma população heterogênea, com estimativas de prevalência variando de 36% a 67%, com pelo menos 80% de alívio da dor como padrão de critério com uma taxa de falso-positivo variando entre 27% e 63% (27).

Há evidência de nível II para melhora a longo prazo para neurotomia por radiofrequência cervical e bloqueios nervosos da articulação facetária cervical, e evidência de nível III para injeções intra-articulares cervicais (27).

Medicina intervencionista da dor lombar crônica

Área médica que visa realizar diagnósticos e tratamentos minimamente invasivos em pacientes com dores agudas ou crônicas, deve-se indicar quando houver:

- Falha do tratamento medicamentoso;
- Falha do tratamento fisioterápico;
- Dificuldade de reabilitar devido quadro doloroso e o objetivo é possibilitar / facilitar a reabilitação.

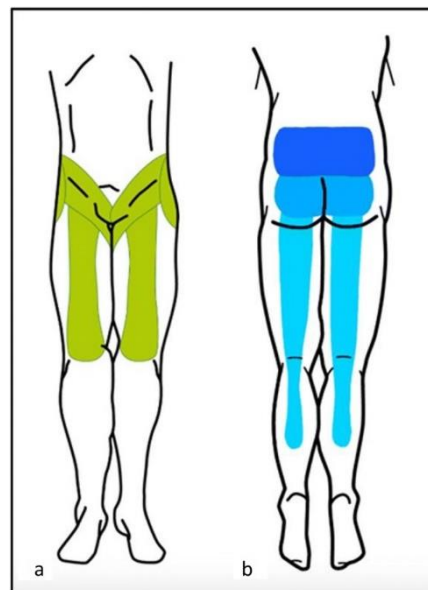
Principais tratamentos:

- Infiltrações com anestésicos/corticosteróides;
- Infiltração com substâncias neurolíticas;
- Radiofrequência convencional;
- Radiofrequência pulsada;
- Medicina regenerativa;
- Toxina botulínica;
- Cimentoplastias.

Desta feita, a equipe de saúde, deve sempre estar bem capacitada para fazer uso dos instrumentos de avaliação da dor de forma correta e prover analgesia eficaz, principalmente, no tratamento da dor crônica (28,29)

Síndrome facetária

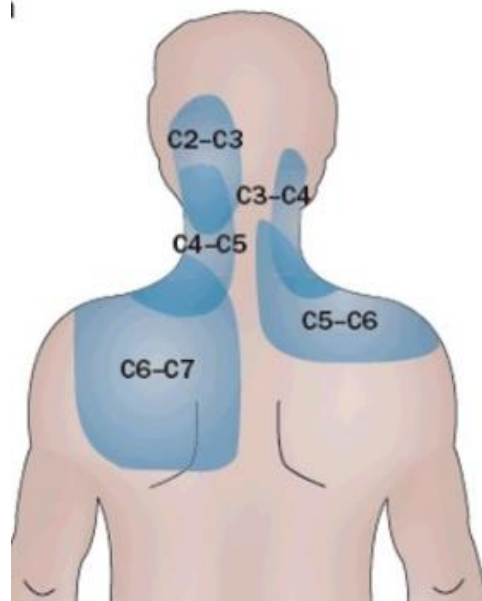
A osteoartrite facetária (OF) é a forma mais frequente de patologia facetária, definida como uma dor nas costas unilateral ou bilateral irradiando para as nádegas e região trocantérica (dos níveis L4 e L5), virilha e coxas (de L2 a L5), terminando acima do joelho, sem déficits neurológicos, no entanto, a dor irradiada pode atingir o pé, simulando dor ciática, principalmente nos casos de osteófitos ou cistos sinoviais. A dor geralmente piora pela manhã, durante períodos de inatividade e após exercícios de estresse, extensão da coluna lombar ou movimentos de rotação do tronco, é provocada por posições de pé ou sentadas. Em alguns casos, os sintomas dos pacientes no contexto de lombalgia podem carecer de especificidade, pois as articulações facetárias podem imitar a dor causada por hérnia de disco ou raízes comprimidas. A história e o exame físico podem sugerir, mas não confirmar a articulação facetária como a fonte da dor (30,31)



Os fatores de risco para OF lombar incluem: idade, sexo, índice de massa óssea, excesso de peso, nível da coluna vertebral (L4-L5), orientação facetária (orientação sagital) e histórico associado de degeneração do disco intervertebral. Este último fator pode estar frequentemente relacionado à quantidade de trabalho corporal feito antes dos 20 anos de idade (fatores ocupacionais). No entanto, a associação entre alterações degenerativas nas articulações facetárias lombares e dor lombar sintomática permanece inconclusiva (30,32)

As articulações zigoapofisárias desempenham um papel crucial na estabilidade e movimento da coluna cervical. Assim como as demais articulações do corpo, as articulações facetárias cervicais têm sido objeto de crescente interesse e pesquisa. Quando essas articulações são afetadas por lesões, degeneração ou outras alterações, podem surgir uma série de sintomas debilitantes, como dor localizada no pescoço, limitação de movimentos e até mesmo sintomas irradiados para os braços (33–35).

Com relação à articulação facetária cervical, a gravidade da degeneração aumenta com a idade, é ligeiramente mais comum em homens e geralmente se manifesta em C2–C3, C3–C4 e C4–C5. A radiação das articulações facetárias cervicais médias tende a produzir dor na região posterior da escápula com alguma radiação ao redor da cintura escapular, enquanto as articulações facetárias cervicais superiores tendem a referir a dor à região occipital posterior e podem produzir cefaleia. Os fatores de risco associados à OF cervical são semelhantes com a da coluna lombar (30,36)



Existem alguns testes físicos que podem ser realizados para auxiliar na identificação de patologias facetárias cervicais, tais como:

- Provocação Facetária;
- Movimentação Ativa e Passiva;
- Compressão Axial.
- Distração Axial

No entanto, é importante ressaltar que esses testes são usados como uma parte do processo diagnóstico e não fornecem um diagnóstico definitivo (35).

Exame de imagem

Embora a imagem para a síndrome da dor nas costas seja muito comum (radiografias, ressonância magnética e tomografia computadorizada), não há correlação direta entre sintomas clínicos e alterações degenerativas da coluna, alguns achados de imagem que podem, em casos específicos, parecer irrelevantes para o quadro clínico (30)

A OF é um continuum entre perda de espaço articular, líquido sinovial e cartilagem, além de supercrescimento ósseo levando à falha de toda a articulação. Em estágios avançados, a degeneração geralmente não se limita a locais específicos e tende a afetar toda a superfície da cartilagem. Acredita-se que a inflamação gerada pela degeneração das articulações facetárias e tecidos circundantes seja a causa da dor local. Evidências de

osteoartrite podem ser encontradas no início da vida, em mais da metade dos adultos com menos de 30 anos e em 100% após os 60 anos (30).

Duas classificações de OF são recomendadas para uso clínico. Radiograficamente, a classificação de Pathria que classifica em 3 graus:(30)

- Grau 1 - Facetas com estreitamento do espaço articular;
- Grau 2 - Facetas com estreitamento e esclerose ou hipertrofia;
- Grau 3 - Facetas com doença degenerativa grave englobando estreitamento, esclerose e osteófitos.

Além da classificação de Pathria, foi proposto o esquema de classificação de Weishaupt, baseado na concordância entre a ressonância magnética e a tomografia computadorizada. As facetas foram novamente graduadas de 0 a 3, dependendo do grau de estreitamento do espaço articular, hipertrofia, esclerose e formação de osteófitos (30)

Tratamento conservador: cervical

Diversas opções de tratamento conservador podem ser consideradas para o alívio da dor facetária cervical. Essas abordagens são geralmente recomendadas como primeira linha de tratamento e podem ajudar a reduzir os sintomas antes de considerar opções mais invasivas. Alguns tratamentos conservadores comuns incluem:

- Medicamentos analgésicos, anti-inflamatórios não esteroides (AINEs), opioides ou relaxantes musculares;
- Programa de exercícios físicos (posturais, de alongamentos e de fortalecimento), mobilização, técnicas de liberação miofascial e outras terapias específicas para a coluna cervical;
- Técnicas de gerenciamento da dor, como relaxamento, biofeedback, meditação e terapia cognitivo-comportamental;

É importante ressaltar que o tratamento conservador pode variar de acordo com a gravidade da dor e a resposta individual de cada paciente (37).

Tratamento conservador: lombar

A terapia de primeira linha consiste no manejo multimodal conservador, como medicação para dor (acetaminofeno, anti-inflamatórios não esteroides, relaxantes musculares, antidepressivos), fisioterapia, acupuntura, se necessário, psicoterapia. Quando

a fisioterapia ou analgésicos falham em resolver a dor relacionada à faceta, intervenções conservadoras adicionais são consideradas. Tais intervenções incluem bloqueios de ramos mediais, injeções intra-articulares e denervação por radiofrequência (30,32)

Tratamentos intervencionistas: cervical

Comumente, quando as abordagens conservadoras não proporcionam o alívio da dor, os tratamentos minimamente invasivos podem ser cruciais. Os procedimentos são realizados por meio de técnicas guiadas por imagem, como fluoroscopia ou ultrassonografia, e geralmente envolvem a inserção de agulhas ou pequenos instrumentos na área afetada. Alguns tratamentos minimamente invasivos comuns para a dor facetária cervical incluem (38):

Bloqueio Facetário

Nesse procedimento, um anestésico local, muitas vezes combinado com um corticosteroide, é injetado nas articulações facetárias cervicais. Tendo como objetivo reduzir a inflamação, aliviar a dor e melhorar a mobilidade. O bloqueio facetário também pode ser usado como um teste diagnóstico para confirmar se a dor está relacionada às articulações facetárias (39).

Radiofrequência Pulsada

Essa técnica envolve a aplicação de corrente de radiofrequência pulsada nas terminações nervosas que inervam as articulações facetárias cervicais. A energia térmica gerada pela radiofrequência interrompe os sinais de dor, proporcionando alívio prolongado. A radiofrequência pulsada pode ser realizada em conjunto com o bloqueio facetário para obter um efeito terapêutico mais duradouro (40).

Rizotomia Facetária

Também conhecida como denervação facetária, a rizotomia facetária envolve a aplicação de calor ou corrente elétrica nas terminações nervosas responsáveis pela transmissão da dor nas articulações facetárias cervicais. Esse procedimento visa interromper temporariamente ou permanentemente a condução dos sinais de nocicepção (41).

Ablação por Radiofrequência por Gânglio da Raiz Dorsal

Nesse procedimento, a radiofrequência é aplicada diretamente no gânglio da raiz dorsal, estrutura que transmite os sinais de dor das articulações facetárias para a medula espinhal. A ablação por radiofrequência do gânglio da raiz dorsal visa bloquear a transmissão da dor, proporcionando alívio duradouro (42).

É importante destacar os resultados e a duração do alívio da dor podem variar para cada indivíduo. Além disso, o tratamento minimamente invasivo pode ser combinado com terapia física e outras abordagens conservadoras para obter melhores resultados a longo prazo.

Tratamentos intervencionistas: lombar

Bloqueio de ramo medial

São anestésicos locais para obter alívio da dor a curto prazo é frequentemente usado no diagnóstico da síndrome da articulação facetária. As injeções direcionadas ao nervo do ramo medial interrompem a transmissão do sinal de nocicepção. Alguns estudos relatam alívio da dor superior a 50% em aproximadamente 85% dos pacientes após bloqueios nervosos da articulação facetária lombar, enquanto outros estudos relatam alívio da dor de 50% após um único ou duplo bloqueio nervoso em 40-58% dos pacientes (31,32).

Injeções de esteroides

As injeções intra-articulares são geralmente uma mistura de esteroides e anestésicos locais. Devido à presença de mediadores inflamatórios dentro e ao redor da articulação facetária, o alívio da dor de curto a médio prazo deve ocorrer após as injeções de esteroides. No entanto, persistem discrepâncias na literatura sobre a eficácia dos esteroides para dor na articulação facetária, a maioria das revisões sistemáticas e ensaios de controle randomizados de alto nível concluem que não há benefício na dor e no estado funcional. (30–32).

Ablação por radiofrequência do ramo medial

É um procedimento minimamente invasivo convencional para a síndrome da articulação facetária. A denervação por radiofrequência é considerada a abordagem de tratamento mais bem-sucedida para a dor facetogênica crônica. Quando comparada com o placebo, a denervação por radiofrequência proporcionou melhora do movimento das costas, alívio da dor e resultados funcionais durante um período de 1 a 6 meses. No entanto, vários

estudos não encontraram diferença no alívio da dor entre esta técnica e um tratamento simulado. Esses resultados implicam que a eficácia da denervação por radiofrequência pode ser adversamente afetada por fatores específicos do paciente e da técnica (30–32).

Cápsula de radiofrequência

A radiofrequência percutânea para a cápsula da articulação facetária é mais fácil do que a radiofrequência do ramo medial, e leva a um período prolongado de alívio da dor em comparação com a radiofrequência do ramo medial (31).

Crioneurólise

É a utilização de uma criosonda resfriada a gás para congelar o nervo com uma baixa temperatura (31). Três estudos prospectivos recentes mostraram uma redução de 50% da dor em 6 semanas, 3 e 6 meses. Um recente estudo retrospectivo de Wölter et al. em 2011 confirmou esta tendência. As vantagens da crioneurólise incluem menos dano tecidual, menor risco de neuroma ou neurite e uma maior área de desnervação na ponta da agulha (30).

Neurólise química

Essa técnica requer a administração de um agente químico capaz de destruir estruturas neurais (desnaturação de proteínas) envolvidas na transdução da dor para promover analgesia de longa duração. O tamanho das lesões varia de acordo com a concentração e quantidade de agentes administrados. Os agentes neurolíticos mais utilizados no tratamento da dor crônica são o fenol e o álcool, produzindo um bloqueio que dura de 3 a 6 meses. As principais desvantagens do uso desses agentes incluem: necrose do tecido circundante, neurite, difusão descontrolada, associadas à formação de neuroma e podem induzir sequelas na membrana axonal, o que pode explicar casos de parestesia dolorosa observadas vários meses após um bloqueio neurolítico: isso é conhecido como sequela de dor de desaferentação (30).

Neurotomia da raiz dorsal

A neurotomia da raiz dorsal manteve alívio significativo da dor, por mais tempo do que a denervação do ramo medial. Mas há poucos estudos relacionados(31).

Neurotomia endoscópica

A neurotomia endoscópica pode observar diretamente o nervo. Evita o inconveniente da variação anatômica. A neurotomia endoscópica é mais eficaz do que a radiofrequência percutânea (31).

Prognóstico para cirurgia cervical

A cirurgia normalmente é considerada como último recurso, quando as opções de tratamento conservador e os procedimentos minimamente invasivos não forneceram alívio adequado da dor. A cirurgia pode envolver a descompressão das articulações facetárias, removendo parte da articulação ou do ligamento que está comprimindo os nervos e causando dor. Em outros casos, pode ser necessário realizar a fusão das vértebras afetadas para estabilizar a coluna cervical e reduzir a dor (43–46).

Embora a cirurgia possa proporcionar alívio significativo da dor facetária cervical em muitos pacientes, é importante ter expectativas realistas e compreender que os resultados podem variar. Alguns pacientes podem experimentar uma redução significativa da dor e uma melhoria na função, enquanto outros podem apresentar um alívio parcial ou mesmo continuar a sentir algum grau de dor (45,46).

É importante salientar que em qualquer procedimento cirúrgico, existem riscos potenciais envolvidos, como infecção, sangramento, lesão nervosa, reações adversas à anestesia e complicações relacionadas à cicatrização e recuperação pós-operatória (45–48).

Tratamento cirúrgico: cervical

Diversos tratamentos cirúrgicos para dor facetária cervical podem ser utilizados, dependendo da gravidade e da causa subjacente da dor. Algumas opções comuns incluem:

Artrodese cervical: É uma cirurgia que visa fundir as vértebras adjacentes para imobilizar a articulação facetária problemática. Isso pode ajudar a aliviar a dor, mas também pode limitar a amplitude de movimento do pescoço (44).

Discectomia cervical: Às vezes, a dor facetária cervical pode ser causada por uma hérnia de disco que comprime as articulações facetárias. Nesse caso, a remoção cirúrgica parcial ou total do disco herniado pode ser realizada para aliviar a pressão nas articulações (43).

Implantes facetários: Em alguns casos, podem ser usados implantes facetários, como próteses articulares ou dispositivos de estabilização, para ajudar a aliviar a dor e restaurar a estabilidade da coluna cervical (49).

Tratamento cirúrgico: lombar

Os resultados dos bloqueios facetários para prever resultados cirúrgicos lombares e terapias cirúrgicas, incluindo artrodese para distúrbios degenerativos da articulação facetária, são desencorajadores. Não há evidências convincentes para apoiar qualquer intervenção cirúrgica para a dor degenerativa da articulação facetária, embora atualmente não haja consenso, a neurólise de articulação facetária pode ser usada como uma ferramenta terapêutica em casos de falha do tratamento cirúrgico no alívio da dor lombar (30).

Se o manejo conservador falhar, o manejo cirúrgico pode ser considerado, incluindo a excisão da articulação facetária, bem como sistemas de fusão e substituição. Existe um número crescente de intervenções facetárias recém-introduzidas, indicando uma valorização crescente da contribuição das articulações facetárias na dor nas costas. Considerando que muitas dessas intervenções não foram totalmente desenvolvidas, muitas vezes faltam evidências clínicas. Alguns exemplos de procedimentos que são opção de tratamento, no entanto precisam de mais estudos são: excisão da articulação facetária (facetectomia), sistemas de fusão facetária e sistemas de substituição de facetas. Assim, a avaliação de seus benefícios potenciais deve se basear em estudos biomecânicos. No entanto, apesar da importância dos estudos biomecânicos na pesquisa e desenvolvimento de novas intervenções, eles fornecem uma indicação limitada do desempenho clínico esperado; portanto, os resultados devem ser interpretados com cautela (32).

Estenose

A estenose espinhal é uma condição na qual as raízes nervosas são comprimidas por uma série de fatores patológicos, levando a sintomas como dor, dormência e fraqueza. A área superior do pescoço (cervical) e inferior das costas (lombar) são afetadas com mais frequência (50).

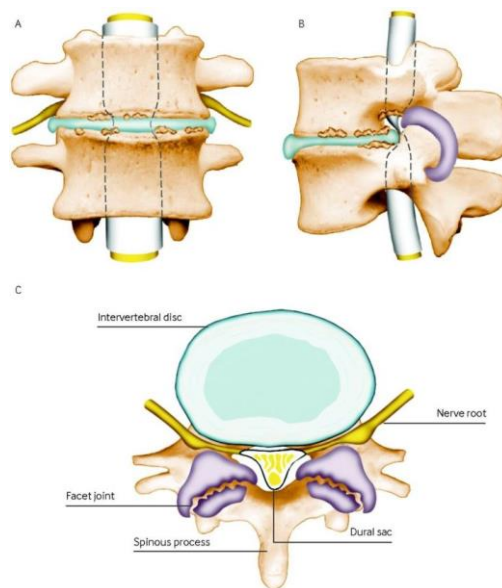
Alterações degenerativas na coluna espinhal como degeneração do disco e alterações ósseas ou de tecidos moles, como espondilolistese, osteófitos, artrose da articulação facetária e hipertrofia do ligamento amarelo podem estar diretamente relacionadas com a causa da EL. Alterações estas, que ocorrem habitualmente com o envelhecimento (51,52).

É uma das causas mais prevalentes e incapacitantes de dor lombar e nos membros inferiores em idosos, afetando cerca de 103 milhões de pessoas em todo o mundo. A prevalência aumenta com a idade, a média geral na população é de 62 a 69 anos. Os pacientes com EL congênita geralmente são mais jovens, sendo uma etiologia menos comum, devido a um canal central congenitamente pequeno. Síndromes metabólicas, como a doença de Paget, em que há o supercrescimento do osso e a lipomatose epidural, podem também gerar manifestações compressivas (53).

Características clínicas

Os pacientes de EL apresentam dificuldade de deambulação, em virtude da dor na região glútea e pernas (claudicação neurogênica). Os sintomas são agravados ao caminhar ou manter-se em posição ortostática por muito tempo e aliviam ao flexionar anteriormente o tronco ou ao sentar-se. A dor é unilateral ou bilateral na região lombar e pode ser acompanhada de parestesia ou fraqueza em glúteos, coxas e pernas (sinal de radiculopatia), apontam também alteração do equilíbrio eaumentando o risco de quedas (52,54).

A história e o exame físico ajudam a fazer um diagnóstico presuntivo de EL para iniciar o tratamento. O exame neurológico costuma ser normal e déficits neurológicos (fraqueza muscular, ausência de reflexos tendinosos e déficits sensoriais) indicam doença grave.



Raramente, o paciente pode apresentar retenção urinária ou diminuição do tônus do esfíncter anal (sugerindo quadro compatível com síndrome da cauda equina) o que requer encaminhamento imediato para médico especialista (55,56).

Principais características clínicas para o diagnóstico de estenose da coluna lombar, com base no consenso internacional (57):

Paciente acima de 50 anos com os seguintes sintomas:

- Dor nas pernas ou em glúteo ao caminhar;
- Flexão anterior do tronco para aliviar os sintomas;
- Alívio ao usar um carrinho de compras ou bicicleta;
- Distúrbio motor ou sensorial ao caminhar;
- Pulsos pediosos palpáveis e simétricos;
- Fraqueza nas extremidades inferiores;
- Dor na parte inferior das costas.

Na estenose cervical a maioria dos pacientes terá um curso progressivo e a recuperação espontânea é improvável. O quadro clínico consiste em uma combinação de dor, radiculopatia e/ou mielopatia, sendo as queixas mais frequentes: parestesias tipo choque nas extremidades, falta de coordenação motora fina, quedas frequentes, postura de base larga e incoordenação intermitente da marcha. Na coluna cervical, os achados alterados incluem distúrbios motores, sensoriais, reflexos e esfínterianos. Tanto a disfunção do neurônio motor superior quanto inferior estão presentes. Um terço dos pacientes terá fraqueza nas extremidades superiores, em casos raros, incluindo atrofia muscular da mão (50).

Exames complementares

Exames de imagem não são recomendados como parte da avaliação inicial. A imagem pode confirmar um diagnóstico clínico de EL, mas não é uma ferramenta de diagnóstico forte. A associação entre achados de imagem, sintomas e gravidade não é clara (58). Uma revisão sistemática (nove estudos, 714 participantes) constatou que 11% das pessoas sem sintomas apresentavam sinais radiológicos de EL, e isso aumentou para 21-33% das pessoas com mais de 60 anos (52). A ressonância magnética da coluna lombar ou tomografia computadorizada, podem ser realizadas em pacientes que estão sendo considerados para cirurgia (59).

A avaliação da dor, capacidade funcional, fatores psicossociais, preferência do paciente, gravidade e o impacto dos sintomas na vida do paciente, são pontos fundamentais para definir uma estratégia terapêutica (60,61). A EL é de natureza degenerativa, portanto, o objetivo do tratamento é melhorar ou estabilizar os sintomas. Um terço dos pacientes com sintomas leves a moderados apresentam melhora ao longo do tempo, apresentando redução da dor e aumento da distância percorrida em suas caminhadas (59,62).

Tratamento conservador: cervical

O manejo conservador inclui: exercícios, cintas, analgésicos e fisioterapia, nesses casos o repouso no leito não é mais considerado uma alternativa de tratamento. A órtese da coluna cervical reduz o movimento, evitando assim traumas repetitivos na medula comprimida (50).

Em pacientes que sofrem de estenose cervical sem mielopatia, inicialmente pode ser empregado tratamento conservador com órtese, repouso ou medicamentos anti-inflamatórios. Para aqueles com mielopatia, a descompressão cirúrgica pode proporcionar algum alívio da dor e perda sensorial, prevenindo a exacerbação da mielopatia. Dependendo dos níveis envolvidos e da patologia, descompressão anterior ou posterior e fusão podem ser empregadas para aliviar a compressão e estabilizar a coluna (63).

Tratamento conservador: lombar

Na coluna lombar, o tratamento inicial da dor nas costas pode ser feito com AINEs e fisioterapia, seguidos de estratégias intervencionistas de controle da dor para dores persistentes. Quando o manejo conservador é inadequado ou o paciente desenvolve mielopatia progressiva, déficits neurológicos ou instabilidade da coluna, recomenda-se descompressão cirúrgica e fusão (63).

Exercícios supervisionados e terapia manual (envolvendo mobilização e manipulação da coluna vertebral), em um período de 6 a 8 semanas, resultou em uma melhora na gravidade dos sintomas, um aumento na distância percorrida, melhora na função física e regressão da dor; se comparado àqueles que fizeram apenas exercícios em casa autodirigidos e exercícios em grupo. A educação desses pacientes somados à rotina de exercícios e à terapia manual também pode oferecer benefícios (52,54).

Tratamento medicamentoso

A eficácia dos analgésicos para EL é incerta. Principalmente, devido a estudos de baixa qualidade ou falta de estudos. Recomenda-se prescrever medicamentos analgésicos com moderação e discutir seus efeitos colaterais com o paciente. A medicação pode ser usada para alívio da dor a curto prazo ou como uma ponte para retardar o tempo de sofrimento em pacientes que aguardam cirurgia (64,65).

A prescrição analgésica deve ser iniciada com paracetamol; se os sintomas não responderem, antiinflamatórios não esteroides (AINEs) podem ser usados. A analgesia com opioides é reservada para casos mais graves. Outras intervenções farmacológicas incluem relaxantes musculares, antidepressivos e gabapentina (50).

Tratamento intervencionista

As revisões de medicamentos intervencionista para dor em 2019 fornecem uma recomendação fraca de que injeções de anestesia peridural local sem esteroides podem ser consideradas na EL, com base em evidências de baixa qualidade. Mesmo diante de potenciais efeitos adversos dos esteroides e pouca evidência de benefício, a administração peridural de anestésicos locais isoladamente pode ser considerada. Contudo, informar os pacientes sobre possíveis efeitos colaterais, efeitos de curto prazo do tratamento e a necessidade de repetir as injeções é imprescindível (66).

As injeções epidurais e facetárias de corticosteroides e/ou anestésicos locais produziram resultados conflitantes. A justificativa para seu uso é a redução da inflamação e nocicepção nos níveis afetados. No entanto, as reações adversas e o risco de infecção devem ser considerados (50).

Tratamento cirúrgico: cervical

A cirurgia na estenose da coluna cervical é indicada em pacientes com mielopatia progressiva e/ou dor intensa. Existem três opções principais para tratar a estenose cervical: a abordagem anterior, a abordagem posterior e uma abordagem combinada (50).

- **Abordagem anterior** consiste em discectomia ou corporectomia, juntamente com a remoção dos osteófitos, seguida de fusão intersomática, em alguns casos complementada por fixação interna com placa cervical anterior. Está indicada se a patologia for anterior e para restaurar a lordose (a laminectomia agravaria a cifose). Em abordagens combinadas, deve ser o primeiro procedimento (50).

- **Abordagem posterior** é mais comumente usada e consiste em laminectomia ou laminoplastia estendendo-se um nível acima e abaixo do local de compressão mais significativa – geralmente laminectomia C3-6. Pode ser complementado por fusão de massa lateral. É indicado na estenose congênita (abordagem anterior não oferece tanta descompressão), doença em mais de três níveis (taxa inaceitável de pseudoartrose com mais de três níveis de discectomia cervical anterior e fusão), patologia posterior predominante e em candidatos fracos para procedimentos de fusão. Em casos de radiculopatia isolada, uma foraminotomia limitada é tradicionalmente realizada com uma abordagem posterior, embora também possa ser realizada por uma abordagem anterior (50).

Tratamento cirúrgico: lombar

Uma minoria de pacientes na atenção primária precisa de cirurgia. Podendo apenas ser considerada em pacientes com sintomas graves ou déficits neurológicos ou ainda aqueles que não apresentam melhora ou piora dos sintomas após 3-6 meses de tratamento conservador. A cirurgia visa aumentar o espaço ao redor das estruturas neurais comprometidas, isso é comumente obtido por laminectomia descompressiva, em que parte ou toda a lâmina vertebral é removida. A fusão lombar como adjuvante pode ser necessária em caso de instabilidade (59,64).

Visão geral

A palavra espondilolistese é derivada da palavra grega “olisthánein”, que significa “escorregar”. Newman e Stone criaram o termo espondilolistese degenerativa (ED) em 1955 e levantaram a hipótese de que o deslizamento das vértebras com um arco neural intacto era decorrente da artrite degenerativa das articulações facetárias lombares. A espondilolistese é definida como a translação de um corpo vertebral sobre o outro, causando instabilidade do segmento e são classificadas em 6 categorias: ístmica, traumática, degenerativa, patológica, displásica e pós-cirúrgica. Entre as categorias de espondilolistese, a mais comumente relatada é a degenerativa, que é a que mais afeta o segmento da coluna lombar inferior, embora possa ser encontrada também na região cervical e torácica (secundária a trauma) (67,68).



A epidemiologia da ED lombar é controversa, uma revisão sistemática com o objetivo de compreender melhor a prevalência da doença na população em geral, constatou que a prevalência é muito específica de gênero e idade. Poucas mulheres e homens desenvolvem a ED antes dos 50 anos, já após os 50 anos de idade, tanto mulheres quanto homens começam a desenvolver, sendo que as mulheres apresentam uma taxa de desenvolvimento mais rápida do que os homens, com uma relação mulher/homem de 6:1, e a maioria dos casos ocorre em L4-L5 (69).

A espondilolistese cervical é uma condição patológica caracterizada pelo deslocamento anterior, lateral ou posterior de uma vértebra em relação a vértebra inferior na coluna cervical. Essa condição pode ser causada por uma variedade de fatores, incluindo degeneração dos discos intervertebrais, fraturas ou instabilidade vertebral e anomalias congênitas (70–72).

Existem vários subtipos de espondilolistese, porém os mais comuns são os ístmicos e os degenerativos. A espondilolistese ístmica ocorre quando há deslocamento anterior da vertebra por decorrência de uma deficiência na pars interarticularis, acometendo

principalmente crianças e adolescentes. Enquanto a espondilolistese degenerativa ocorre independentemente de lesão na pars interarticularis e manifesta em maior proporção nos adultos (71,73,74).

A espondilolistese cervical pode levar a sintomas significativos, como dor no pescoço, radiculopatia, como braquialgia, fraqueza no membro superior e dormência. Além disso, a compressão dos nervos e da medula espinhal devido ao deslocamento vertebral pode resultar em disfunção neurológica, como dificuldade na coordenação motora fina e comprometimento da função sensorial (75).

História natural da doença

Acredita-se que o evento inicial seja a degeneração discal, que leva a acomodação do segmento de movimento e estreitamento do espaço do disco, o que, por sua vez, causa "microinstabilidade" e uma resultante para frente (anterolistese) ou deslizamento para trás (retrolistese). Consequentemente, alterações degenerativas, como formação de osteófitos, hipertrofia ligamentar e artrose facetária, aparecem no segmento de movimento. A causa da dor na ED é multifacetada, variando de dor lombar mecânica secundária, a alterações degenerativas, claudicação neurogênica por estenose espinhal e dor radicular devido à compressão da raiz nervosa no recesso lateral ou forame neural. Embora uma compreensão mais clara da fisiopatologia dessa entidade esteja agora disponível, o paradigma de tratamento ideal ainda permanece indefinido (68,76).

Diagnóstico espondilolistese cervical

O diagnóstico da espondilolistese cervical envolve uma avaliação clínica detalhada, exames de imagem como radiografias, ressonância magnética ou tomografia computadorizada, e a análise dos sintomas do paciente. Além disso, alguns testes físicos podem ser realizados na coluna cervical para implementar os achados, tais como (77,78):

- Provocação da dor;
- Teste de reflexos;
- Força muscular;
- Instabilidade e sensibilidade;

Contudo, é importante salientar que os testes físicos associados aos exames de imagem fornecerão um diagnóstico definitivo (77,78).

Tratamento conservador: lombar

A recomendação de tratamento conservador como terapia de primeira linha, é voltada para pacientes com espondilolistese de baixo grau sem déficits neurológicos. No entanto, um paradigma ideal para o manejo não cirúrgico ainda não é elucidativo, devido à falta de estudos prospectivos. As diretrizes da North American Spine Society (NASS) de 2014 para diagnóstico e tratamento da ED lombar indicaram que o tratamento conservador, quando prescrito, deve ser semelhante ao tratamento da estenose espinhal lombar degenerativa no caso de predominância de sintomas radiculares. O manejo conservador inclui educação do paciente, exercícios de reabilitação física, alívio da dor com uso de medicamentos anti-inflamatório e injeções peridurais de esteroides (59,79).

A reabilitação física pode incluir órtese (colete lombossacral), exercícios e modificação do estilo de vida. Os exercícios podem ajudar a reduzir a dor e fortalecer a musculatura da coluna para restaurar a amplitude de movimento e estabilizar a coluna. Há algumas evidências que indicam que os exercícios de flexão fornecem maior alívio da dor e melhora da capacidade funcional em comparação com exercícios de extensão. O uso de um colete lombossacral pode melhorar a distância percorrida em pacientes com claudicação neurogênica(68,80).

Em relação à manipulação da coluna vertebral especificamente na ED, uma revisão sistemática publicada em 2019 relata que sua eficácia e segurança no tratamento desse distúrbio ainda são inconclusivas. Para tratamentos auxiliares, como tração, ultra- som, estimulação elétrica e estimulação elétrica nervosa transcutânea, nenhum estudo de boa qualidade envolvendo uma comparação direta com um grupo controle não tratado está disponível, deixando, assim, suas recomendações inconclusivas (68).

Tratamento conservador: cervical

O tratamento conservador da espondilolistese cervical tem como finalidade aliviar os sintomas, melhorar a função e reduzir a progressão da condição. Essas abordagens são geralmente recomendadas como primeira linha do tratamento e podem ajudar a reduzir os sintomas antes de considerar opções mais invasivas. Alguns tratamentos conservadores comuns incluem (81–83):

- Medicamentos analgésicos, anti-inflamatórios não esteroides (AINEs), opioides ou relaxantes musculares;

- Programa de exercícios físicos específicos (posturais, de alongamentos e de fortalecimento), mobilização, técnicas de liberação miofascial, modalidades físicas (como o gelo e calor) e outras terapias específicas para a coluna cervical;
- Colar cervical;
- Técnicas de gerenciamento da dor, como relaxamento, biofeedback, meditação e terapia cognitivo-comportamental;

O tratamento conservador pode variar deve ser pautado na gravidade dos sintomas e na individualidade biológica (81–83).

Tratamento intervencionista

Em pacientes com radiculopatia predominante, o alívio da dor de curto a médio prazo (3 a 36 meses) pode ser observado com múltiplas injeções de esteróide peridural transforaminal guiadas radiograficamente (68). As diretrizes NASS sobre diagnóstico e tratamento da espondilolistese lombar degenerativa permaneceram amplamente inconclusivas sobre o papel das terapias médicas/intervencionistas não cirúrgicas, e nenhuma recomendação específica a favor ou contra seu uso (84).

Tratamento cirúrgico

O consenso mais recente do diagnóstico e tratamento da ED recomenda que o tratamento cirúrgico pode ser considerado para o tratamento da estenose espinhal sintomática associada a espondilolistese de baixo grau em pacientes que não responderam ao tratamento conservador. A maioria dos especialistas consideram falha na terapia conservadora quando se evidencia insucesso da intervenção em um período de 3 a 6 meses, sendo um forte indicativo para prescrição cirúrgica. Em termos de indicações sintomáticas específicas, pacientes com dor radicular e/ou claudicação neurogênica são considerados também candidatos adequados para intervenção cirúrgica. Pacientes que apresentam sintomas sugestivos de síndrome da cauda equina, como disfunção intestinal, vesical ou anestesia em sela, requerem intervenção cirúrgica com urgência (68,80).



Opções de Intervenção Cirúrgica para Espondilolistese Degenerativa Lombar

Descompressão sem fusão

A laminectomia/laminotomia é o procedimento cirúrgico mais utilizado para esse fim, que permite a descompressão direta do canal central, recesso lateral e forame neural, removendo parte (laminotomia: preservando o arco neural posterior) ou toda a lâmina (laminectomia) e também faz parte da articulação facetária (facetectomia). Foi relatado que a laminectomia para ED está associada a resultados positivos e a descompressão isolada é preferida por alguns especialistas, principalmente para pacientes idosos com “espondilolistese estável” devido à menor morbidade e mortalidade associadas ao procedimento (85).

Descompressão mais fusão

A descompressão com fusão é atualmente o procedimento mais usado para o tratamento cirúrgico da espondilolistese. A maioria dos cirurgiões prefere adicionar instrumentação posterior além da gaiola intersomática e autoenxerto ou aloenxerto. A utilização de instrumentação posterior reduz o risco de pseudoartrose, ou seja, não união uma menor taxa de nova intervenção cirúrgica em comparação com pacientes no grupo de descompressão isolada (85,86).

A ED muitas vezes pode exigir uma abordagem multifacetada. Novas tecnologias e utilização de Mecanismos de Medição da Experiência Relatada pelo Paciente (PREMs) e Desfechos Medidos pelo Paciente (PROMs), parecem ser uma tendência emergente significativa no gerenciamento da condição (87).

Prognóstico para cirurgia cervical

O prognóstico para cirurgia de espondilolistese cervical pode variar de acordo com muitos fatores, incluindo a gravidade da espondilolistese, a presença de complicações neurológicas, a saúde geral do paciente e a resposta individual ao tratamento cirúrgico. Em geral, a cirurgia pode oferecer benefícios significativos no alívio dos sintomas e na melhoria da função (81,82).

Os principais objetivos da cirurgia para a espondilolistese cervical são aliviar a compressão nervosa, restaurar a estabilidade da coluna vertebral e melhorar a qualidade de vida do paciente. Porém, é importante ter em mente que a cirurgia envolve riscos e

complicações potenciais, como infecção, sangramento, lesão nervosa, problemas de cicatrização ou reação adversa à anestesia. Além disso, a cirurgia pode exigir um período de recuperação e reabilitação duradouro, durante o qual o paciente pode precisar seguir restrições de atividade e participar de sessões de fisioterapia para fortalecimento da musculatura e recuperação da função (88,89).

Tratamento cirúrgico: cervical

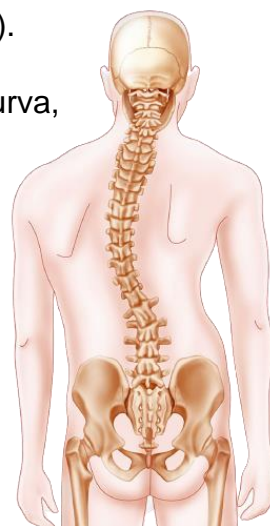
Existem diversos tratamentos cirúrgicos disponíveis para espondilolistese cervical. A escolha do procedimento a ser realizado depende da gravidade, da presença de sintomas neurológicos, da estabilidade da coluna cervical e dos tratamentos conservadores prévios. Dentre as opções, estão inclusos (88,90,91):

- **Discectomia cervical:** Esse procedimento envolve a remoção parcial ou total do disco cervical herniado ou degenerado, que está comprimindo as estruturas nervosas. A discectomia alivia a pressão sobre os nervos e pode ser combinada com uma artrodese cervical para restaurar a estabilidade da coluna (91).
- **Corpectomia cervical:** Em casos mais complexos de espondilolistese cervical, onde há comprometimento significativo das vértebras ou do canal vertebral, pode ser necessário realizar uma corpectomia. Nesse procedimento, parte ou toda a vértebra é removida, juntamente com o disco intervertebral adjacente. A coluna vertebral é então estabilizada com enxertos ósseos e implantes para manter a integridade estrutural (90).
- **Artrodese cervical:** A artrodese cervical é um procedimento em que as vértebras afetadas são fundidas entre si. Durante a artrodese, o cirurgião pode utilizar enxertos ósseos, implantes e placas para promover a fusão das vértebras. Isso restaura a estabilidade da coluna cervical e alivia a compressão dos nervos (92).

Visão geral

A escoliose é uma deformação tridimensional da coluna vertebral que se diz ser multifatorial, incluindo predisposição genética, desequilíbrio entre o crescimento anterior e posterior da coluna vertebral e anormalidades no tecido conjuntivo (músculo esquelético e nervos). Os três principais tipos de escoliose são congênita, idiopática e neuromuscular. A escoliose idiopática é dividida em três subcategorias com base na idade de início. A escoliose idiopática infantil afeta pacientes com menos de 3 anos, a escoliose idiopática juvenil aparece em crianças de 3 a 10 anos e a escoliose idiopática do adolescente ocorre em pacientes esqueleticamente imaturos com mais de 10 anos (93,94).

A alteração vertebral mais significativa é formada no ápice da curva, onde pedículos e lâminas tornam-se curtos e espessos no lado côncavo e o canal vertebral torna-se assimétrico e estreito no lado convexo. Quando a rotação das vértebras torácicas desloca as costelas para trás, essas costelas geralmente se tornam anguladas de modo a formar uma crista vertical conhecida como “costas da navalha”, que é melhor vista com o paciente inclinado para a frente. Esta é uma indicação do grau de rotação vertebral. A relação da dominância da mão com a escoliose foi apoiada pela observação da curvatura convexa esquerda em indivíduos canhotos (93).



As principais hipóteses apresentadas incluem fatores genéticos, fatores hormonais, anomalias ósseas e do tecido conjuntivo e disfunções do sistema nervoso autônomo. Todas as causas acima mencionadas estão interligadas com efeitos mútuos entre si, sendo assim interpretada de forma multidimensional (95).

História natural

É importante conhecer a história natural da escoliose idiopática para o planejamento do tratamento. Deve haver um aumento de 5 a 10 graus nas curvas para definir a progressão. O grau da curva e o potencial de crescimento remanescente do paciente devem ser

conhecidos antes do planejamento do tratamento. O sinal de Risser e a forma da epífise da falange distal fornecem informações sobre o processo de maturação. A velocidade máxima de altura em meninas deve ser levada em consideração. Este período corresponde ao tempo de 6 meses antes da menarca nas meninas, em que a progressão da escoliose é mais rápida (95).

O pico de velocidade de crescimento termina com a menarca e o crescimento desacelera gradualmente após esse período. Em média 70% dos pacientes com sinal de Risser 0 e curvas de 20-30 graus evoluíram 5 graus ou mais. Autores afirmam que a curva ainda pode progredir, embora os pacientes que eles acompanharam por 40 anos tenham completado seu processo de maturação, sendo que as curvas grandes (30-40 graus) progridem mais do que as curvas menores (20-29 graus). O tipo de curva tem um impacto na progressão tanto quanto o grau da curva. Curvas duplas progridem mais do que curvas simples. A menor progressão está nas curvas da região lombar e a taxa de progressão da curva nas meninas é maior do que nos meninos (95).

Tratamentos

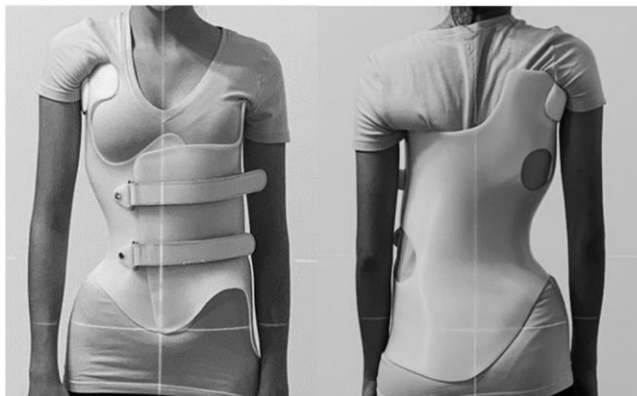
O objetivo da gestão da escoliose é prevenir a progressão da curvatura. As decisões de manejo são tomadas com base na gravidade da curva na apresentação, padrão e localização da curvatura e potencial de crescimento do paciente (idade cronológica, estado da menarca e sinal de Risser). A maioria dos adolescentes não necessitará de intervenção; menos de 10% requerem tratamento ativo. As opções de manejo incluem observação e tratamento não cirúrgico ou cirúrgico (94).

Pacientes com medidas do escoliómetro inferiores a 7 graus são monitorados clinicamente a cada 6 meses. Se esse ângulo aumentar para mais de 7 graus, radiografias devem ser realizadas. Pacientes com grau de Risser de 0 a 2 com curvas menores que 25 graus podem ser observados a cada 3 a 6 meses ou até que a curvatura progrida mais de 5 graus entre as consultas ou se torne maior que 25 graus. Curvas entre 25 e 40 graus devem ser consideradas para terapia com colete, e curvas maiores que 45 ou 50 graus devem ser avaliadas para uma possível cirurgia. Em pacientes que se aproximam da maturidade esquelética (Risser 3 e superior), curvas menores que 25 graus podem ser acompanhadas a cada 6 a 9 meses. Os pacientes devem ser monitorados por pelo menos um ano após a maturidade esquelética (meninas Risser 4 e meninos Risser 5). Após a maturidade esquelética, pacientes com curvas menores que 30 graus podem receber alta hospitalar.

Curvas com menos de 30 graus na maturidade esquelética provavelmente não progredirão. Aqueles com curvas maiores que 50 graus têm potencial de progressão para a idade adulta e devem continuar sendo observados (94).

Tratamento com órtese

A terapia com órtese é a forma mais comum de tratamento não cirúrgico. A órtese é normalmente recomendada em pacientes esqueleticamente imaturos com curvas entre 25 e 40 graus ou progressão da curva de mais de 5 graus em consultas



consecutivas de acompanhamento. O objetivo da órtese é prevenir a progressão da curva, não corrigir a curvatura. Não é indicado em pacientes esqueleticamente maduros ou em pacientes com ângulo de Cobb maior que 50 graus. Além disso, deve-se levar em consideração a instituição da órtese, pois ela pode ter um impacto social considerável no paciente, o que pode levar à não adesão. A órtese é mais eficaz na prevenção da progressão da curvatura quando usada 18 a 22 horas por dia. Portanto, a adesão é fundamental para o sucesso do tratamento. A órtese geralmente é continuada até que o paciente atinja a maturidade esquelética ou se o paciente falhar no gerenciamento da órtese devido a trauma na pele ou progressão crítica da curva (94,96).

Os pacientes tratados com colete devem ser monitorados aproximadamente a cada 6 meses. A órtese é continuada até que o pico de crescimento seja concluído (cerca de Risser 4 ou 2 anos após a menarca para meninas e Risser 5 para meninos). A órtese é considerada bem-sucedida quando a curva não avança mais de 5 graus. Os aparelhos são normalmente usados 16 a 23 horas por dia, com remoção para atividades esportivas conforme necessário. Os aparelhos noturnos (Charleston, Providence) fornecem uma força corretiva máxima de flexão lateral, são usados 8 a 10 horas durante a noite e podem ser considerados em pacientes esqueleticamente imaturos com curvas principais únicas de 25 a 35 graus com um ápice abaixo de T8. A terapia de órtese permanece controversa com defensores tanto do uso benéfico quanto daqueles que indicam nenhuma diferença em relação à observação (94).

Tratamento conservador

Dependendo do tamanho do ângulo de curvatura e sua progressão, os tratamentos recomendados da escoliose compreendem observação minuciosa (para prevenir a progressão), órtese espartilho e na última cirurgia. Vários estudos mais recentes em todo o mundo encontraram resultados positivos do tratamento conservador da escoliose (incluindo fisioterapia ambulatorial, exercícios, estimulação elétrica, tração, treinamento postural, reabilitação intensiva do paciente e órtese) na prevenção de sua progressão e recomendando que seja a primeira linha de tratamento de escoliose para evitar e prevenir a cirurgia. Os exercícios demonstraram reduzir a taxa de progressão da escoliose, especialmente no início da adolescência, melhorando os ângulos de Cobb e reduzindo a prescrição de órteses, melhorando a força, mobilidade, função respiratória e equilíbrio dos pacientes. Uma abordagem de equipe composta por um cirurgião ortopédico, um ortopedista, um enfermeiro e um fisioterapeuta torna o tratamento desses pacientes um sucesso (93).

Tratamento cirúrgico

Os objetivos do tratamento cirúrgico são prevenir a progressão, alcançar a máxima correção permanente da deformidade, melhorar a aparência e manter mínimas as complicações de curto e longo prazo. A cirurgia é normalmente indicada em pacientes com ângulos de Cobb maiores que 45 graus; no entanto, fatores adicionais, incluindo idade, progressão da curva e sintomas como comprometimento pulmonar, são fatores importantes a serem considerados. Os adolescentes podem optar por adiar a cirurgia até a idade adulta; no entanto, os adultos tendem a ter curvas menos flexíveis e taxas mais altas de complicações (94). Parafusos e hastas pediculares modernos permitem que os cirurgiões realizem correções de curvas substanciais que antes eram inatingíveis usando ganchos e fios laminares (96).



Referências

1. BRAZ JOSÉ DO NASCIMENTO JÚNIOR ANATOMIA HUMANA SISTEMÁTICA BÁSICA 1ª Edição PETROLINA - PE UNIVASF. ANATOMIA HUMANA SISTEMÁTICA BÁSICA. 1st ed. 2020.
2. JAMIL NATOUR. Coluna Vertebral conhecimentos básicos. 1st ed. 2004.
3. P Prithvi Raj, Serdar Erdine. Pain-Relieving Procedures The Illustrated Guide. Oxford, Uk Wiley-Blackwell; 2012.
4. De R, Martins A. A Descoberta dos Raios X: O Primeiro Comunicado de Röntgen.
5. Figueiredo J, Eiriz V. Analysis of the impact of technological innovation on healthcare services. Int J Behav Healthc Res. 2009;1(3):234.
6. Ojodu I, Ogunsemoyin A, Hopp S, Pohlemann T, Ige O, Akinola O. C-arm fluoroscopy in orthopaedic surgical practice. European Journal of Orthopaedic Surgery & Traumatology. 2018 Dec 23;28(8):1563–8.
7. Hong T, Hones KM, Ballard B, Dell PC, Wright TW, Matthias RC. Role of Laser Pointer in Budgeting Fluoroscopy-Time and Radiation Exposure. HAND. 2022 Sep 20;155894472211228.
8. Kobayashi M, Watanabe Y, Matsushita T. Early Full Range of Shoulder and Elbow Motion is Possible After Minimally Invasive Plate Osteosynthesis for Humeral Shaft Fractures. J Orthop Trauma. 2010 Apr;24(4):212–6.
9. Salerni AA. Minimally invasive removal or revision of lumbar spinal fixation. The Spine Journal. 2004 Nov;4(6):701–5.
10. Rehani MM, Ciraj-Bjelac O, Vaňo E, Miller DL, Walsh S, Giordano BD, et al. Radiological Protection in Fluoroscopically Guided Procedures Performed Outside the Imaging Department. Ann ICRP. 2010 Dec 1;40(6):1–102.
11. Tsalaifoutas IA, Tsapaki V, Kaliakmanis A, Pneumáticos S, Tsoroni F, Koulentianos ED, et al. Estimation of radiation doses to patients and surgeons from various fluoroscopically guided orthopaedic surgeries. Radiat Prot Dosimetry. 2007 Jun 11;128(1):112–9.
12. Singer G. Radiation Exposure to the Hands From Mini C-Arm Fluoroscopy. J Hand Surg Am. 2005 Jul;30(4):795–7.
13. Kreiner DS, Hwang SW, Easa JE, Resnick DK, Baisden JL, Bess S, et al. An evidence-based clinical guideline for the diagnosis and treatment of lumbar disc herniation with radiculopathy. The Spine Journal. 2014 Jan;14(1):180–91.
14. Gebremariam L, Koes BW, Peul WC, Huisstede BM. Evaluation of Treatment Effectiveness for the Herniated Cervical Disc. Spine (Phila Pa 1976). 2012 Jan;37(2):E109–18.
15. Silva LECT da, Almeida LEPCA de. Atualização no tratamento da hérnia discal cervical: Manejo conservador e indicações de diferentes técnicas cirúrgicas. Rev Bras Ortop (Sao Paulo). 2021 Feb 19;56(01):018–23.
16. Manchikanti L, Drive L, Knezevic E, Knezevic NN, Vangala BP, Sanapati MR, et al. Systematic Review A Comparative Systematic Review and Meta-Analysis of 3 Routes of Administration of Epidural

Injections in Lumbar Disc Herniation. *Pain Physician* [Internet]. 2021;24(6):425–40. Available from: www.painphysicianjournal.com

17. Vining RD, Shannon ZK, Minkalis AL, Twist EJ. Current Evidence for Diagnosis of Common Conditions Causing Low Back Pain: Systematic Review and Standardized Terminology Recommendations. *J Manipulative Physiol Ther*. 2019 Nov;42(9):651–64.
18. Marinho F, de Azeredo Passos VM, Carvalho Malta D, Barboza França E, Abreu DMX, Araújo VEM, et al. Burden of disease in Brazil, 1990–2016: a systematic subnational analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *The Lancet*. 2018 Sep;392(10149):760–75.
19. Ardakani EM, Leboeuf-Yde C, Walker BF. Can We Trust the Literature on Risk Factors and Triggers for Low Back Pain? A Systematic Review of a Sample of Contemporary Literature. *Pain Res Manag*. 2019 May 12;2019:1–13.
20. Parreira P, Maher CG, Steffens D, Hancock MJ, Ferreira ML. Risk factors for low back pain and sciatica: an umbrella review. *The Spine Journal*. 2018 Sep;18(9):1715–21.
21. Treede RD, Rief W, Barke A, Aziz Q, Bennett MI, Benoliel R, et al. Chronic pain as a symptom or a disease: the IASP Classification of Chronic Pain for the International Classification of Diseases (ICD-11). *Pain*. 2019 Jan;160(1):19–27.
22. Fandim J V, Nitzsche R, Michaleff ZA, Pena Costa LO, Saragiotto B. The contemporary management of neck pain in adults. *Pain Manag*. 2021 Jan;11(1):75–87.
23. Vining RD, Shannon ZK, Minkalis AL, Twist EJ. Current Evidence for Diagnosis of Common Conditions Causing Low Back Pain: Systematic Review and Standardized Terminology Recommendations. *J Manipulative Physiol Ther*. 2019 Nov;42(9):651–64.
24. Andronis L, Kinghorn P, Qiao S, Whitehurst DGT, Durrell S, McLeod H. Cost-Effectiveness of Non-Invasive and Non-Pharmacological Interventions for Low Back Pain: a Systematic Literature Review. *Appl Health Econ Health Policy*. 2017 Apr 22;15(2):173–201.
25. Qaseem A, Wilt TJ, McLean RM, Forciea MA. Noninvasive Treatments for Acute, Subacute, and Chronic Low Back Pain: A Clinical Practice Guideline From the American College of Physicians. *Ann Intern Med*. 2017 Apr 4;166(7):514.
26. Manchikanti L, Knezevic NN, Knezevic E, Abdi S, Sanapati MR, Soin A, et al. A Systematic Review and Meta-analysis of the Effectiveness of Radiofrequency Neurotomy in Managing Chronic Neck Pain. *Pain Ther*. 2023 Feb 24;12(1):19–66.
27. Manchikanti L, Hirsch JA, Kaye AD, Boswell M V. Cervical zygapophysial (facet) joint pain: effectiveness of interventional management strategies. *Postgrad Med*. 2016 Jan 2;128(1):54–68.
28. Jaya Sanapati, Laxmaiah Manchikanti, Sairam Atluri, Sheldon Jordan, Sheri L Albers, Miguel A Pappolla, et al. Do Regenerative Medicine Therapies Provide Long-Term Relief in Chronic Low Back Pain: A Systematic Review and Metaanalysis. *Pain Physician*. 2018;21(6):515.
29. Annu Navani, Laxmaiah Manchikanti, Sheri L Albers, Richard E Latchaw, Jaya Sanapati, Alan D Kaye, et al. Responsible, Safe, and Effective Use of Biologics in the Management of Low Back Pain: American Society of Interventional Pain Physicians (ASIPP) Guidelines. *Pain Physician*. 2019;22(1):1.
30. Perolat R, Kastler A, Nicot B, Pellat JM, Tahon F, Attie A, et al. Facet joint syndrome: from diagnosis to interventional management. *Insights Imaging*. 2018 Oct 8;9(5):773–89.

31. Du R, Xu G, Bai X, Li Z. Facet Joint Syndrome: Pathophysiology, Diagnosis, and Treatment. *J Pain Res*. 2022 Nov;Volume 15:3689–710.
32. O’Leary SA, Paschos NK, Link JM, Klineberg EO, Hu JC, Athanasiou KA. Facet Joints of the Spine: Structure–Function Relationships, Problems and Treatments, and the Potential for Regeneration. *Annu Rev Biomed Eng*. 2018 Jun 4;20(1):145–70.
33. Büsken F, Lataster A, Herrler A. The innervation of the cervical facet joints—an anatomical and histological approach. *Clinical Anatomy*. 2022 Sep 16;35(6):780–8.
34. Cavanaugh JM, Lu Y, Chen C, Kallakuri S. Pain Generation in Lumbar and Cervical Facet Joints. *Journal of Bone and Joint Surgery*. 2006 Apr;88(suppl_2):63–7.
35. Du R, Xu G, Bai X, Li Z. Facet Joint Syndrome: Pathophysiology, Diagnosis, and Treatment. *J Pain Res*. 2022 Nov;Volume 15:3689–710.
36. Gellhorn AC, Katz JN, Suri P. Osteoarthritis of the spine: the facet joints. *Nat Rev Rheumatol*. 2013 Apr 13;9(4):216–24.
37. Hurley RW, Adams MCB, Barad M, Bhaskar A, Bhatia A, Chadwick A, et al. Consensus practice guidelines on interventions for cervical spine (facet) joint pain from a multispecialty international working group. *Reg Anesth Pain Med*. 2022 Jan;47(1):3–59.
38. ASIPP A. Interventional Techniques: Evidence-based Practice Guidelines in the Management of Chronic Spinal Pain. *Pain Physician*. 2007 Jan 14;10(1):7–111.
39. Tognù A, Aurini L, Borghi B, White PF, Borghi R. Is ultrasound-guided cervical periradicular injection useful for cervical facet joint syndrome? *Minerva Anestesiol*. 2018 Apr;84(4).
40. Jordan Sam, Michael Catapano, Sachin Sahni, Frederick Ma, Alaa Abd-Elsayed, Ognjen Visnjevac. Pulsed Radiofrequency in Interventional Pain Management: Cellular and Molecular Mechanisms of Action - An Update and Review. *Pain Physician*. 2021;24(8):525–32.
41. Palea O, Andar HM, Lugo R, Granville M, Jacobson RE. Direct Posterior Bipolar Cervical Facet Radiofrequency Rhizotomy: A Simpler and Safer Approach to Denervate the Facet Capsule. *Cureus*. 2018 Mar 14;
42. Malaithong W, Munjupong S. Combined Continuous Radiofrequency Ablation and Pulsed Neuromodulation to Treat Cervical Facet Joint Pain and Alleviate Postcervical Radiofrequency Side Effects. *Anesth Pain Med*. 2022 Dec 14;12(6).
43. Xu C, Wang R, Li J, Zhong H, Zhang Z, Cui C, et al. Intervertebral-spreader-assisted anterior cervical discectomy and fusion prevents postoperative axial pain by alleviating facet joint pressure. *J Orthop Surg Res*. 2022 Dec 15;17(1):91.
44. Resnick DK, Trost GR. USE OF VENTRAL PLATES FOR CERVICAL ARTHRODESIS. *Neurosurgery*. 2007 Jan;60(1):S1-112.
45. Du R, Xu G, Bai X, Li Z. Facet Joint Syndrome: Pathophysiology, Diagnosis, and Treatment. *J Pain Res*. 2022 Nov;Volume 15:3689–710.
46. Cohen SP, Huang JHY, Brummett C. Facet joint pain—advances in patient selection and treatment. *Nat Rev Rheumatol*. 2013 Feb 20;9(2):101–16.

47. Swann MC, Hoes KS, Aoun SG, McDonagh DL. Postoperative complications of spine surgery. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*. 2016 Mar;30(1):103–20.
48. Radcliff KE, Neusner AD, Millhouse PW, Harrop JD, Kepler CK, Rasouli MR, et al. What is new in the diagnosis and prevention of spine surgical site infections. *The Spine Journal*. 2015 Feb;15(2):336–47.
49. Knappe UJ, Reinecke D, Flörke M, Horn P, Schönmayr R. Facet Joint Replacement: Intermediate- and Long-Term Outcome in a Large Case Series. *J Neurol Surg A Cent Eur Neurosurg*. 2021 Jan 5;82(01):034–42.
50. Melancia JL, Francisco AF, Antunes JL. Spinal stenosis. In 2014. p. 541–9.
51. Lurie J, Tomkins-Lane C. Management of lumbar spinal stenosis. *BMJ*. 2016 Jan 4;h6234.
52. Katz JN, Zimmerman ZE, Mass H, Makhni MC. Diagnosis and Management of Lumbar Spinal Stenosis. *JAMA*. 2022 May 3;327(17):1688.
53. Ravindra VM, Senglaub SS, Rattani A, Dewan MC, Härtl R, Bisson E, et al. Degenerative Lumbar Spine Disease: Estimating Global Incidence and Worldwide Volume. *Global Spine J*. 2018 Dec 24;8(8):784–94.
54. Jensen RK, Harhangi BS, Huygen F, Koes B. Lumbar spinal stenosis. *BMJ*. 2021 Jun 29;n1581.
55. Cook CJ, Cook CE, Reiman MP, Joshi AB, Richardson W, Garcia AN. Systematic review of diagnostic accuracy of patient history, clinical findings, and physical tests in the diagnosis of lumbar spinal stenosis. *European Spine Journal*. 2020 Jan 16;29(1):93–112.
56. Lim YS, Mun JU, Seo MS, Sang BH, Bang YS, Kang KN, et al. Dural sac area is a more sensitive parameter for evaluating lumbar spinal stenosis than spinal canal area. *Medicine*. 2017 Dec;96(49):e9087.
57. Tomkins-Lane C, Melloh M, Lurie J, Smuck M, Battié MC, Freeman B, et al. ISSLS Prize Winner: Consensus on the Clinical Diagnosis of Lumbar Spinal Stenosis. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2016 Aug 1;41(15):1239–46.
58. Chou R, Qaseem A, Snow V, Casey D, Cross JT, Shekelle P, et al. Diagnosis and Treatment of Low Back Pain: A Joint Clinical Practice Guideline from the American College of Physicians and the American Pain Society. *Ann Intern Med*. 2007 Oct 2;147(7):478.
59. Matz PG, Meagher RJ, Lamer T, Tontz WL, Annaswamy TM, Cassidy RC, et al. Guideline summary review: an evidence-based clinical guideline for the diagnosis and treatment of degenerative lumbar spondylolisthesis. *The Spine Journal*. 2016 Mar;16(3):439–48.
60. Greenfield S. Can expert bias be reduced in medical guidelines? *BMJ*. 2019 Dec 9;l6882.
61. Carlo Ammendolia, Michael Schneider, Kelly Williams, Susan Zickmund, Megan Hamm, Kent Stuber, et al. The physical and psychological impact of neurogenic claudication: the patients' perspectives. *J Can Chiropr Assoc*. 2017;61(1):18.
62. Wessberg P, Frennered K. Central lumbar spinal stenosis: natural history of non-surgical patients. *European Spine Journal*. 2017 Oct 17;26(10):2536–42.
63. Avais Raja, Stanley Hoang, Parini Patel, Fasil B. Mesfin. Spinal Stenosis. *StatPearls*; 2022.

64. Rousing R, Jensen RK, Fruensgaard S, Strøm J, Brøgger HA, Degn JDM, et al. Danish national clinical guidelines for surgical and nonsurgical treatment of patients with lumbar spinal stenosis. *European Spine Journal*. 2019 Jun 16;28(6):1386–96.
65. Zaina F, Tomkins-Lane C, Carragee E, Negrini S. Surgical versus non-surgical treatment for lumbar spinal stenosis. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2016 Jan 29;2016(1).
66. Huygen F, Kallewaard JW, Tulder M, van Boxem K, Vissers K, Kleef M, et al. “Evidence-Based Interventional Pain Medicine According to Clinical Diagnoses”: Update 2018. *Pain Practice*. 2019 Jul 2;19(6):664–75.
67. W Golder. Spondylolisthesis more than a problem of etymology (author’s transl). *Rontgenblatter*. 1982;35(3):111–111.
68. Bydon M, Alvi MA, Goyal A. Degenerative Lumbar Spondylolisthesis. *Neurosurg Clin N Am*. 2019 Jul;30(3):299–304.
69. Wang YXJ, Káplár Z, Deng M, Leung JCS. Lumbar degenerative spondylolisthesis epidemiology: A systematic review with a focus on gender-specific and age-specific prevalence. *J Orthop Translat*. 2017 Oct;11:39–52.
70. Li N, Scofield J, Mangham P, Cooper J, Sherman W, Kaye AD. Spondylolisthesis. *Orthop Rev (Pavia)*. 2022 Jul 27;14(3).
71. Hammerberg KW. New Concepts on the Pathogenesis and Classification of Spondylolisthesis. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2005 Mar;30(Supplement):S4–11.
72. Park MS, Moon SH, Oh JK, Lee HW, Riew KD. Natural History of Cervical Degenerative Spondylolisthesis. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2019 Jan 1;44(1):E7–12.
73. Hammerberg KW. New Concepts on the Pathogenesis and Classification of Spondylolisthesis. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2005 Mar;30(Supplement):S4–11.
74. Cavalier R, Herman MJ, Cheung E V., Pizzutillo PD. Spondylolysis and Spondylolisthesis in Children and Adolescents: I. Diagnosis, Natural History, and Nonsurgical Management. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. 2006 Jul;14(7):417–24.
75. Jiang SD, Jiang LS, Dai LY. Degenerative cervical spondylolisthesis: a systematic review. *Int Orthop*. 2011 Jun 25;35(6):869–75.
76. Sengupta DK, Herkowitz HN. Degenerative Spondylolisthesis. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2005 Mar;30(Supplement):S71–81.
77. Câmara JR, Keen JR, Asgarzadie F. Functional Radiography in Examination of Spondylolisthesis. *American Journal of Roentgenology*. 2015 Apr;204(4):W461–9.
78. Mohile N V., Kuczmarski AS, Lee D, Warburton C, Rakoczy K, Butler AJ. Spondylolysis and Isthmic Spondylolisthesis: A Guide to Diagnosis and Management. *The Journal of the American Board of Family Medicine*. 2022 Dec 23;35(6):1204–16.
79. Samuel AM, Moore HG, Cunningham ME. Treatment for Degenerative Lumbar Spondylolisthesis: Current Concepts and New Evidence. *Curr Rev Musculoskelet Med*. 2017 Dec 9;10(4):521–9.
80. Chan AK, Sharma V, Robinson LC, Mummaneni P v. Summary of Guidelines for the Treatment of Lumbar Spondylolisthesis. *Neurosurg Clin N Am*. 2019 Jul;30(3):353–64.

81. Gagnet P, Kern K, Andrews K, Elgafy H, Ebraheim N. Spondylolysis and spondylolisthesis: A review of the literature. *J Orthop*. 2018 Jun;15(2):404–7.
82. McNeely ML, Torrance G, Magee DJ. A systematic review of physiotherapy for spondylolysis and spondylolisthesis. *Man Ther*. 2003 May;8(2):80–91.
83. Ilves O, Häkkinen A, Dekker J, Wahlman M, Tarnanen S, Pekkanen L, et al. Effectiveness of postoperative home-exercise compared with usual care on kinesiophobia and physical activity in spondylolisthesis: A randomized controlled trial. *J Rehabil Med*. 2017;49(9):751–7.
84. Dunn AS, Baylis S, Ryan D. Chiropractic management of mechanical low back pain secondary to multiple-level lumbar spondylolysis with spondylolisthesis in a United States Marine Corps veteran: a case report. *J Chiropr Med*. 2009 Sep;8(3):125–30.
85. Eismont FJ, Norton RP, Hirsch BP. Surgical Management of Lumbar Degenerative Spondylolisthesis. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. 2014 Apr;22(4):203–13.
86. Epstein N. Commentary on: Laminectomy plus fusion versus laminectomy alone for lumbar spondylolisthesis by Ghogawala Z, Dziura J, Butler WE, Dai F, Terrin N, Magge SN, et al. *NEJM* 2016;374 (15):1424-34. *Surg Neurol Int*. 2016;7(26):644.
87. Harrison DJ, Bhandarkar AR, Durrani S, Zamanian C, Singh R, Bydon M. Emerging innovations for lumbar spondylolisthesis management: a systematic review of active and prospective clinical trials. *Neurosurg Rev*. 2022 Nov 11;45(6):3629–40.
88. Schulte TL, Ringel F, Quante M, Eicker SO, Muche-Borowski C, Kothe R. Surgery for adult spondylolisthesis: a systematic review of the evidence. *European Spine Journal*. 2016 Aug 12;25(8):2359–67.
89. Ogilvie JW. Complications in Spondylolisthesis Surgery. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2005 Mar;30(Supplement):S97–101.
90. Woiciechowsky C, Thomale UW, Kroppenstedt SN. Degenerative spondylolisthesis of the cervical spine — symptoms and surgical strategies depending on disease progress. *European Spine Journal*. 2004 Dec;13(8):680–4.
91. Ying Z, Wen Y, Xinwei W, Yong T, Hongyu L, Zhu H, et al. Anterior Cervical Discectomy and Fusion for Unstable Traumatic Spondylolisthesis of the Axis. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2008 Feb;33(3):255–8.
92. Piñol I, Ramirez M, Saló G, Ros AM, Blanch AL. Symptomatic Vertebral Artery Stenosis Secondary to Cervical Spondylolisthesis. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2013 Nov;38(23):E1503–5.
93. Shakil H, Iqbal ZA, Al-Ghadi AH. Scoliosis: Review of types of curves, etiological theories and conservative treatment. *J Back Musculoskelet Rehabil*. 2014 Apr 1;27(2):111–5.
94. Burton MS. Diagnosis and Treatment of Adolescent Idiopathic Scoliosis. *Pediatr Ann*. 2013 Nov;42(11).
95. Yaman O, Dalbayrak S. Idiopathic scoliosis. *Turk Neurosurg*. 2013;
96. Blevins K, Battenberg A, Beck A. Management of Scoliosis. *Adv Pediatr*. 2018 Aug;65(1):249–66.