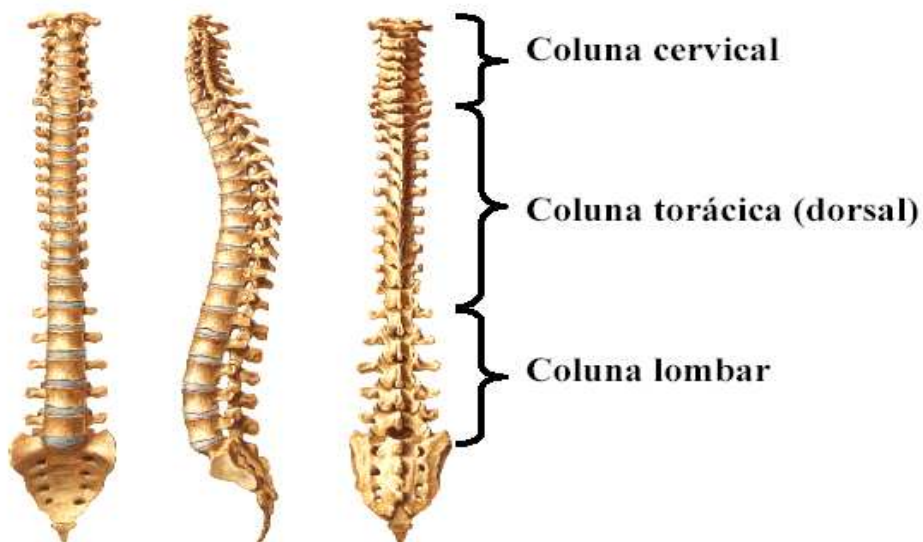


COLUNA

A coluna é o pilar de sustentação do corpo, responsável, ao mesmo tempo por suportar enormes cargas, e conservar grande flexibilidade.

Na coluna convivem 3 tipos de estruturas: uma parte óssea, os componentes articulares não-ósseos (ligamentos e articulações) e os nervosos (medula, raízes e envoltórios).

A estrutura óssea é constituída por um conjunto de vértebras, que, além da sustentação e mobilidade do corpo, oferece proteção para as estruturas nervosas. Nas duas extremidades da coluna (junção crânio-vertebral e bacia) as vértebras são adaptadas para funções especiais, porém em todo o restante, a forma das vértebras é semelhante (corpo e arco posterior). Dividimos a coluna em 3 segmentos (cervical, torácico e lombar) cada um com sua curvatura.



CORPO

Os corpos vertebrais são a principal base de sustentação. Como tijolos, que empilhados e amarrados por ligamentos e articulações cartilaginosas especiais (articulações disco-vertebrais), permitem que os pequenos movimentos conseguidos em cada nível sejam somados, dando a grande mobilidade final.

O corpo vertebral é formado por osso esponjoso cercado por cortical. O osso esponjoso possui trabéculas ósseas, entre as quais existe medula óssea,

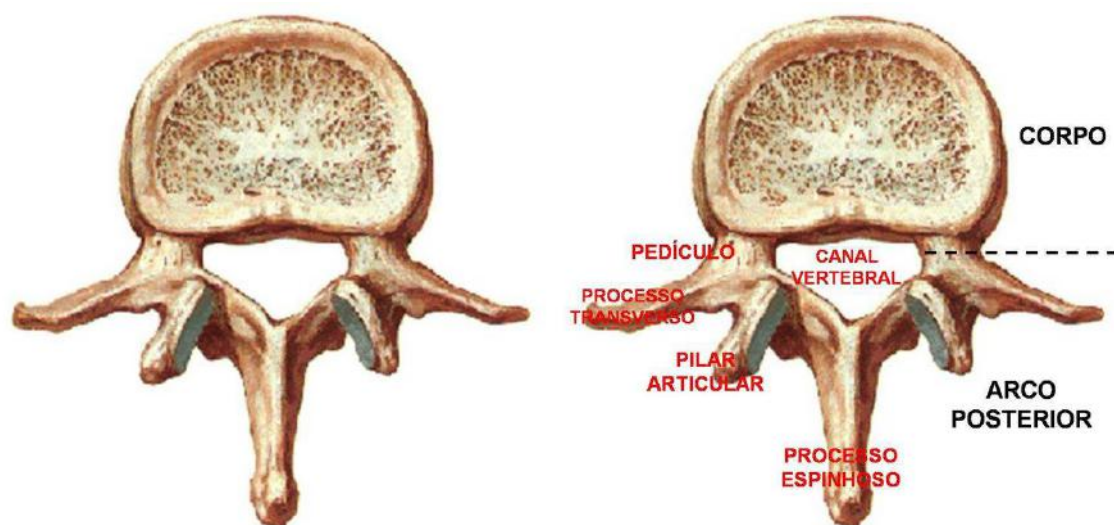
que na criança pequena é predominantemente vermelha (elementos hematopoéticos) e a partir da adolescência converte-se em medula amarela (gordura).

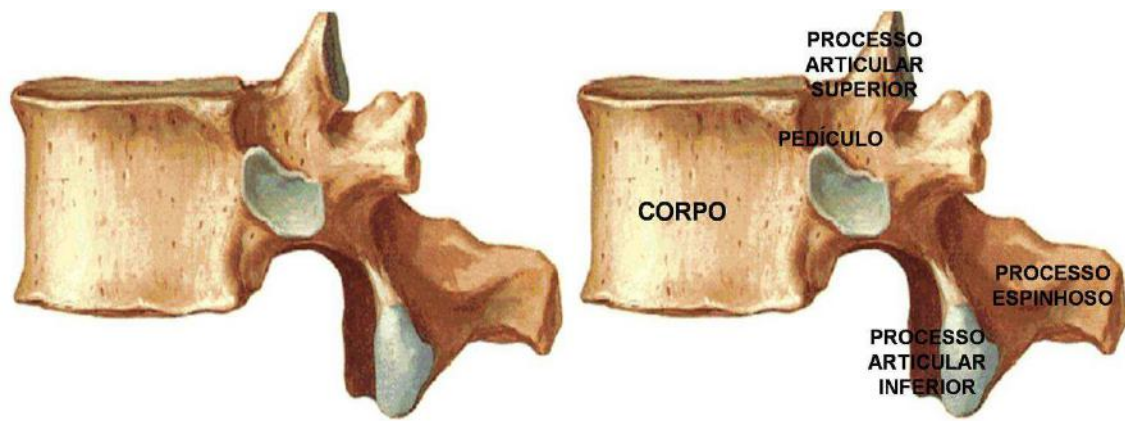
A base e a tampa de cada corpo não são recobertas por osso compacto, mas sim de um osso esponjoso e por uma camada de cartilagem hialina (platô ou plano vertebral), importante para a nutrição do disco intervertebral, que é avascular e se nutre por embebição como toda cartilagem.

ARCO POSTERIOR

A parte posterior da vértebra é um anel (arco posterior), que se liga ao corpo vertebral pelos pedículos e posteriormente é fechado pelas lâminas. Do arco projetam-se os processos articulares, espinhosos e transversos (ou costais).

Ele é fundamental para a instabilidade da coluna e oferece proteção às estruturas nervosas. A soma dos arcos posteriores forma um canal (canal vertebral central), que abriga o saco dural, a medula e a cauda eqüina, além de permitir a saída e entrada das raízes nervosas.

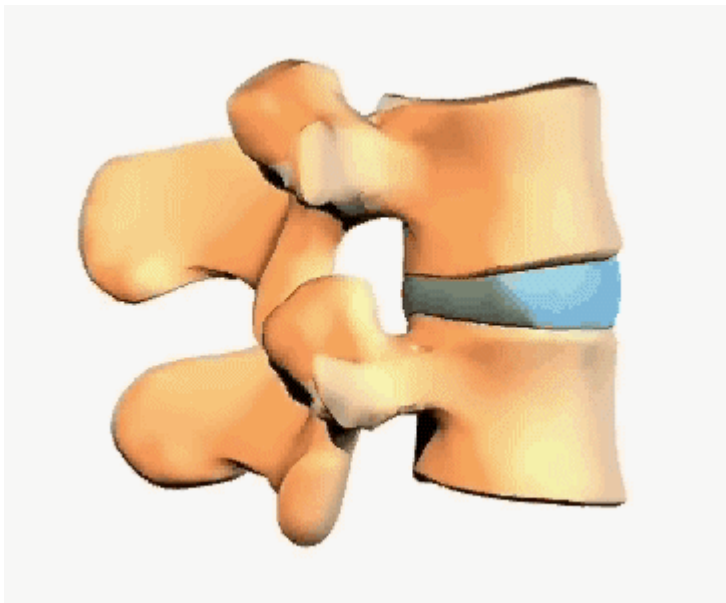




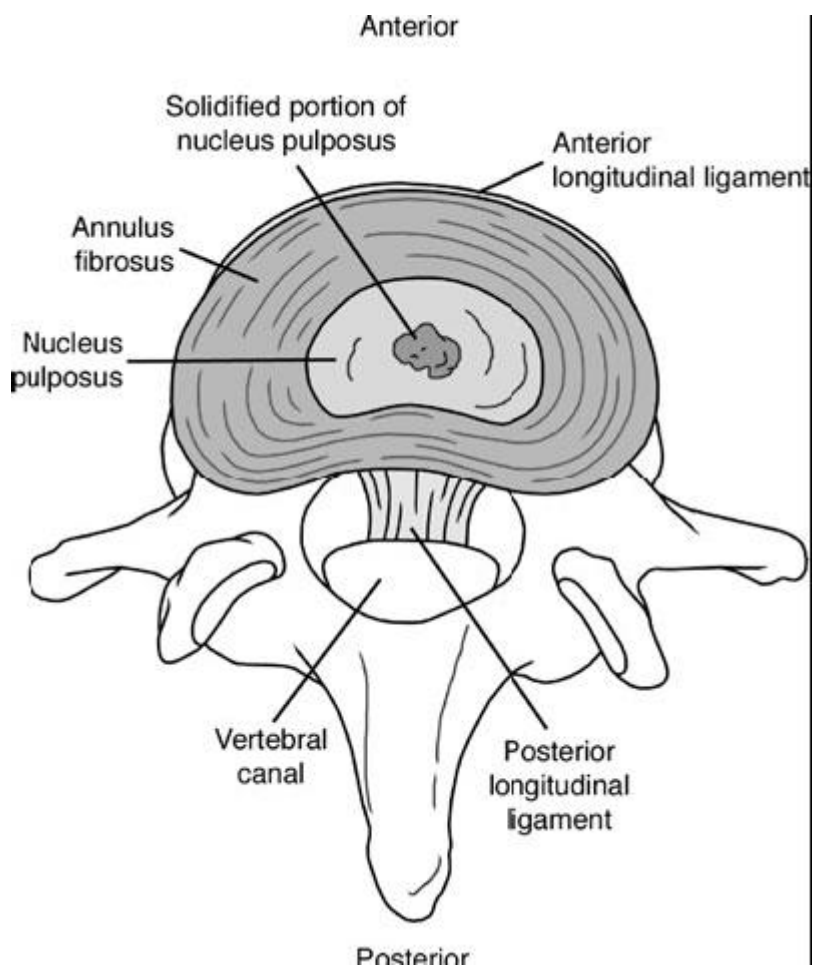
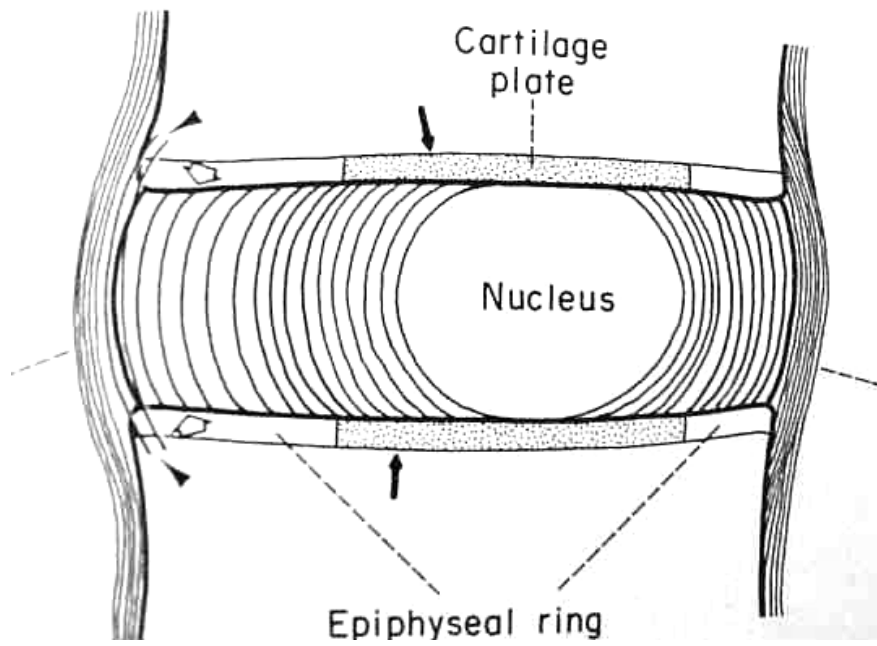
ARTICULAÇÕES

As vértebras estão ligadas entre si por 2 tipos de articulações: **disco-vertebrais** e as **interapofisárias**. As disco-vertebrais são articulações cartilaginosas formadas pelos corpos e discos intervertebrais, sendo especialmente adaptadas e amortecer e redistribuir o peso.

(http://www.cto.med.br/fraturas_geral/fraturas/coluna.html)



O **disco intervertebral** é uma cartilagem especializada, composta por um núcleo gelatinoso central (núcleo pulposo), remanescente da notocorda e que é o real amortecedor do disco, cercada por uma cartilagem composta por fibras concêntricas (em “casca de cebola”), que dão resistência ao disco, chamadas de anel fibroso. Como toda cartilagem, o disco é avascular, nutrido por **embebição**.

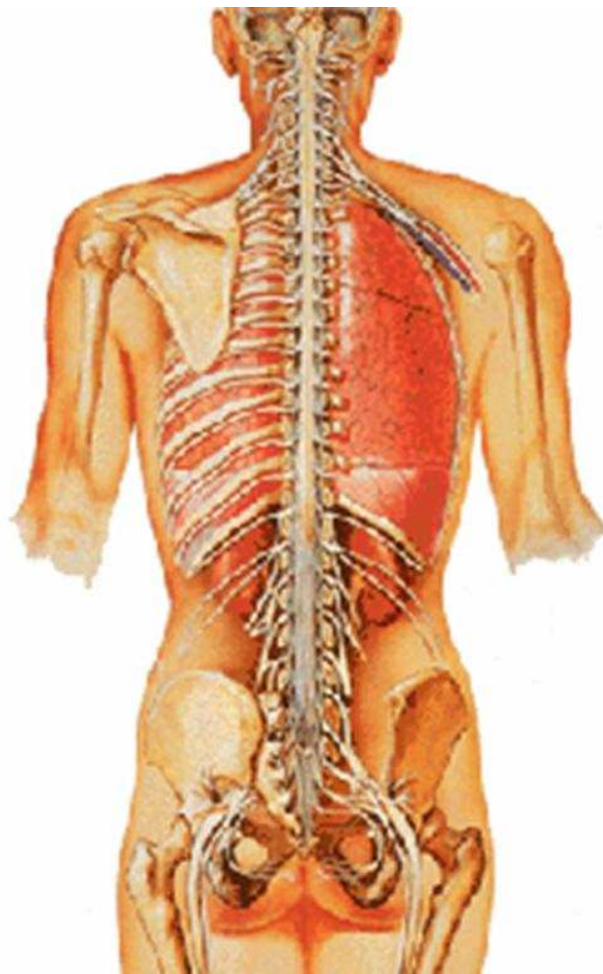


As articulações interapofisárias são sinoviais, ou seja, têm cartilagem hialina, membrana sinovial, osso subcondral e cápsula articular, estando sujeita a artrose como todas as articulações.

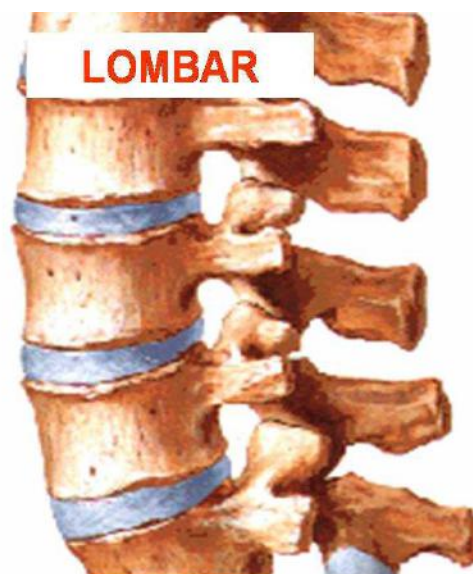
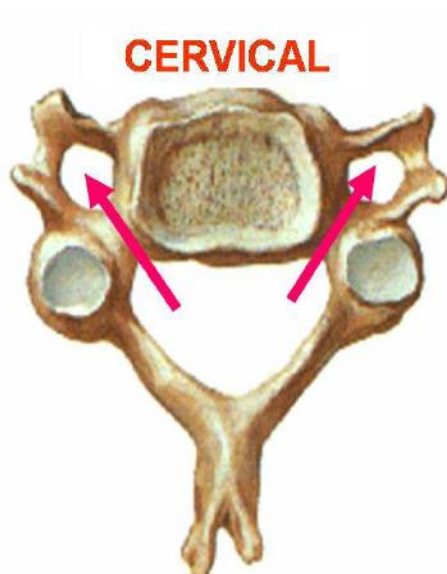
Muito importante também são os ligamentos, que mantêm as vértebras unidas e alinhadas, permitindo, ao mesmo tempo, uma boa mobilidade. Os principais são os ligamentos longitudinais anterior e posterior, que se estendem ao longo das faces anteriores e posteriores dos corpos vertebrais, estando ancorados aos mesmos. Outros ligamentos importantes são os amarelos, que recobrem as lâminas e se continuam com as cápsulas das articulações interapofisárias. Recebem este nome por terem um grande componente de gordura.

MEDULA E CAUDA EQUINA

A medula espinhal ocupa a porção central do saco tecal desde a junção com o crânio até o nível L1 ou L2 (abaixo deste nível há a cauda eqüina). Em decorrência disto, os dermatômos não correspondem aos níveis ósseos da coluna.



As raízes nervosas deixam o canal vertebral pelos **forames de conjugação**, que são perpendiculares aos corpos vertebrais no segmento lombar e são **oblíquos no cervical**.



MÉTODOS DE IMAGEM NA COLUNA

Praticamente todos os métodos de imagem podem ser usados para investigar a coluna. Os mais utilizados são a radiografia simples, a tomografia computadorizada e a ressonância magnética. Cada um tem suas vantagens e pontos fracos.

RADIOGRAFIA SIMPLES:

A investigação é iniciada **sempre** pela radiografia simples, afinal a coluna é tem um componente ósseo, que pode ser relativamente bem demonstrado pelo método. Além disto, as radiografias são baratas e podem dar uma idéia do alinhamento das vértebras. Como pontos negativos, temos o uso de radiação ionizante, a dificuldade em demonstrar estruturas ósseas complexas devido à sobreposição e, principalmente, não demonstrar as estruturas não-ósseas (discos, outras cartilagens, ligamentos e estruturas nervosas). Os discos, por exemplo, são analisados somente pela distância entre os corpos vertebrais, sabendo-se que quando eles degeneram a distância diminui, porém disco degenerado não quer dizer hérnia discal, nem compressão sobre as estruturas vizinhas.

São obtidas as radiografias de **frente** e em **perfil**. Conforme a região e a suspeita clínica outras são acrescentadas:

Obliqua na cervical: ver forames de conjugação

Obliqua na lombar: ver a porção inter-articular

Estudo dinâmico (em flexão, repouso e extensão): para estudar alinhamento vertebral e mudança da altura dos espaços discais

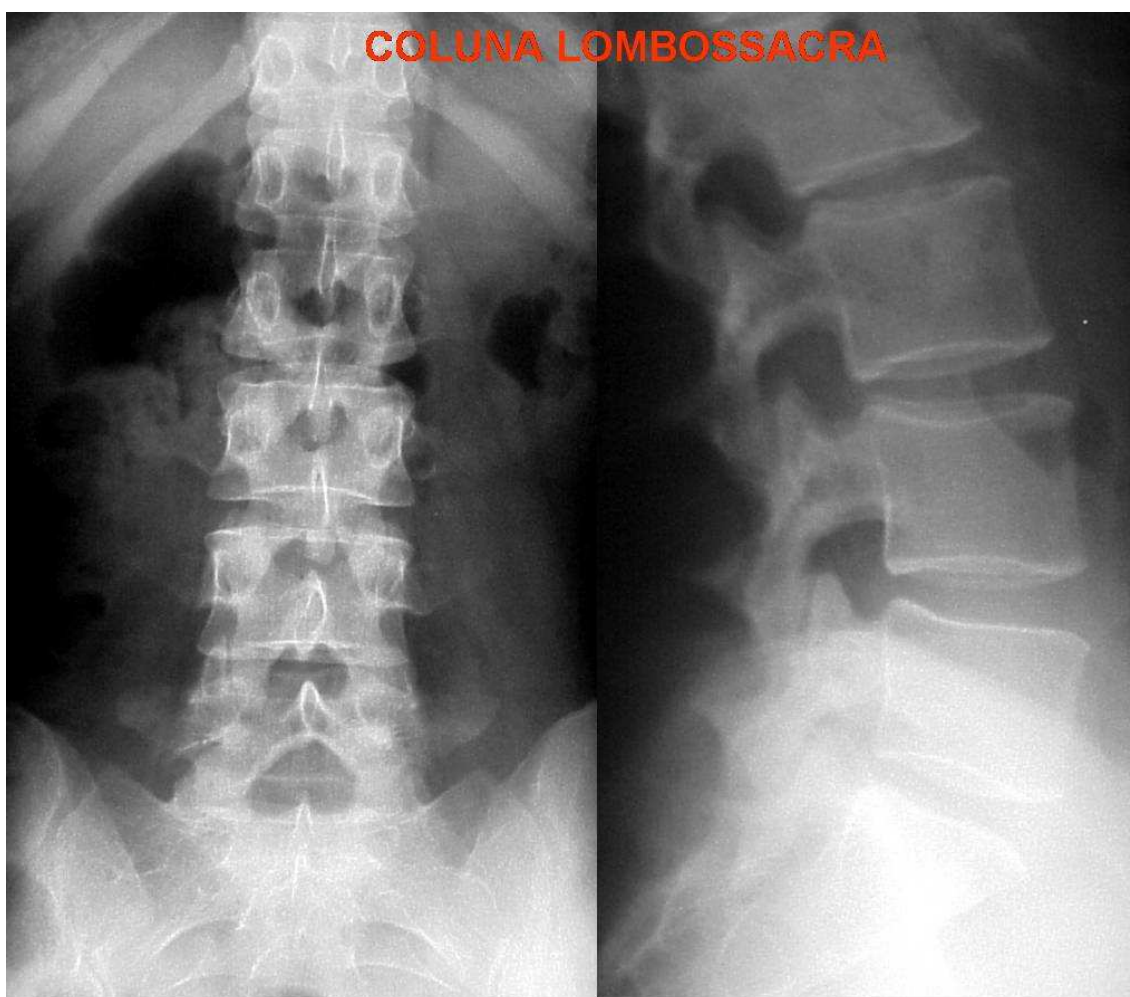
Panorâmica: estudar as alterações da curvaturas e alinhamento (cifo-escolioses)

Transoral: junção crânio-vertebral

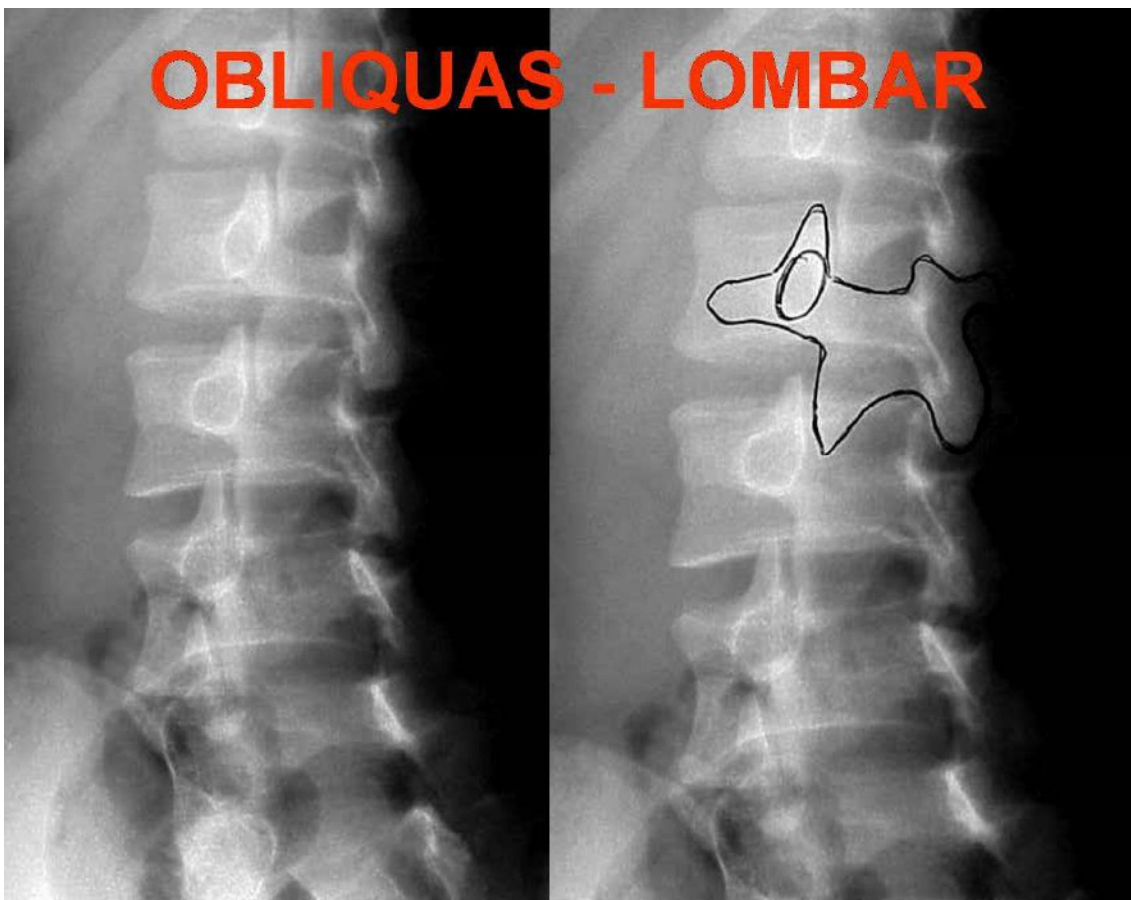
Nadador: junção cérvico-torácica

Ferguson e obliquas para as articulações sacro-ilíacas

Nas radiografias da coluna lombar é importante analisar o alinhamento, contar as vértebras e depois identificar cada componente de cada vértebra (corpo, pedículos, lâminas e processos espinhosos, transversos e articulares). Depois os discos devem ser avaliados por meio dos espaços entre as vértebras (**regra: devem ser progressivamente maiores de L1-L2 até L4-L5 / L5-S1 pode ser um pouco menor**). Finalmente ver os forames de conjugação sobrepostos.

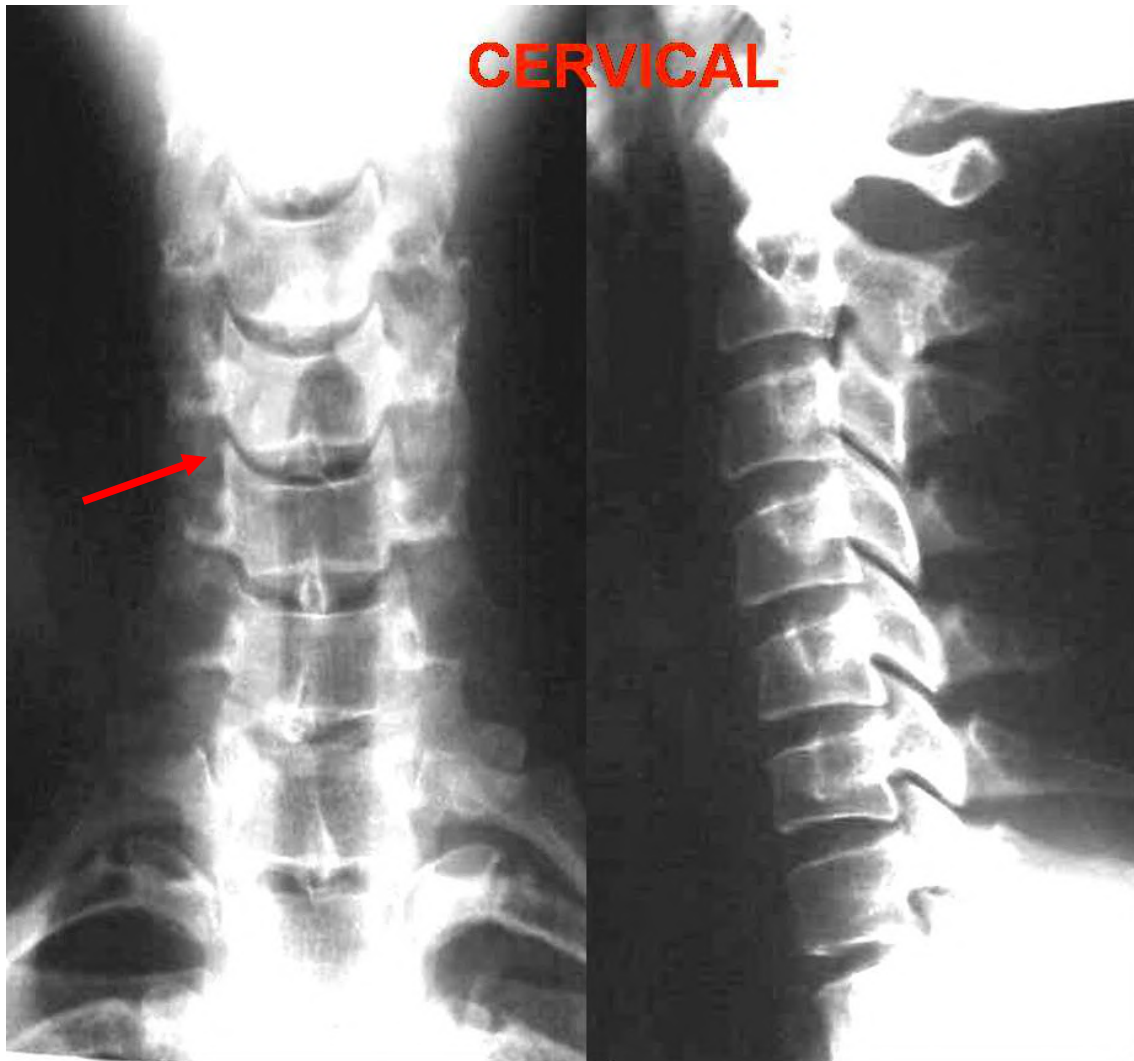


OBLIQUAS - LOMBAR



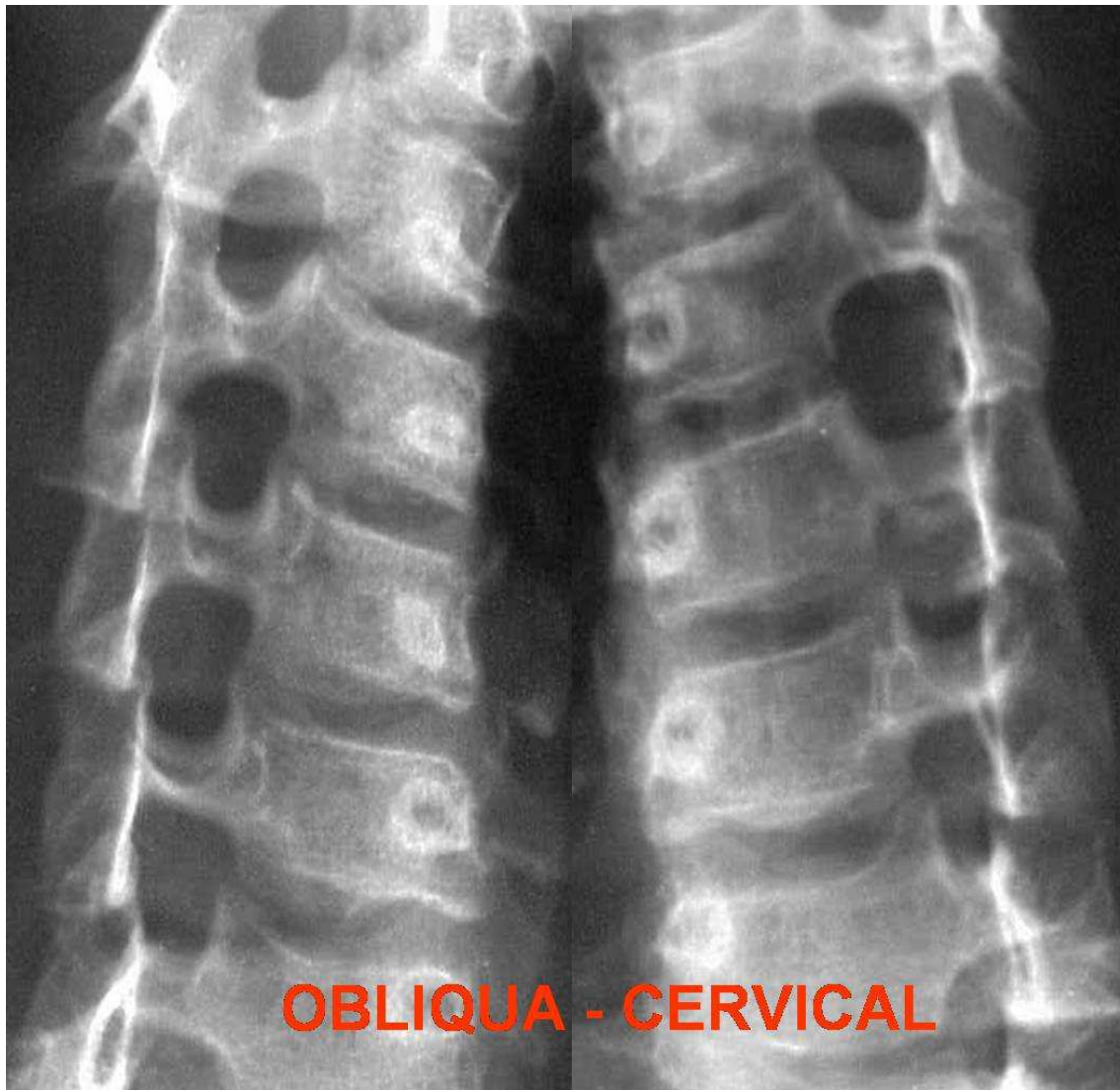
Nas oblíquas da coluna lombar, todas as estruturas são visualizadas, mas é mais importante o pilar articular (ver o “scott dog” para identificar espondilolise)





A análise da coluna cervical é semelhante à lombar. Os espaços discais devem ser mais ou menos iguais e os forames de conjugação só aparecem nas oblíquas.

Uma estrutura que só existe na coluna cervical é o **processo uncinado (seta)**, que é uma aba elevada na borda do corpo vertebral e que se articula com o processo uncinado da vértebra vizinha.



INCIDÊNCIAS OBLÍQUAS: VER OS FORAMES DE CONJUGAÇÃO

Antes da TC e da RM era usada a mielografia para estudar a medula, as raízes e o saco tecal, injetando-se contraste iodado no saco tecal, por punção lombar ou suboccipital, e obtendo radiografias em várias incidências. Raramente este método é usado hoje em dia.

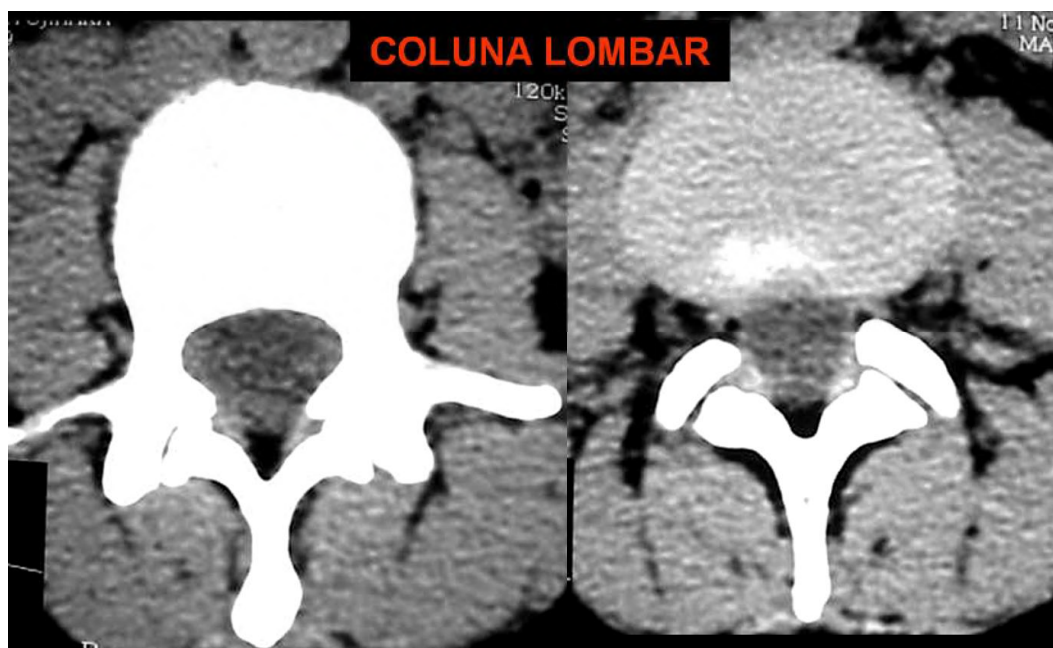
TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA

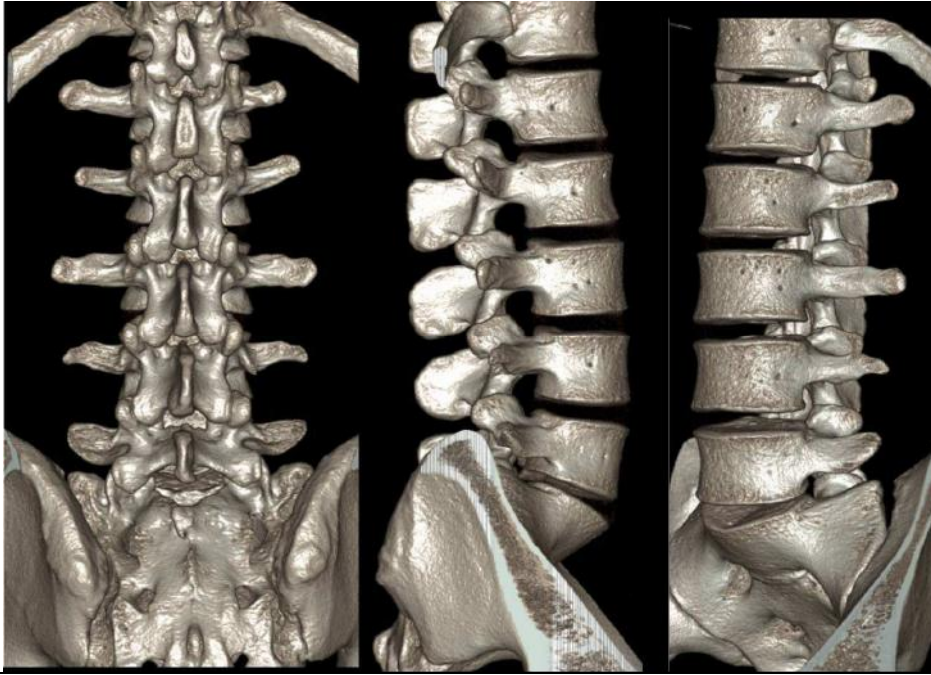
A TC é excelente para demonstrar estruturas ósseas, especialmente na coluna, onde a anatomia das vértebras é complexa e as sobreposições das radiografias simples podem esconder lesões. Também a maioria das estruturas com densidade de partes moles podem ser identificadas.

O disco intervertebral pode ser visualizado com facilidade, embora não se individualize o núcleo pulposo. O espaço entre o saco tecal e as demais estruturas é preenchido por **gordura**, principalmente no segmento lombar, o que oferece contraste natural e facilita a visualização das herniações discais.

Com os equipamentos “multi-slice” modernos, as imagens são adquiridas no plano axial e são reconstruídas em qualquer plano, sem perda de resolução.

A maior limitação da TC é não visualizar com detalhes a medula espinhal e as raízes nervosas no interior do saco dural, a não ser que seja injetado contraste iodado (mielotomografia).





TC “MULTI-SLICE”: RECONSTRUÇÕES 3D

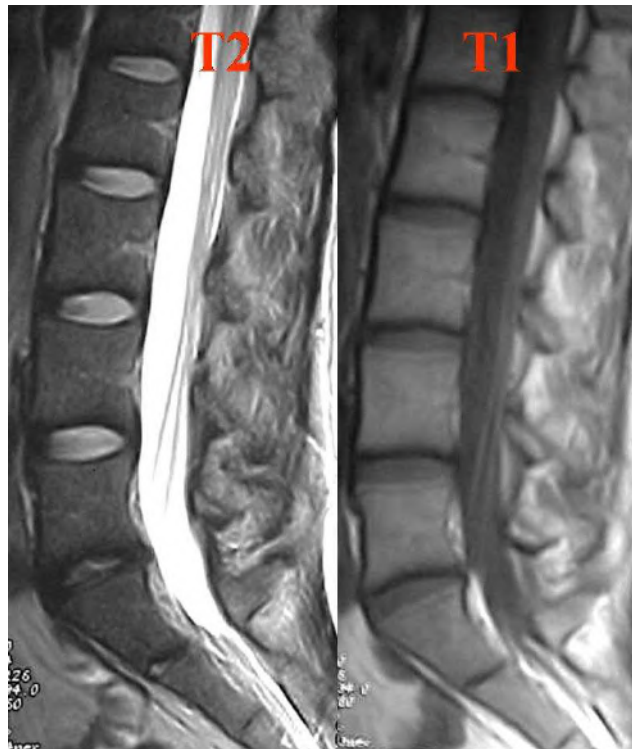
RESSONÂNCIA MAGNÉTICA

É a técnica com maior contraste natural e que permite estudar com muito detalhe tanto estruturas ósseas como partes moles. Suas desvantagens são o custo, o tempo maior de aquisição (pode ser prejudicado por movimentos) e o fato do paciente ter de ficar no interior do magneto, o que limita sua utilização em situações de emergência, onde o paciente está instável, agitado e pode precisar de equipamentos metálicos de fixação.

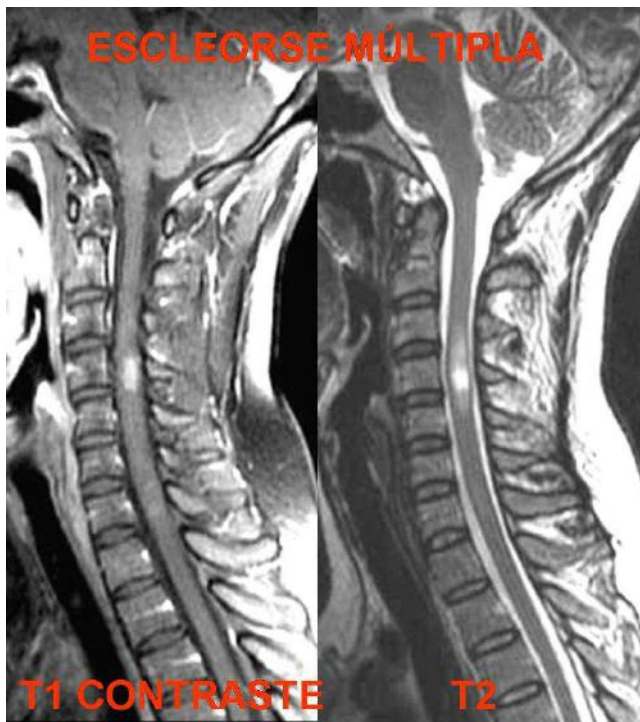
São obtidos cortes axiais, sagitais e coronais, com técnicas ponderadas em T1 e T2, podendo ser administrado contraste paramagnético endovenoso em algumas situações especiais e ser utilizadas técnicas com supressão de gordura para ressaltar as lesões do osso esponjoso.

Nas imagens baseadas em T2, é possível separar o núcleo pulposo do anel fibroso nos discos intervertebrais. Também os ligamentos são facilmente demonstrados. Como o líquido fica branco, há contraste com a medula e as raízes da cauda equina.

Nas imagens T1 podemos estudar o osso esponjoso, antes que haja destruição óssea importante, o que é útil na procura de metástases e no edema ósseo.



Quando há suspeita de lesão de medula (ex. tumores, doença desmielinizante) ou da cauda equina (ex. aracnoidite) a RM é o primeiro método a ser solicitado, pois os demais não têm resolução para demonstrar estas estruturas.



CLÍNICA

A grande maioria das doenças da coluna vai se manifestar por dor local e irradiada (lombalgia/ciatalgia; cervicobraquialgia; dorsalgia; coccidia. etc). Quase todo mundo já sentiu ou vai sentir alguma forma de dor relacionada à coluna. O problema é que praticamente todo o mundo tem algum grau de degeneração da coluna, principalmente em suas articulações (disco-vertebral e interapofisária) devido a carga excessiva que nossa coluna agüenta, especialmente devido a bipedestação. Então, o difícil é saber se a dor esta ou não relacionada aos achados de exame e, infelizmente, a grande maioria dos achados de imagem não apresenta uma relação estatisticamente significativa com a presença ou não de seintomas. Ou seja, a chance do paciente ter dor é igual à da população em geral.

Na verdade, o único achado que tem correlação positiva é a presença de hérnia discal extrusa. **POR ISTO, CUIDADO!!!. NUNCA TRATE O EXAME, MAS O PACIENTE.**

Bem mais específicos são os déficits motores ou sensitivos. Além disto, o exame físico pode nos dar a localização da lesão nestes casos, primeiro se é central ou periférica (ex. paralisia flácida X espástica) e também do nível na coluna (lembre que há uma diferença entre o nível da vértebra e das estruturas nervosas).

DOENÇAS DA COLUNA

As doenças degenerativas representam mais de 90% das indicações de exame. Podemos chamá-la de artrose, embora este termo devesse ser usado apenas para degenerações das articulações sinoviais.

Quase toda a população tem alterações degenerativas na coluna a partir dos 40 anos de idade e é muito difícil saber se as alterações identificadas são ou não a causa dos sintomas do paciente.

O segundo grupo em frequência é o das doenças traumáticas agudas (as crônicas mesclam-se com as degenerativas). Finalmente, temos as lesões tumorais e infecciosas. Nas crianças, as mal formações têm importância, assim como as doenças metabólicas e os distúrbios do crescimento.

DOENÇA DEGENERATIVA

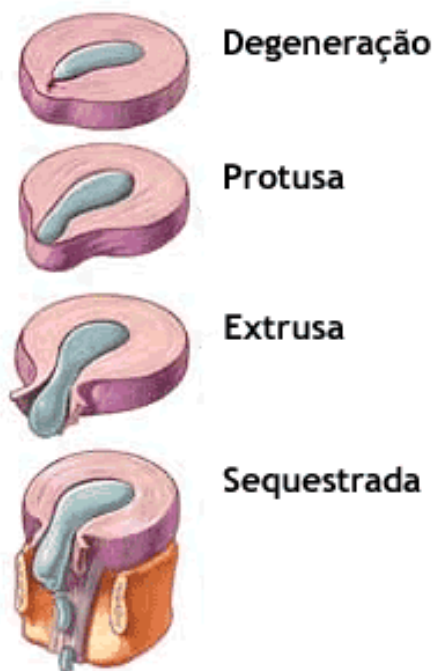
Estas lesões iniciam-se nas articulações e secundariamente afetam os ossos. Tanto as articulações disco-vertebrais quanto as interapofisárias apresentam degeneração e não se sabe porque algumas pessoas têm degeneração maior do disco enquanto outros têm degeneração maior de interapofisárias.

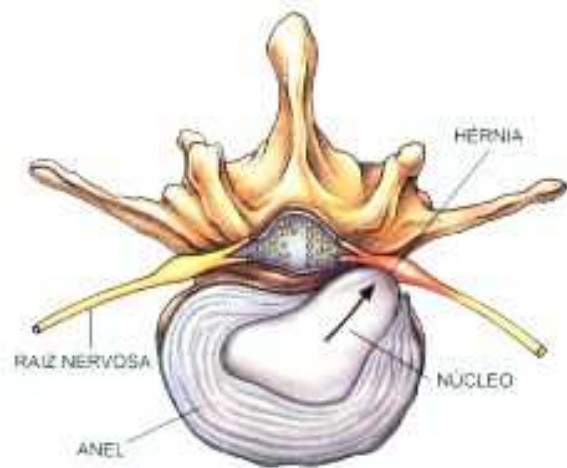
A degeneração do disco começa com uma alteração em sua composição, onde as fibras de colágeno, que retêm mais água e por isto são mais elásticas, são progressivamente substituídas pelas menos hidrofílicas, o que reduz a capacidade de amortecedor do disco. Uma teoria é de que a progressiva deposição de cálcio nos platôs cartilagosos diminui o fluxo de água e nutrientes para o disco (embebição) e isto desencadeia a degeneração.

Com a degeneração, o disco perde altura e apresenta abaulamento difuso, ultrapassando os limites dos corpos vertebrais adjacentes.

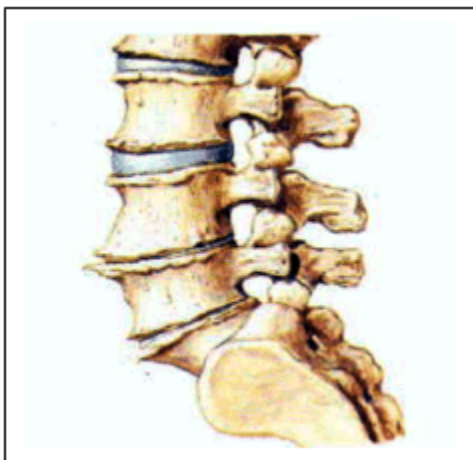


Macroscopicamente, o núcleo pulposo vai ressecando até desaparecer e as camadas do anel fibroso começam a sofrer rachaduras radiais e circunferenciais. Se uma destas “trincas” for grande pode permitir a herniação do núcleo pulposo e se esta fenda alcançar a superfície do disco gera a hérnia de disco. Como o anel fibroso é menos resistente em seu contorno posterior, as hérnias tendem a ocorrer para trás, o que favorece a compressão das estruturas nervosas adjacentes..





Os corpos vertebrais recebem mais carga do que suportam e sofrem “microfraturas” no osso esponjoso subcondral, como edema inicial, que depois cicatriza com esclerose óssea. Nos bordos há proliferação óssea (osteófitos) para aumentar a área e reduzir a pressão.



As articulações interapofisárias são articulações verdadeiras e sofrem o processo de artrose semelhante às demais articulações. Na fase inicial há a degeneração das cartilagens hialinas, que recobrem as superfícies articulares, isto expõe as estruturas ósseas subcondrais a um estresse maior, com esclerose e hipertrofia óssea, além da formação de cisto subcondrais.

Também os ligamentos sofrem, com perda de sua elasticidade, ficam espessos e frouxos. Todo este conjunto leva a instabilidade (permite que uma vértebra deslize um pouquinho sobre a outra) e a estenose do canal vertebral central e dos canais de conjugação.

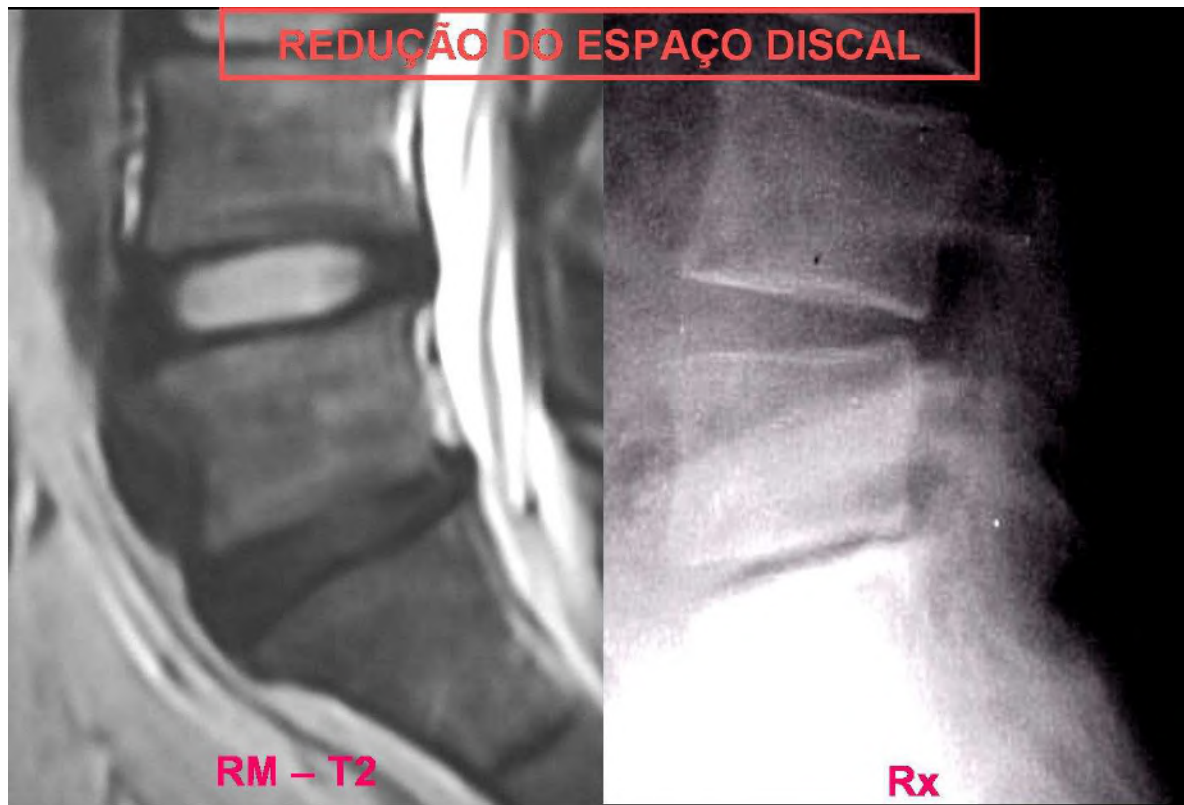
A degeneração é maior nas porções da coluna que suportam mais peso e têm maior mobilidade. Ou seja, na cervical em C4-C5, C5-C6 e C6-C7, enquanto na lombar, por ordem de frequência L3-L4, L4-L5 e L5-S1. Raramente a artrose de da coluna torácica é importante.

RADIOLOGIA DA ARTROSE

RX SIMPLES

Só demonstra a parte óssea, o que torna mais tardia a detecção da artrose. Os principais sinais de artrose nas radiografias simples são:

- **REDUÇÃO DO ESPAÇO ENTRE OS CORPOS VERTEBRAIS**
- **OSTEOFITOS E SINDESMÓFITOS**
- **ESCLEROSE DOS PLATÔS VERTEBRAIS**
- **HERNIAÇÕES INTRASSOMÁTICAS DOS DISCOS (NÓDULOS DE SCHMORL)**
- **HIPERTROFIA E ESCLEROSE DAS FACETAS INTERAPOFISÁRIAS**
- **HIPERTROFIA DOS PROCESSOS UNCINADOS NA CERVICAL**
- **DESLIZAMENTO DE VÉRTEBRAS (ESPONDILOLISTESE DEGENERATIVA)**
- **REDUÇÃO DOS FORAMES DE CONJUGAÇÃO**
- **REDUÇÃO DO CANAL VERTEBRAL CENTRAL**



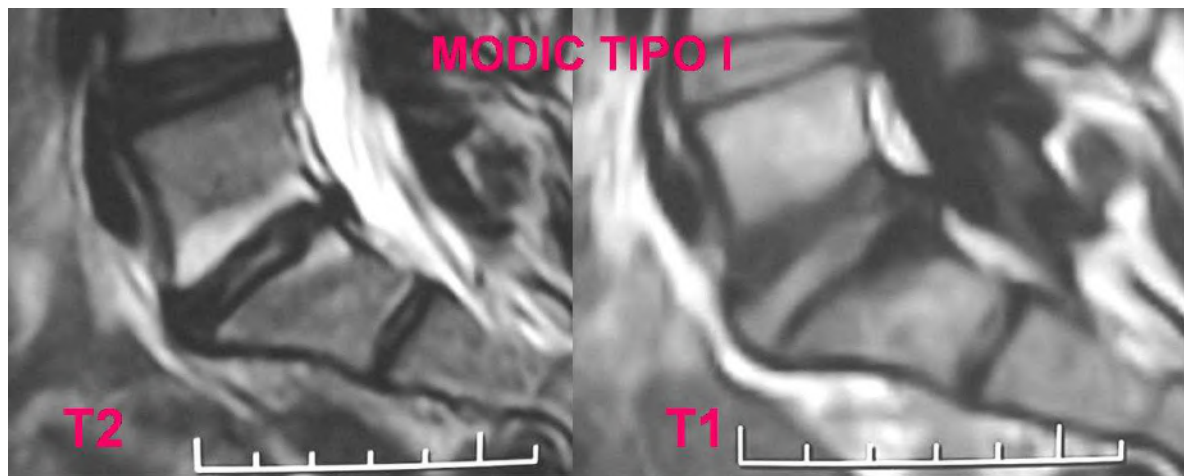
TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA

Além dos achados semelhantes às radiografias, podemos ver os discos e identificar os abaulamentos e protrusões. Os ligamentos amarelos podem estar espessados e contribuir para a redução do canal vertebral central.

RESSONÂNCIA MAGNÉTICA

Pode mostrar lesões de partes moles com maior detalhe. No disco podemos ver que há perda de sinal do núcleo pulposos nas seqüências T2. No anel fibroso aparecem as roturas, como imagens arredondadas ou lineares periféricas, hiperintensas em T2. A herniação e a extrusão do disco podem ser facilmente identificadas.

Também ocorrem alterações de sinal dos platôs vertebrais adjacentes ao disco degenerado, no início com edema (branco em T2 e escuro em T1) chamado de tipo I da classificação de Modic; depois há substituição gordurosa destes platôs (brancos em T1 e T2), sendo o tipo II de Modic e tardiamente, com a esclerose óssea, observamos hipossinal em T1 e T2 (Modic tipo III).



Podemos ver lesões dos ligamentos, derrame e cistos nas articulações interapofisárias. O mais importante é identificar a medula espinhal e as raízes da cauda eqüina, principalmente nas seqüências T2.

Os discos degenerados ficam difusamente abaulados e podem ter protrusões focais (herniações). Algumas vezes a protrusão é grande (maior no sentido ântero-posterior que sua base) sendo chamada de hérnia extrusa. Na coluna cervical, quase sempre há uncoartrose, com formação de osteófito associado à protrusão discal (barra disco-osteofitária).

