



CURSO DE ATUALIZAÇÃO
CIRURGIA ENDOSCÓPICA DA
COLUNA LOMBAR

USP



CURSO DE ATUALIZAÇÃO
CIRURGIA ENDOSCÓPICA DA
COLUNA LOMBAR

USP



CTC-MS

**CENTRO DE TRATAMENTO DA COLUNA
MATO GROSSO DO SUL**

DR. RICARDO MARQUES MIRANDA
ORTOPEDIA E CIR. COLUNA / UFMS
SUBESPECIALIZAÇÃO CIRURGIA ENDOSCÓPICA DA COLUNA USP 2018.



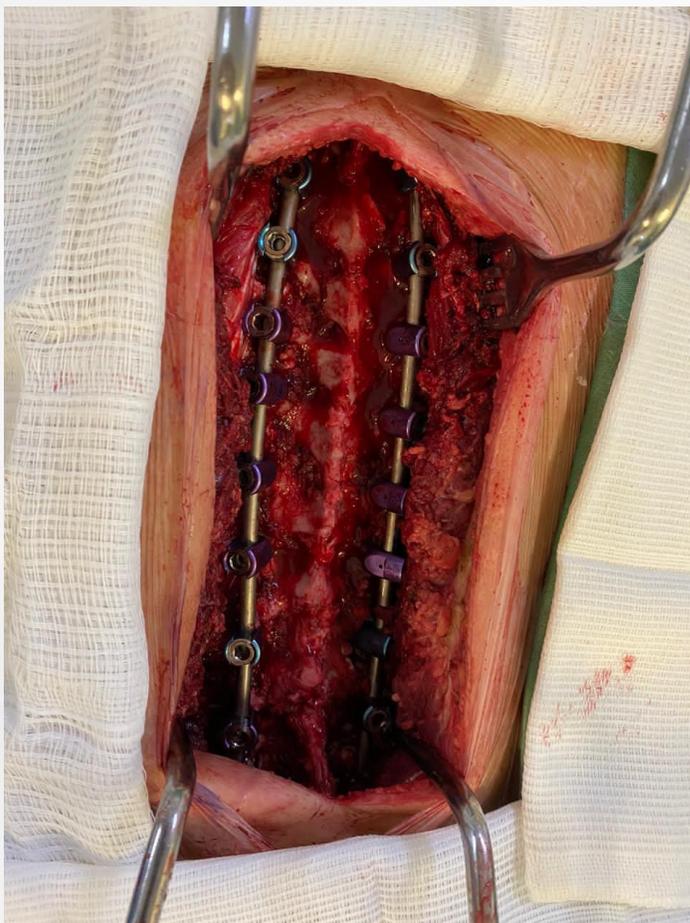
CURSO DE ATUALIZAÇÃO
CIRURGIA ENDOSCÓPICA DA
COLUNA LOMBAR

USP

PARÂMETROS ANATÔMICOS IMPORTANTES PARA A CIRURGIA ENDOSCÓPICA LOMBAR

DR. RICARDO MARQUES MIRANDA
ORTOPEDIA E CIR. COLUNA / UFMS
SUBESPECIALIZAÇÃO CIRURGIA ENDOSCÓPICA DA COLUNA USP 2018.

- Anatomia sob visão direta



- ANATOMIA ENDOSCÓPICA



- ANATOMIA ENDOSCÓPICA



- Introdução

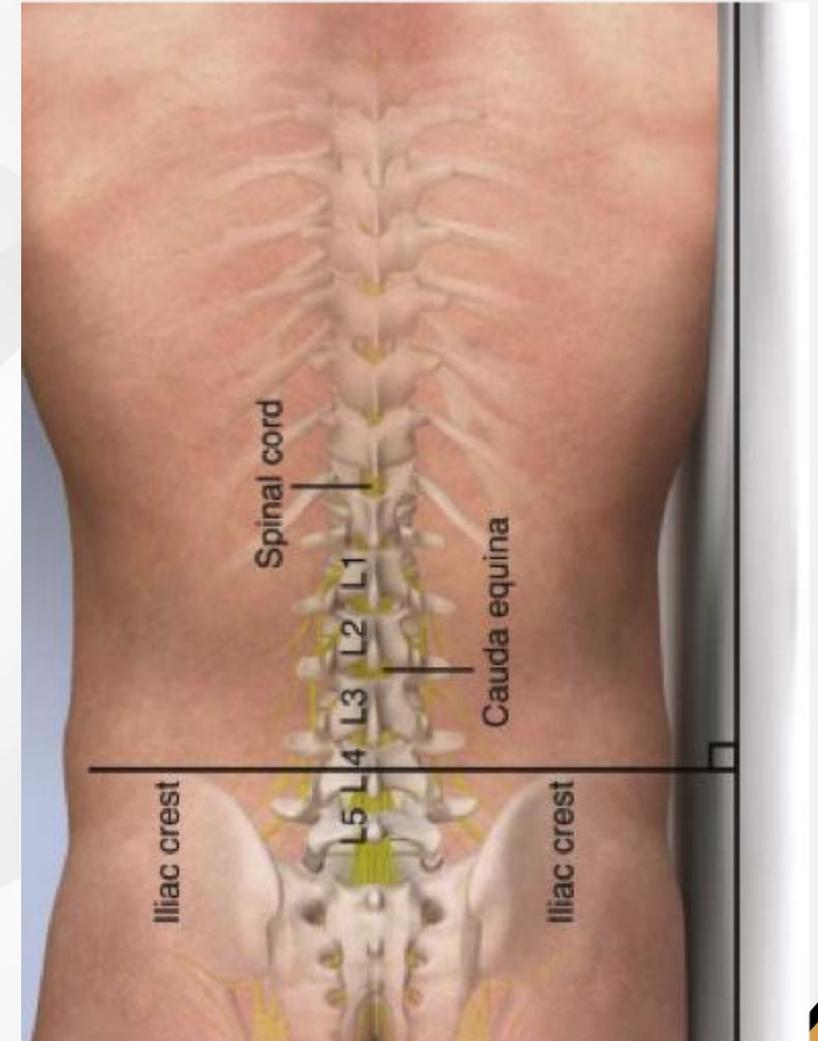
Putz e Müller-Gerbl concluíram que a porção lombar da coluna vertebral tem a estrutura ideal para otimizar simultaneamente as funções de **mobilidade** e **estabilidade**.

- ANATOMIA TOPOGRÁFICA

Embora o **nível vertebral** para um procedimento percutâneo possa ser facilmente identificado **por fluoroscopia**, o conhecimento da **anatomia da superfície** é necessário para uma melhor **orientação topográfica** para cirurgia.

- ANATOMIA TOPOGRÁFICA

Geralmente, o **processo espinhoso L4** está em um plano horizontal com o limite superior da crista ilíaca; **Em 20% da população**, no entanto, a crista ilíaca está em linha com o espinhoso de L5.



- ANATOMIA TOPOGRÁFICA



- DISCO INTERVERTEBRAL

MARQUE A ALTERNATIVE **INCORRETA**, A RESPEITO DO DISCO INTERVERTEBRAL.

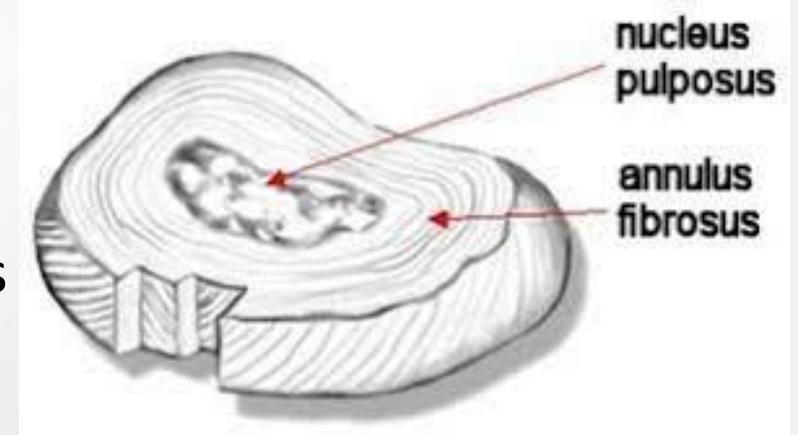
- A. É O MAIOR TECIDO AVASCULAR DO CORPO HUMANO.
- B. APRESENTA BOA RESISTÊNCIA ÀS FORÇAS DE CISALHAMENTO HORIZONTAL DEVIDO AS SUAS CONEXÕES FIBRILARES COM O COLÁGENO ÓSSEO SUBCONDRAI.
- C. É INERVADO NA PORÇÃO PERIFÉRICA DO ÂNULO FIBROSO, QUE POSSUI FIBRAS COLÁGENAS PREDOMINANTEMENTE TIPO I.
- D. O NÚCLEO PULPOSO APRESENTA TECIDO DESORGANIZADO E FROUXO, COM PRESENÇA DE PROTEOGLICANOS QUE CONFEREM CARACTERÍSTICA HIDROFÍLICA.
- E. OS DISCOS DA COLUNA VERTEBRAL SOMAM 25% DA ALTURA VERTICAL DE TODA COLUNA VERTEBRAL.

- DISCO INTERVERTEBRAL

A coluna vertebral tem **23 IVDs**, começando no espaço C2-3 até L5-S1.

Esses discos constituem aproximadamente **25% da** altura total da coluna vertebral

Cada IVD trabalha em conjunção com as articulações zigapofisárias dorsais emparelhadas para formar um "**complexo de três articulações**"

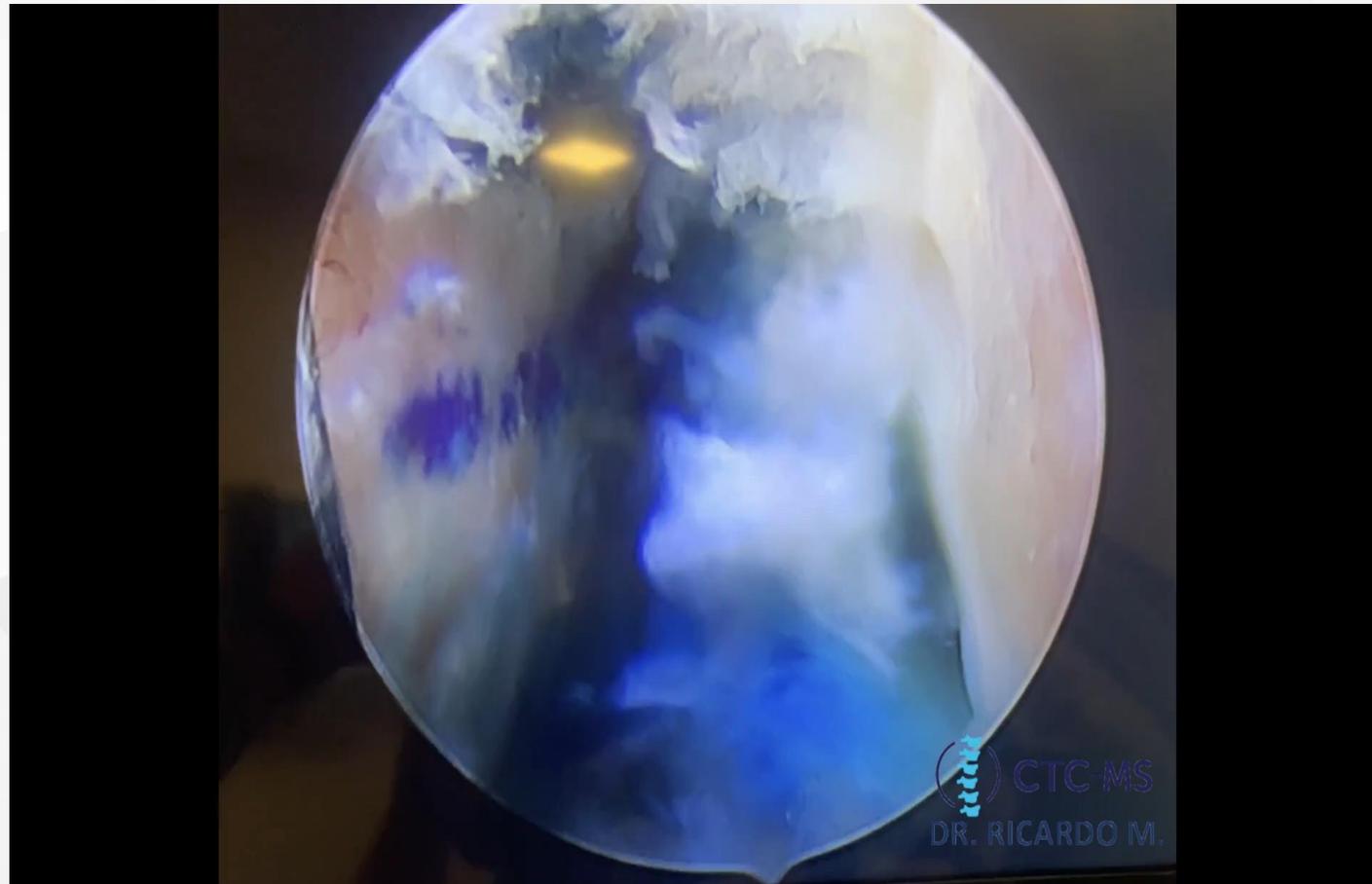


CURSO DE ATUALIZAÇÃO
CIRURGIA ENDOSCÓPICA DA
COLUNA LOMBAR

USP



LABORATÓRIO DE ANATOMIA (FMRP-USP).



CTC MS
DR. RICARDO M.

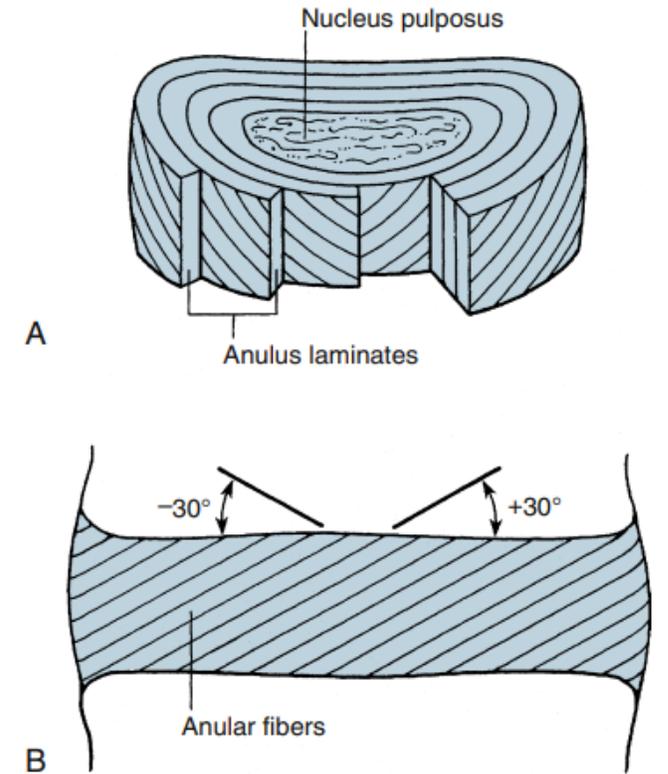


FIGURE 30-6. Intervertebral disc. **A,** The nucleus and anulus fibrosus. The anulus is made of laminated bands of fibers arranged concentrically. **B,** The anulus fibers and their orientation. (From

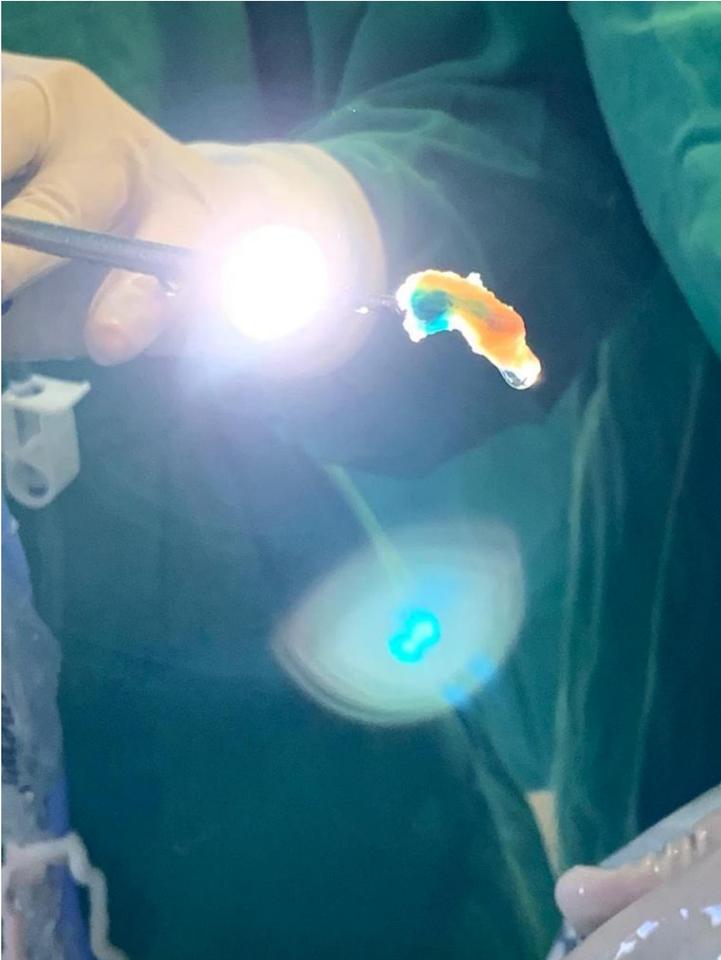
CURSO DE ATUALIZAÇÃO
CIRURGIA ENDOSCÓPICA DA
COLUNA LOMBAR



LABORATÓRIO DE ANATOMIA (FMRP-USP).



 CTC-MS
DR. RICARDO M.



- DISCO INTERVERTEBRAL

O disco intervertebral é o maior tecido avascular no corpo humano. Sua nutrição se dá através das placas terminais. (08 anos de idade).

Inervação ocorre Somente periféricamente ao Ânulo Fibroso.

- DISCO INTERVERTEBRAL

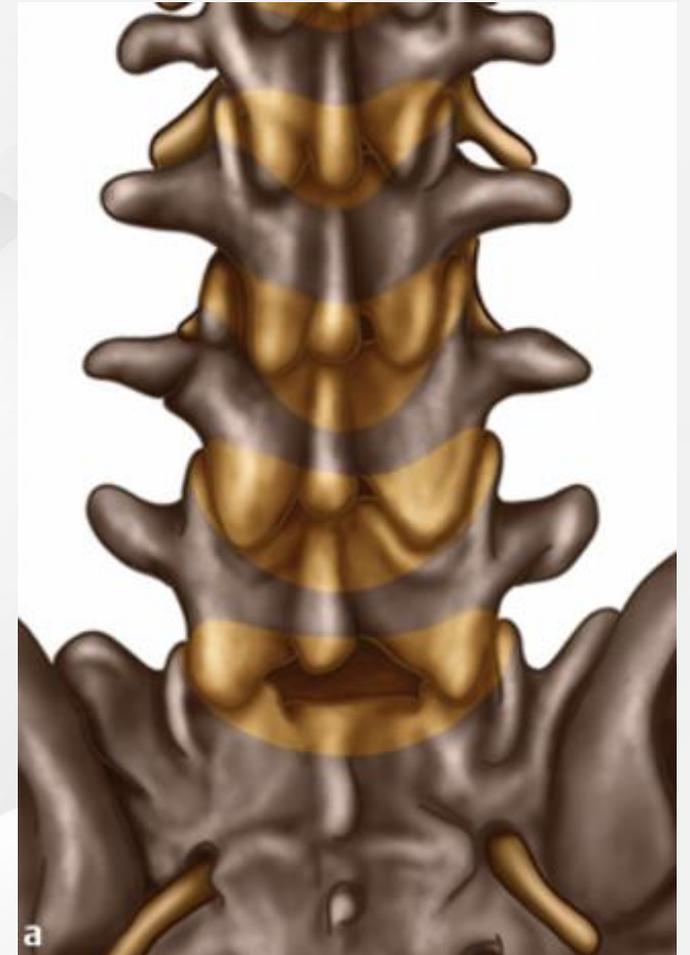
MARQUE A ALTERNATIVE **INCORRETA**, A RESPEITO DO DISCO INTERVERTEBRAL.

- A. É O MAIOR TECIDO AVASCULAR DO CORPO HUMANO.
- B. APRESENTA BOA RESISTÊNCIA ÀS FORÇAS DE CISALHAMENTO HORIZONTAL DEVIDO AS SUAS CONEXÕES FIBRILARES COM O COLÁGENO ÓSSEO SUBCONDRAI.
- C. É INERVADO NA PORÇÃO PERIFÉRICA DO ÂNULO FIBROSO, QUE POSSUI FIBRAS COLÁGENAS PREDOMINANTEMENTE TIPO I.
- D. O NÚCLEO PULPOSO APRESENTA TECIDO DESORGANIZADO E FROUXO, COM PRESENÇA DE PROTEOGLICANOS QUE CONFEREM CARACTERÍSTICA HIDROFÍLICA.
- E. OS DISCOS DA COLUNA VERTEBRAL SOMAM 25% DA ALTURA VERTICAL DE TODA COLUNA VERTEBRAL.

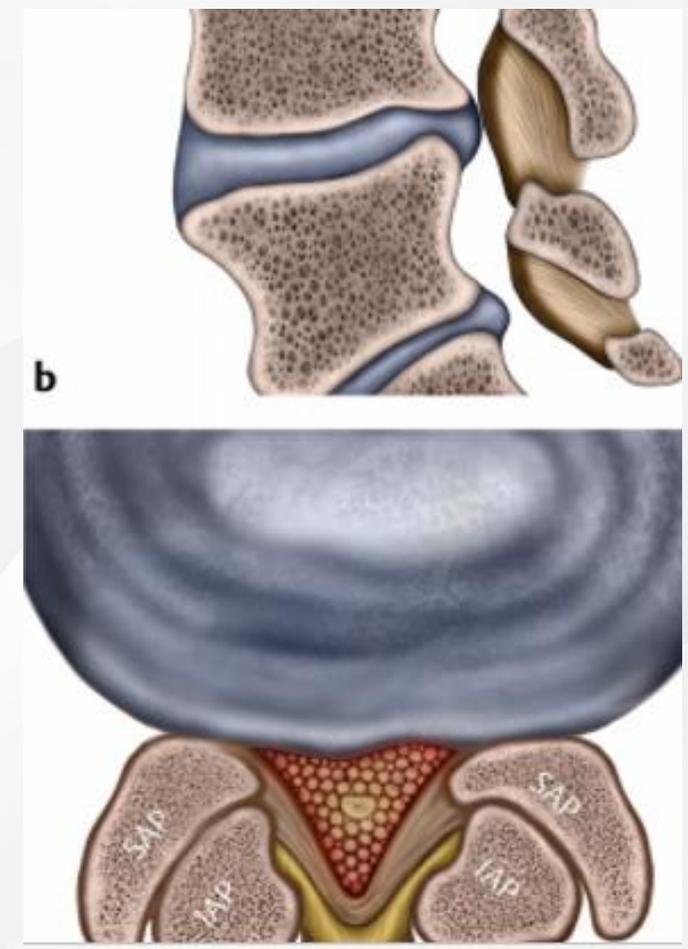
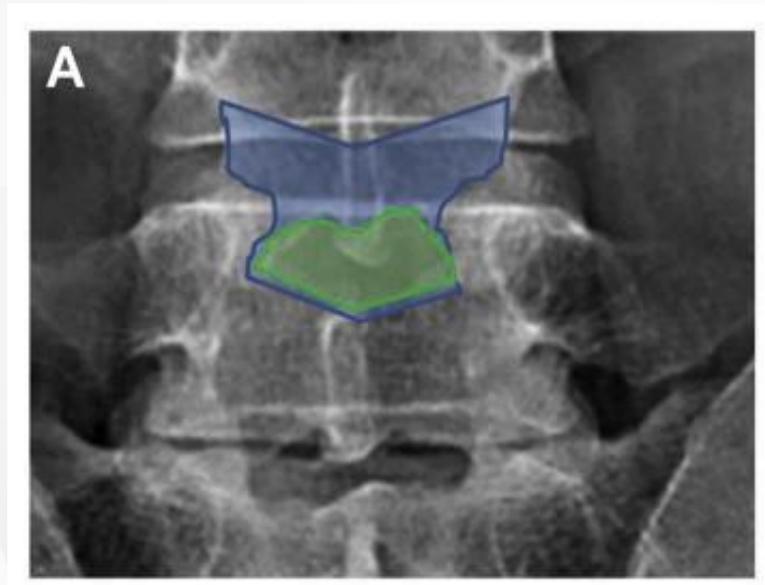
- **LIGAMENTO AMARELO**

O ligamento Amarelo LA é o tecido mais elástico do corpo humano.

Se inicia da superfície ventral da lâmina caudal e fixa-se na borda dorsal da lâmina rostral adjacente no 1/3 superior ventral da lâmina superior.



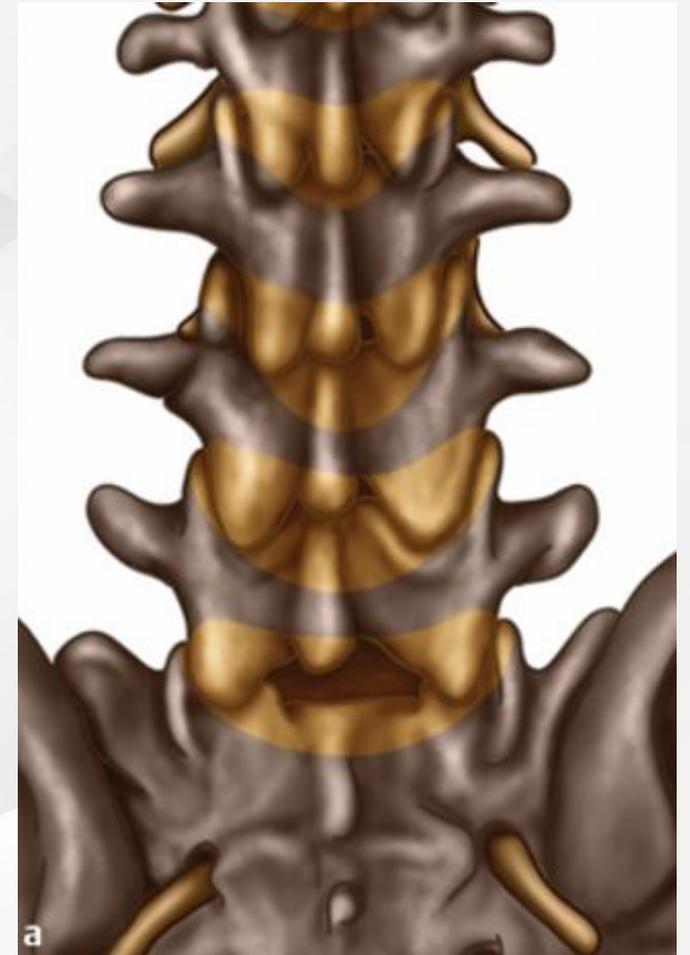
- LIGAMENTO AMARELO



- **LIGAMENTO AMARELO**

Estendem lateralmente para as cápsulas articulares e se tornam confluyente próximo ao Forame.

São Descontínuos na linha média e estão presentes de C1C2 a L5S1.



- LIGAMENTO AMARELO

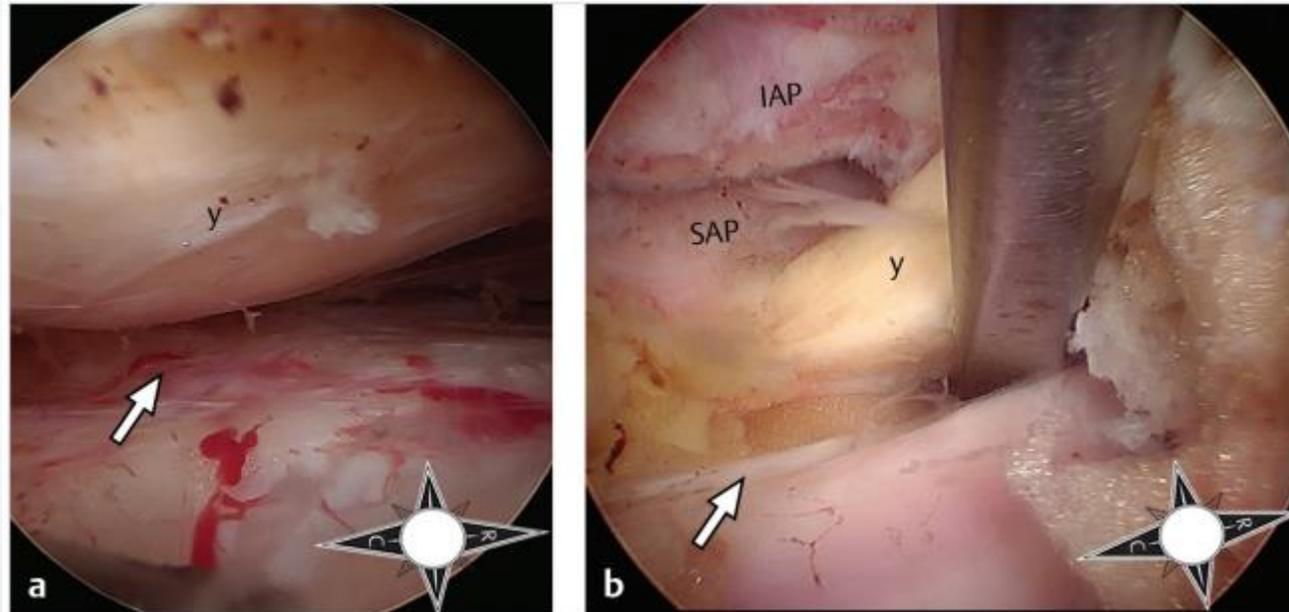
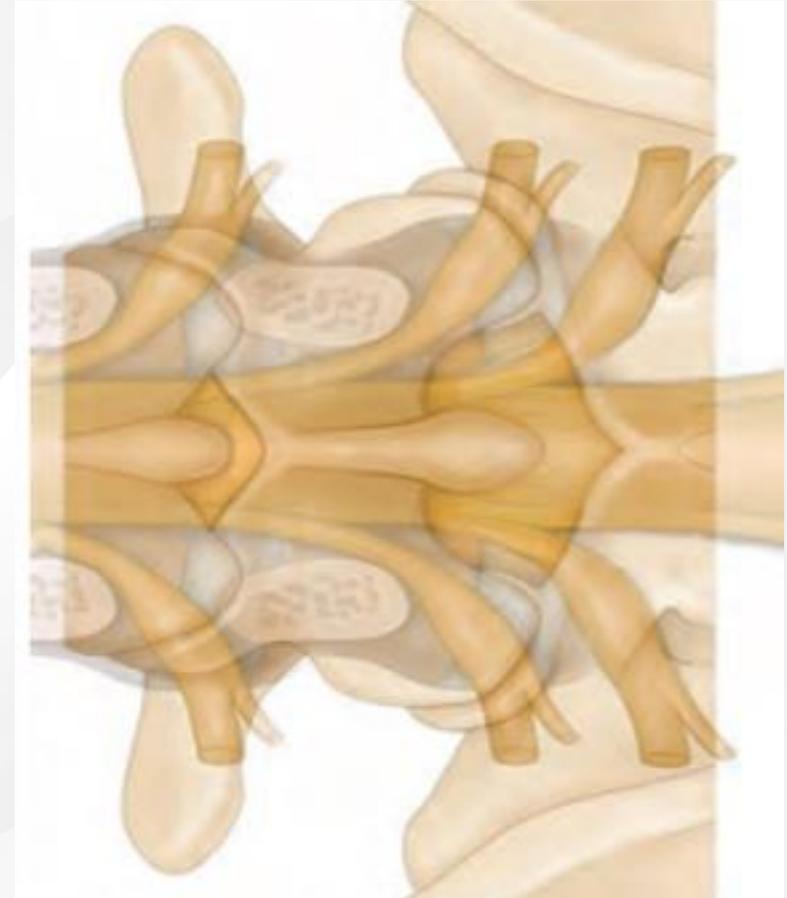
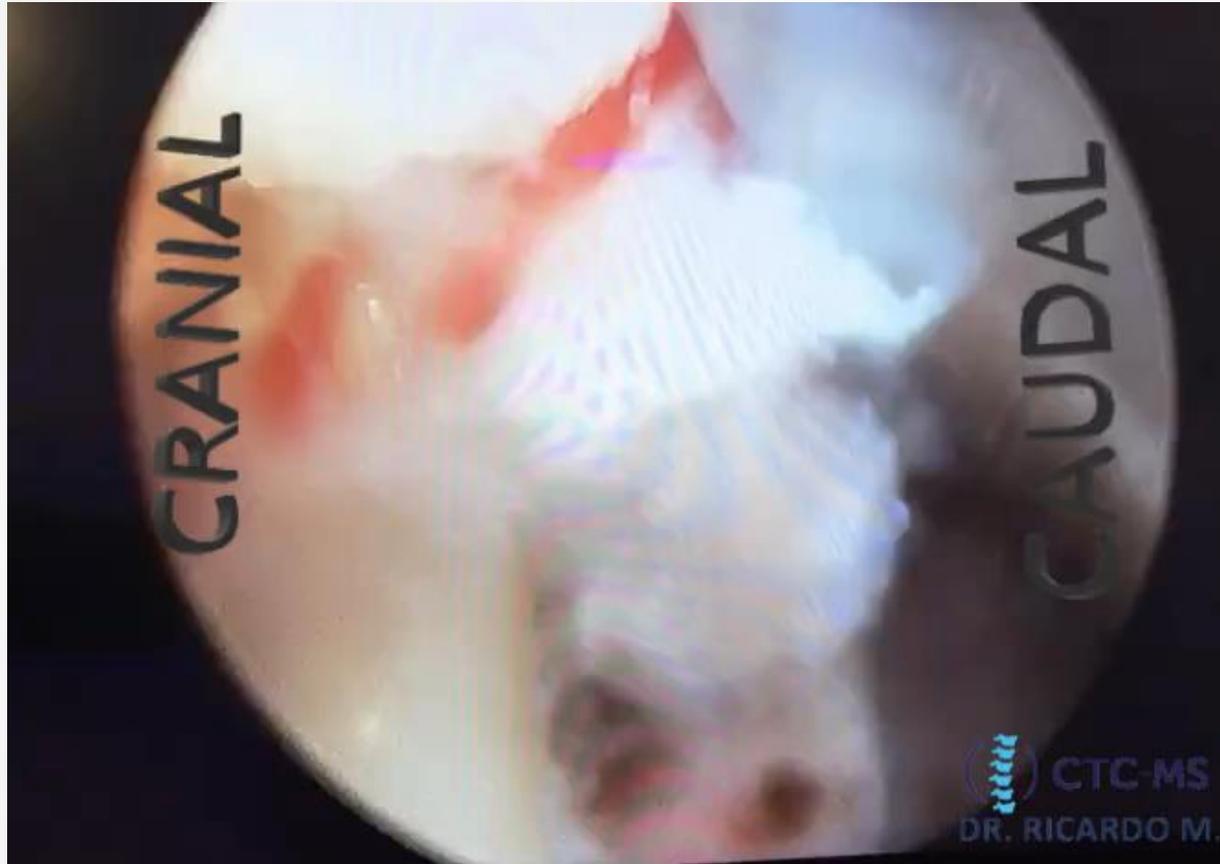
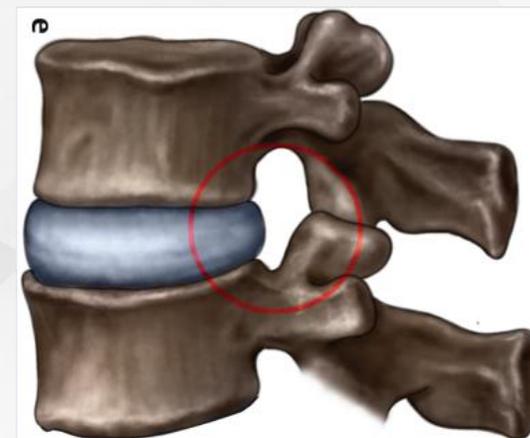
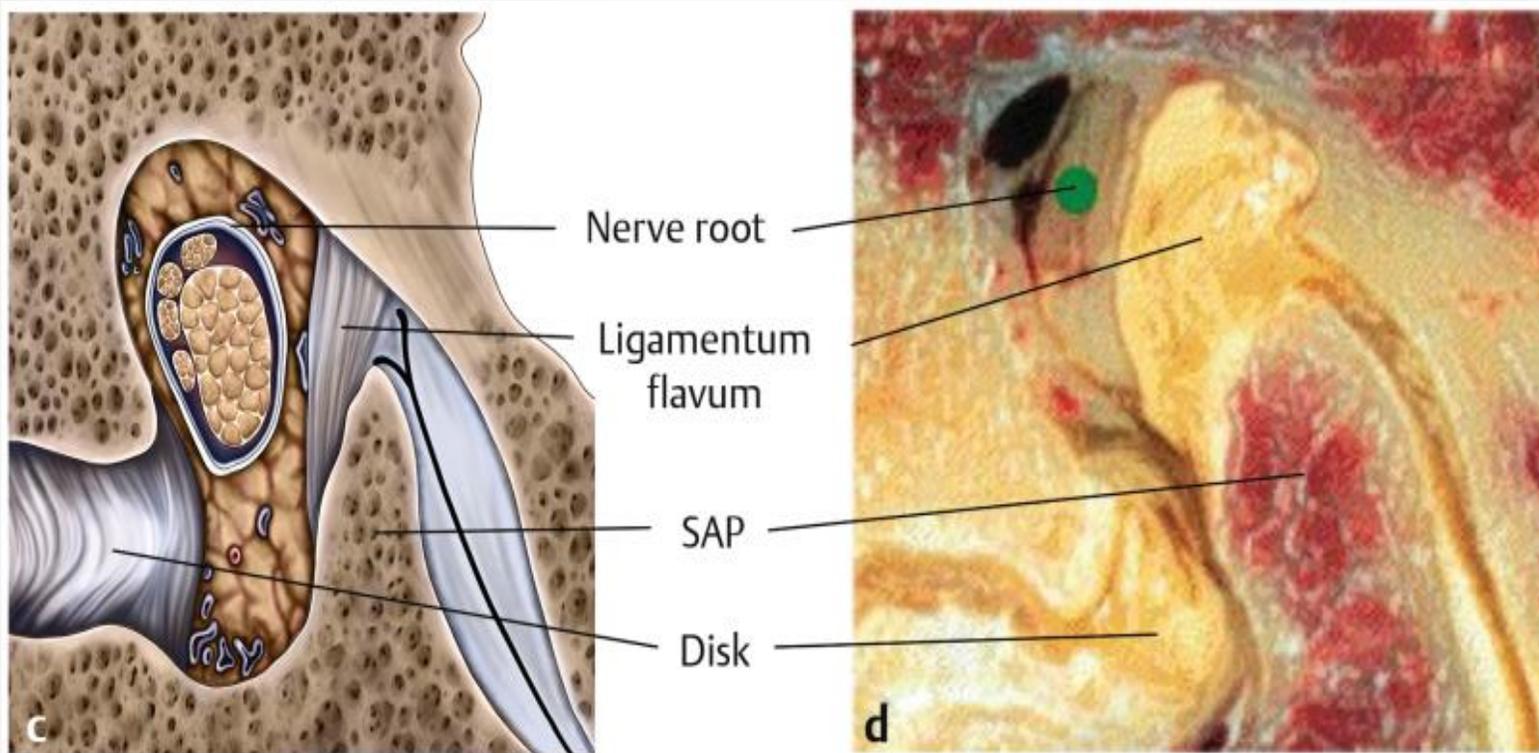


Fig. 7.8 **(a)** Intraoperative view of a stenotic contralateral **L4/L5 lateral recess**. Note the traversing L5 nerve root (arrow) within the lateral recess that is confined posteriorly by the yellow ligament (y) covering the anterior portion of the facet joint. **(b)** Partial removal of the yellow ligament (y)

- LIGAMENTO AMARELO



- LIGAMENTO AMARELO



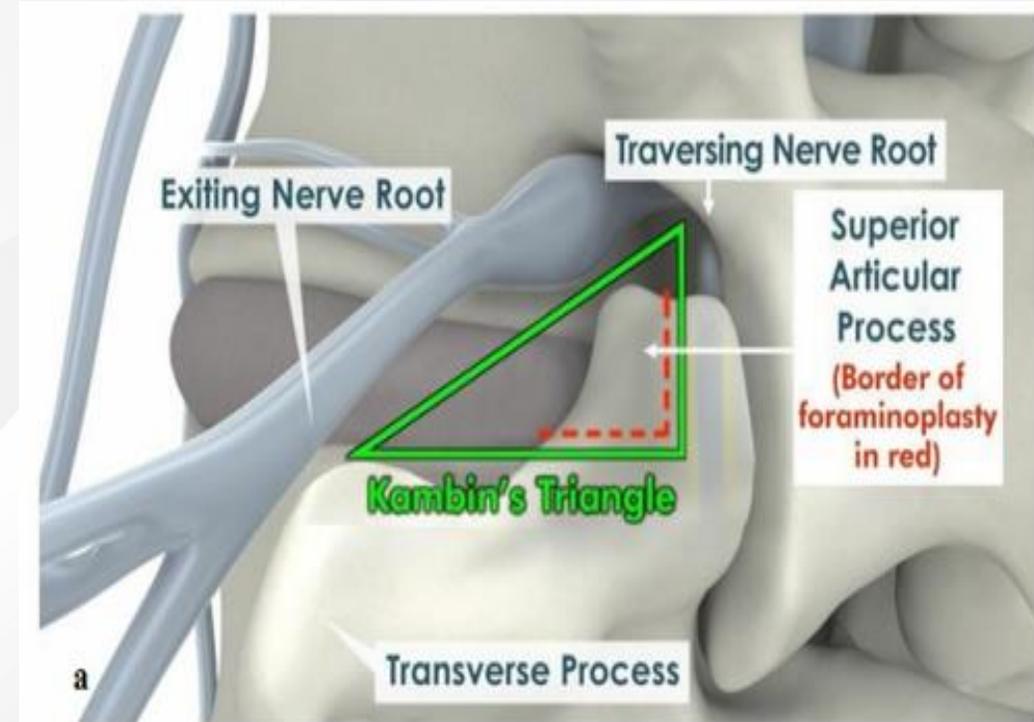
- LIGAMENTO AMARELO



- TRIÂNGULO DE KAMBIN

O triângulo de Kambin é definido como um **triângulo retângulo** sobre o disco **dorsolateral**

A **hipotenusa** é a raiz nervosa emergente;
Base (largura) é a borda superior da vértebra caudal;
Altura é a dura-máter / raiz nervosa transeunte



- TRIÂNGULO DE KAMBIN

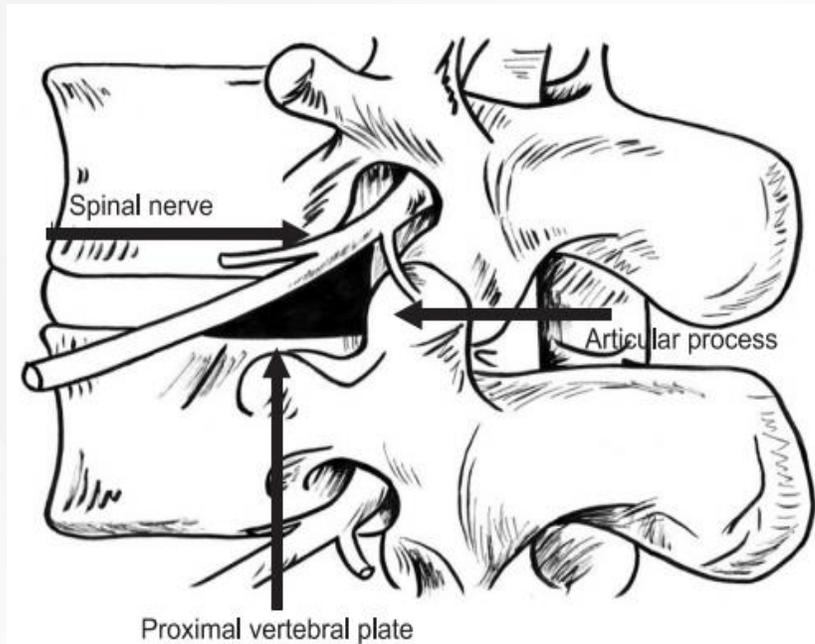
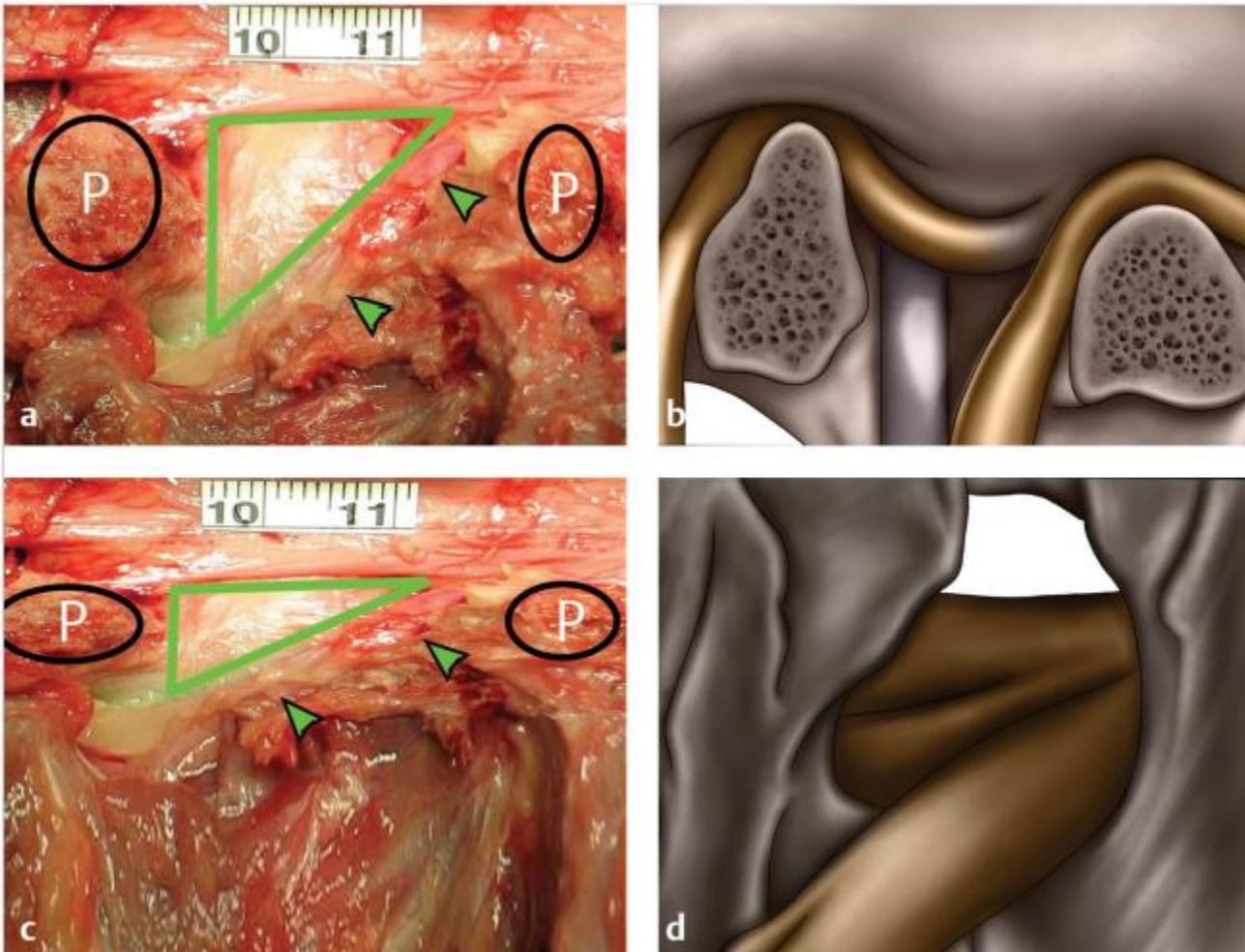


Fig. 1. Schematic description of the “Kambin’s triangle”. The triangle is defined by the hypotenuse, base, and height. The hypotenuse is the exiting nerve; the base is the caudad vertebral body; and the height is the traversing nerve root.



Fig. 8.9 An 18 G needle is inserted into Kambin’s triangle. Needle insertion into the orange circled area provides the best targeting.



- Visualização AP do espaço triangular
- Visualização póstero-lateral do espaço

Estudo anatômico da zona triangular de segurança aplicada aos procedimentos percutâneos póstero-laterais lombares

Anatomic study of the triangular safe zone applied to lumbar posterolateral percutaneous procedures

Trabalho realizado no Instituto de Ortopedia e Traumatologia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (IOT - HC - FMUSP)
Serviço de Verificação de Óbitos da Capital (SVOC) do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo
1Mestre e membro da Clínica Ortopédica Pacaembu
2Doutor e membro do grupo de coluna lombar e escoliose do IOT - HC - FMUSP

Pil Sun Choi 1
Roberto Basile Júnior 2

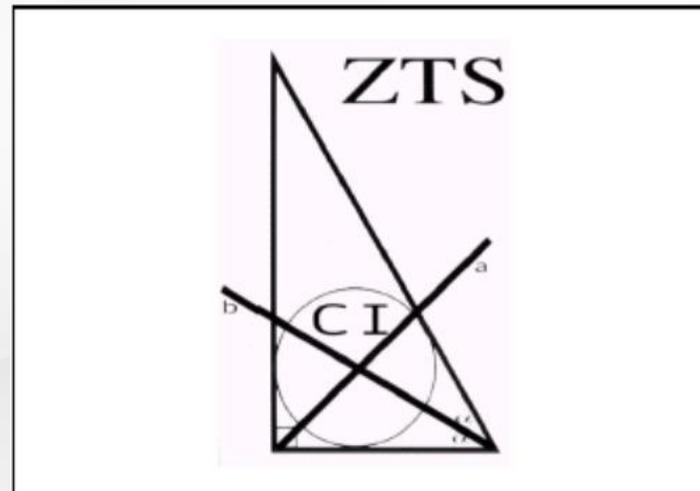


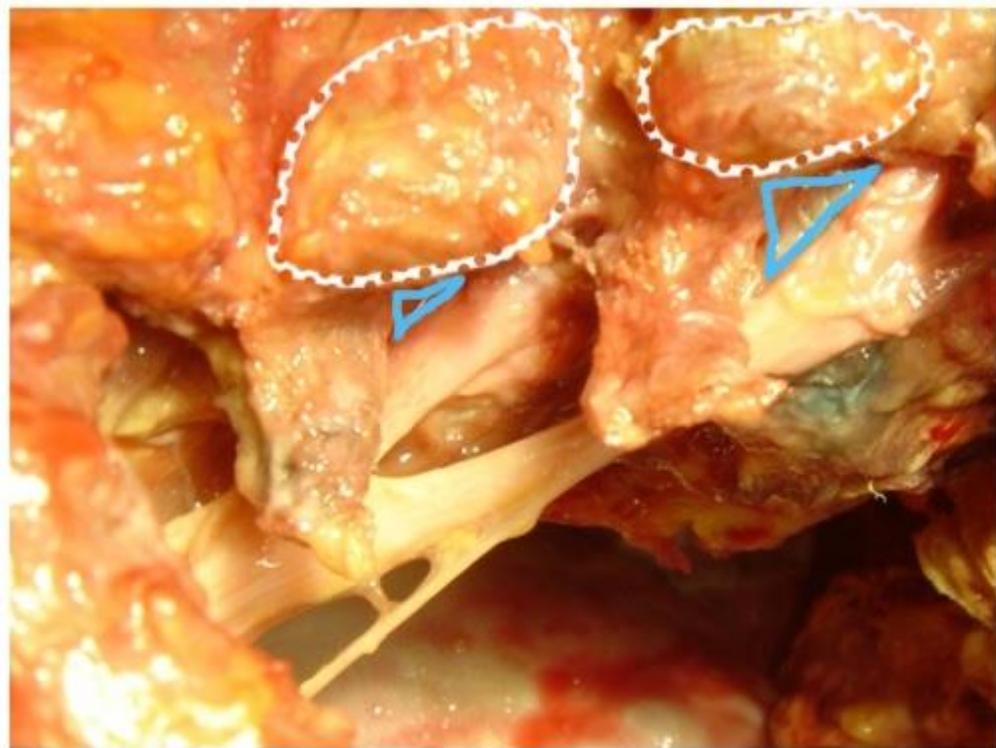
Figura 3 - Aspecto esquemático da Zona Triangular de Segurança (ZTS); Círculo Inscrito (CI) e retas bissetriz "a" e "b"

Tabela 6 - Número de medidas (N); Valores da média, mínimo (Min) e máximo (Max) em milímetros; Desvio padrão (DP) e erro padrão da média (EP) de círculo inscrito (CI)

Nível	N	Média	Min	Max	DP	EP
L2-L3	28	7.55	4.64	10.92	1.34	0.25
L3-L4	28	7.96	4.93	9.79	1.13	0.21
L4-L5	28	9.65	4.18	13.21	1.83	0.35
L5-S1	16	12.69	8.32	15.23	1.79	0.45

Fonte: Serviço de Verificação de Óbito da Capital (SVOC - HC - FMUSP)

- TRIÂNGULO DE KAMBIN



- TRIÂNGULO DE KAMBIN

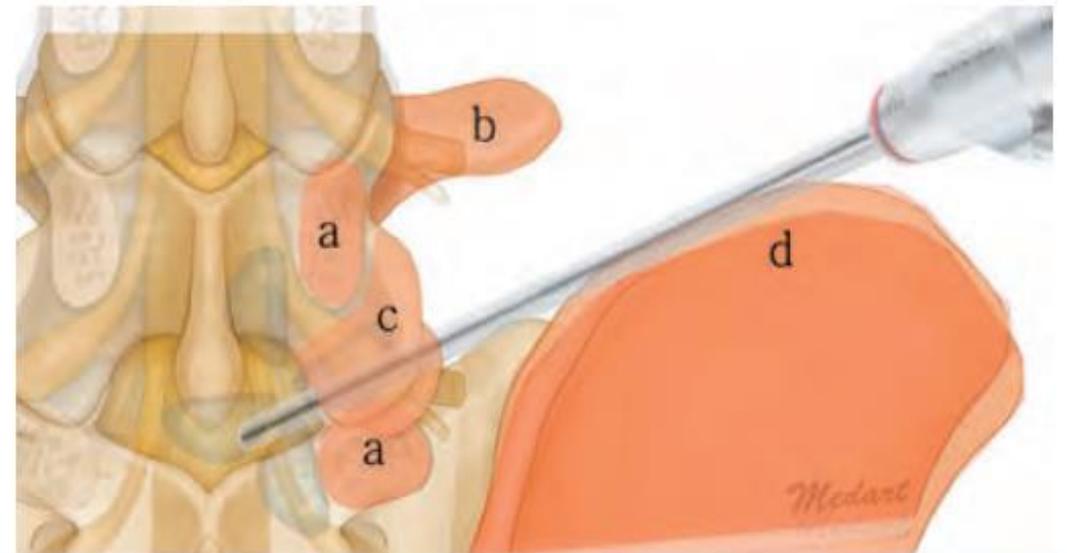
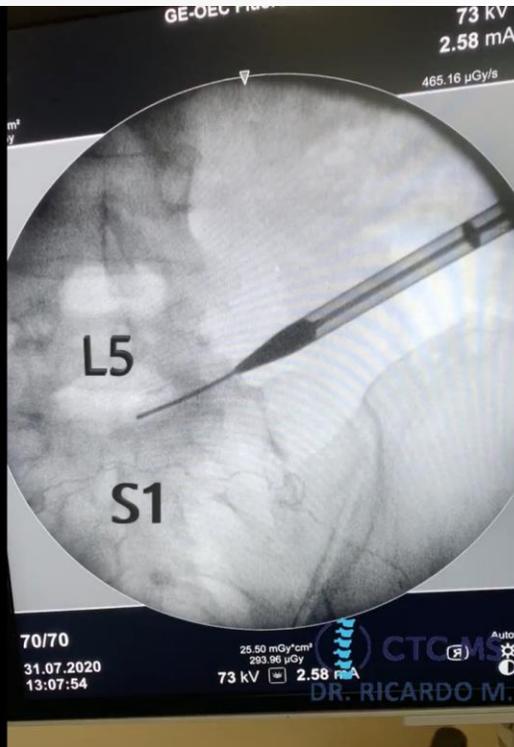
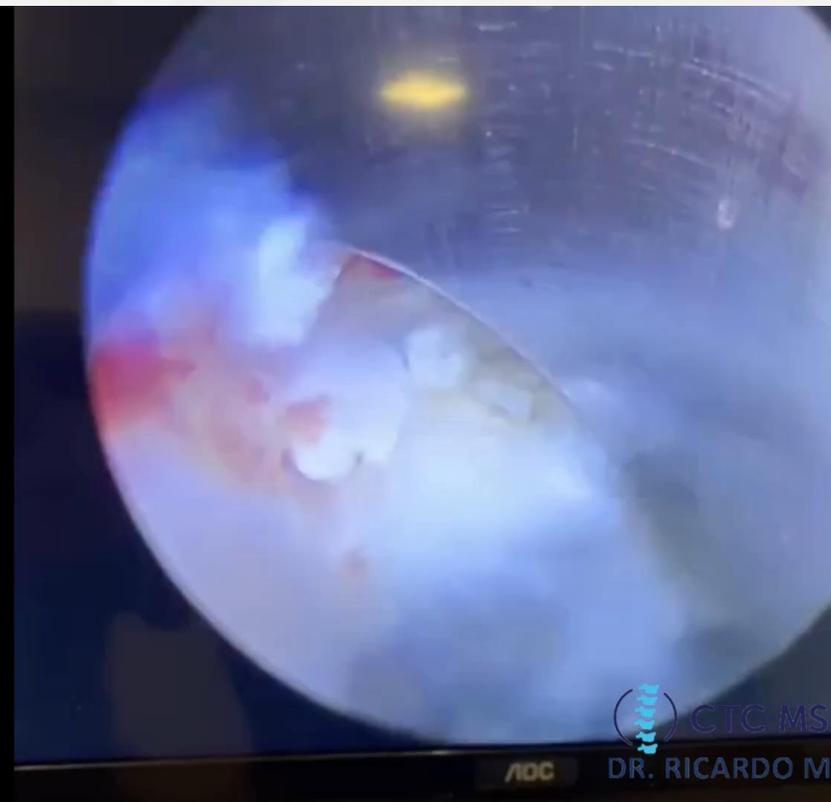
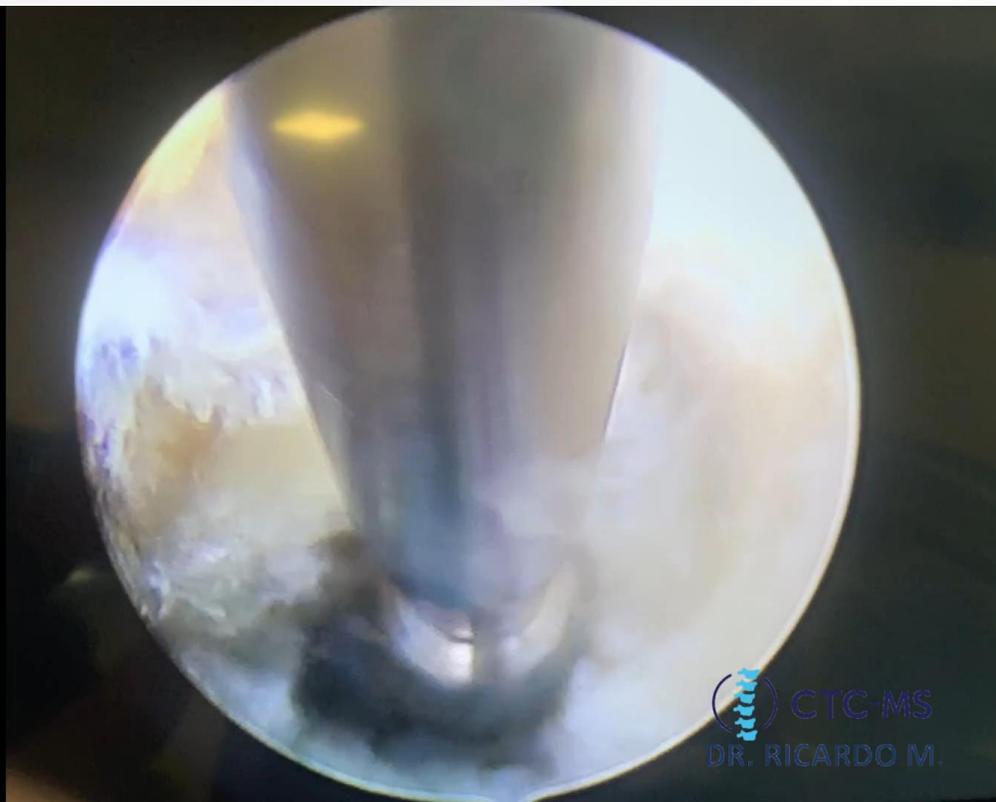


Fig. 8.2 Anatomical limitations of percutaneous endoscopic transforaminal lumbar discectomy of L5–S1 HNP. a: pedicle; b: transverse process; c: facet joint; d: iliac crest.

- TRIÂNGULO DE KAMBIN



SOBRE AS ESTRUTURAS ANATÔMICAS DO **FORAME INTERVERTEBRAL (FIV)** ASSINALE A ALTERNATIVA **INCORRETA**.

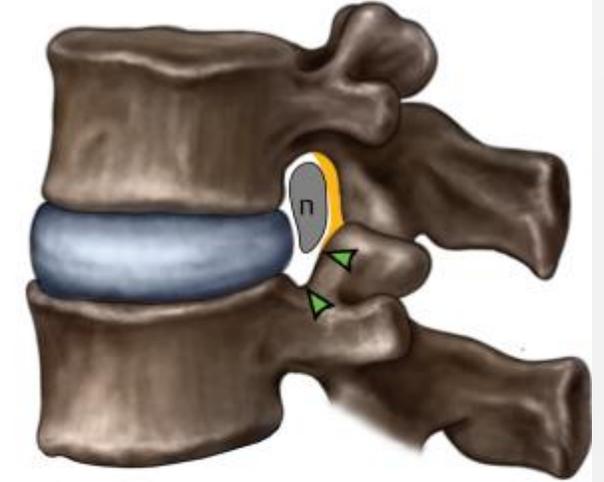
A- OS LIGAMENTOS INTRAFORAMINAIS TEM COMO PRINCIPAL FUNÇÃO A DIVISÃO DO FIV EM COMPARTIMENTOS.

B- O GÂNGLIO DORSAL ENCONTRA-SE ENTRE O 1/3 MÉDIO E O 1/3 LATERAL DO FORAME, ESTANDO PRÓXIMO AO PEDÍCULO ROSTRAL.

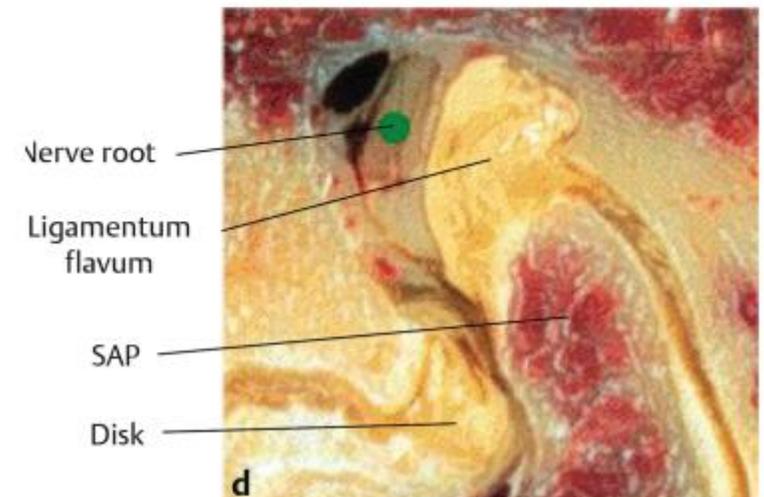
C- A RAIZ TRANSEUNTE SE ENCONTRA NA “HIPOTENUSA” DO TRIÂNGULO DE SEGURANÇA DE KANBIN.

D- A SAP (PROCESSO ARTICULAR SUPERIOR) FAZ PARTE DO TETO DO FIV, SENDO FREQUENTE CAUSA DE COMPRESSÃO DE ESTRUTURAS NEURASIS EM SUA CONTIGUIDADE NO RECESSO LATERAL.

E- O LIGAMENTO AMARELO É IMPORTANTE ESTRUTURA QUE PODE CAUSAR COMPRESSÃO NAS ESTENOSES FORAMINAIS.

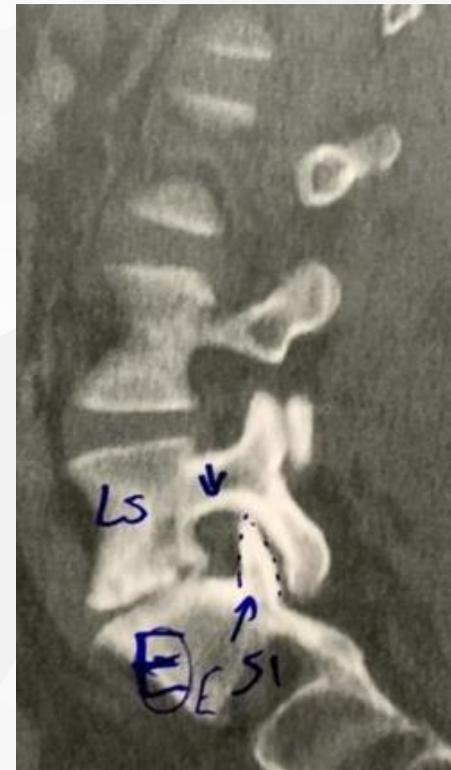


b

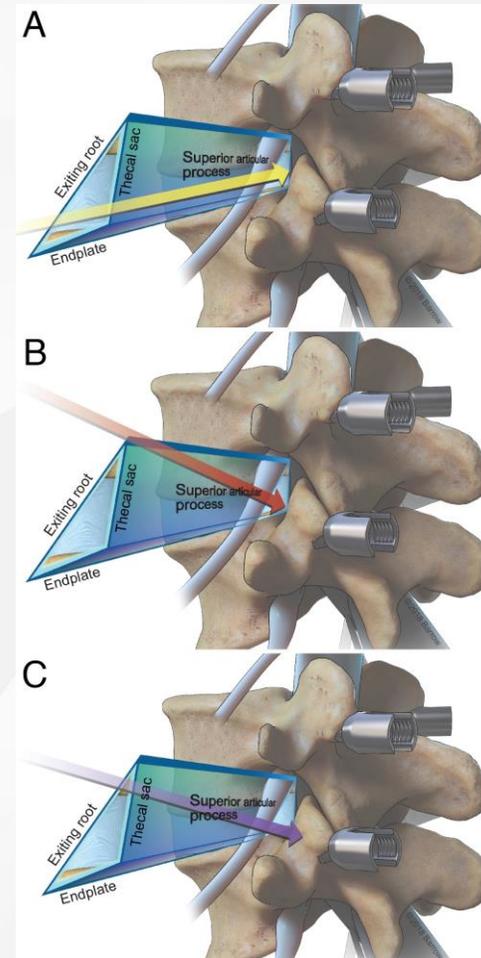
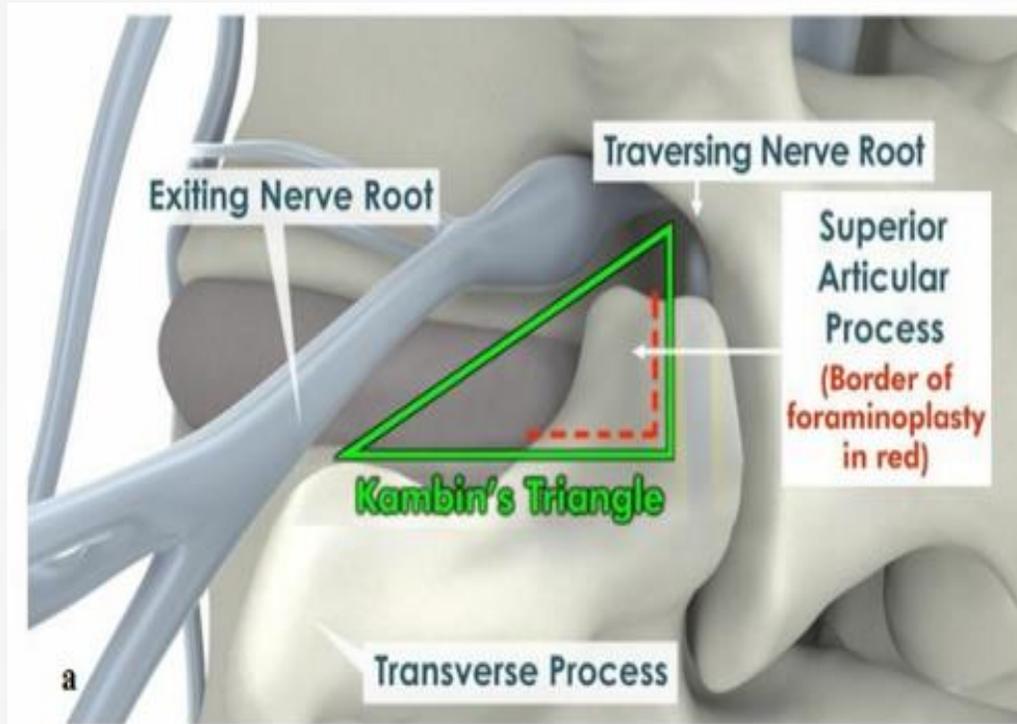


d

- TRIÂNGULO DE KAMBIN



- TRIÂNGULO DE KAMBIN



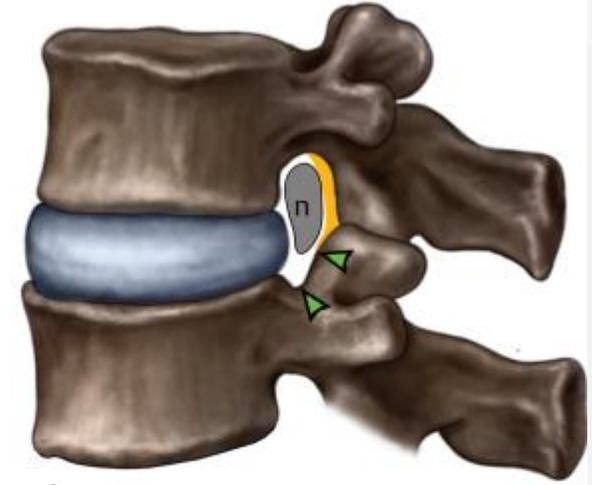
- FORAME INTERVERTEBRAL

Os limites do forame contêm duas articulações móveis - **disco intervertebral (IVD)** e **articulações zigapofisárias**.

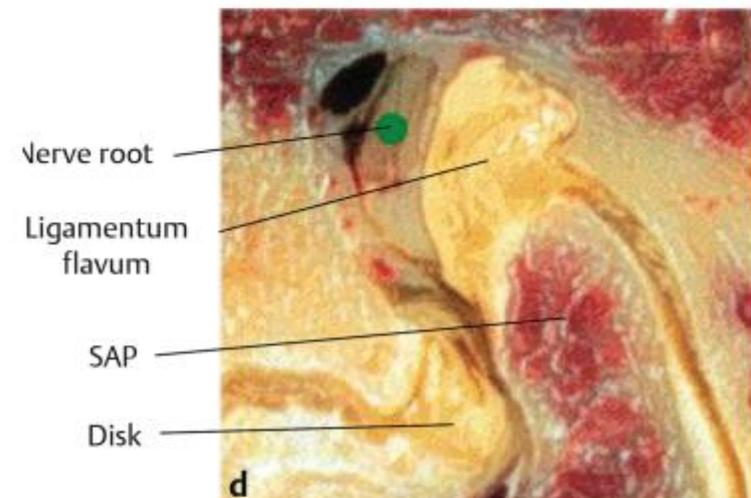
Teto: incisura vertebral inferior do pedículo do superior vértebra e ligamento flavo em sua borda livre externa

Assoalho: incisura vertebral superior do pedículo da vértebra inferior e margem póstero-superior do corpo vertebral inferior

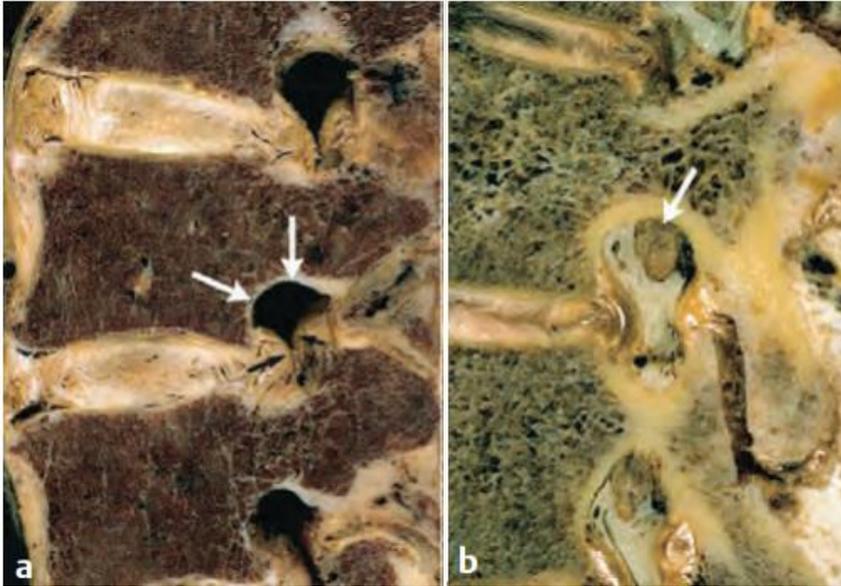
Parede anterior: o aspecto posterior dos corpos vertebrais adjacentes, o IVD, expansão lateral do ligamento longitudinal posterior.



b



d



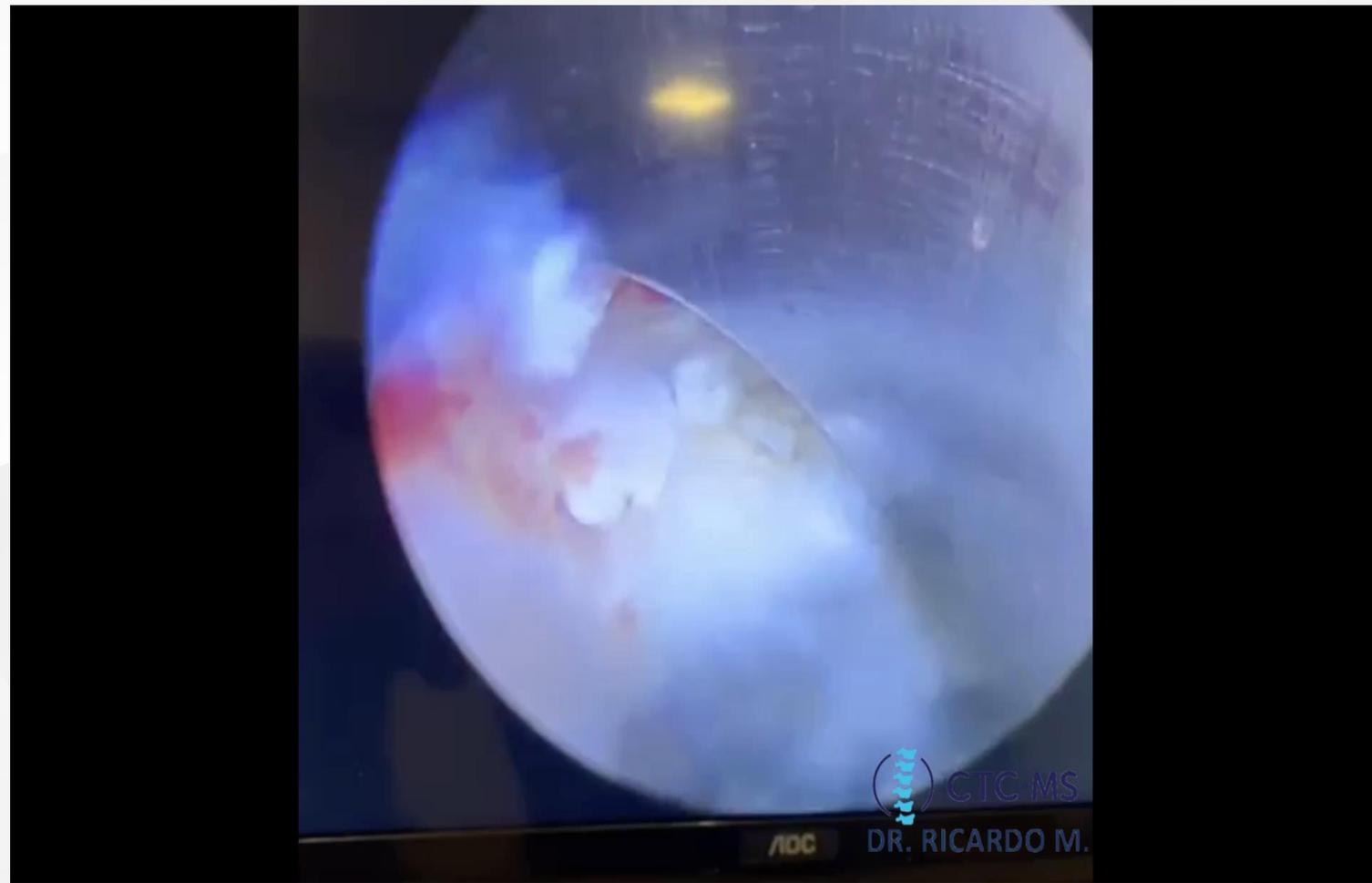
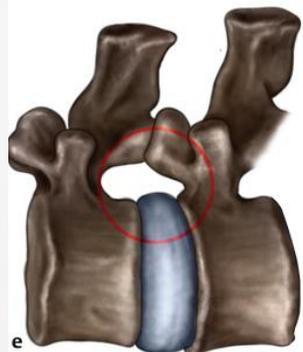
- FORAME INTERVERTEBRAL

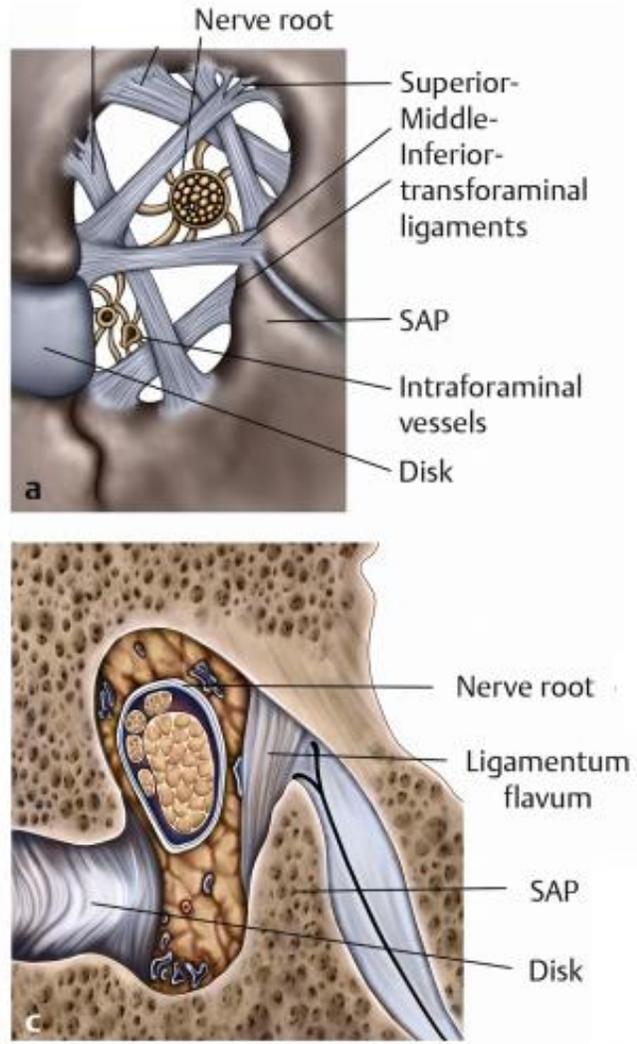
Parede posterior: delimitada posteriormente pelo processo articular superior e inferior da articulação facetária no mesmo nível do forame e o prolongamento lateral do ligamento favo

Parede medial: Saco dural

Fig. 1.7 (a,b) Anatomy of the neural foramen. The intervertebral foramen is oval, auricular, or inverted-teardrop in shape, depending on the length of the pedicle, height of the disk, and prominence of the facet and the intervertebral disk.

• FORAME INTERVERTEBRAL





- FORAME INTERVERTEBRAL

Contém: nervos espinhais; margem lateral do saco dural que se continua com o epineuro da raiz; canais linfáticos; ramo espinhal da artéria segmentar; veias comunicantes; 2 a 4 ramos sinovertebrais; tecido adiposo.

Ligamentos do FIV tem a função de divisão do espaço em compartimentos.

SOBRE AS ESTRUTURAS ANATÔMICAS DO **FORAME INTERVERTEBRAL (FIV)** ASSINALE A ALTERNATIVA **INCORRETA**.

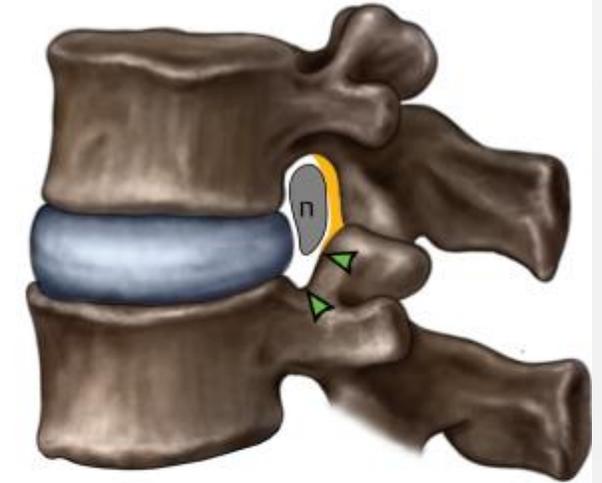
A- OS LIGAMENTOS INTRAFORAMINAIS TEM COMO PRINCIPAL FUNÇÃO A DIVISÃO DO FIV EM COMPARTIMENTOS.

B- O GÂNGLIO DORSAL ENCONTRA-SE ENTRE O 1/3 MÉDIO E O 1/3 LATERAL DO FORAME, ESTANDO PRÓXIMO AO PEDÍCULO ROSTRAL.

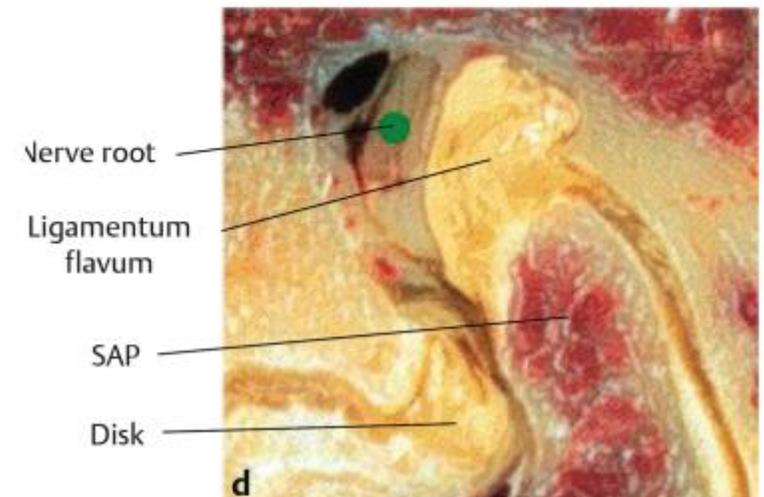
C- A RAIZ TRANSEUNTE SE ENCONTRA NA “HIPOTENUSA” DO TRIÂNGULO DE SEGURANÇA DE KANBIN.

D- A SAP (PROCESSO ARTICULAR SUPERIOR) FAZ PARTE DO TETO DO FIV, SENDO FREQUENTE CAUSA DE COMPRESSÃO DE ESTRUTURAS NEURAS EM SUA CONTIGUIDADE NO RECESSO LATERAL.

E- O LIGAMENTO AMARELO É IMPORTANTE ESTRUTURA QUE PODE CAUSAR COMPRESSÃO NAS ESTENOSES FORAMINAIS.



b



d

- ANATOMIA DINÂMICA DA COLUNA VERTEBRAL

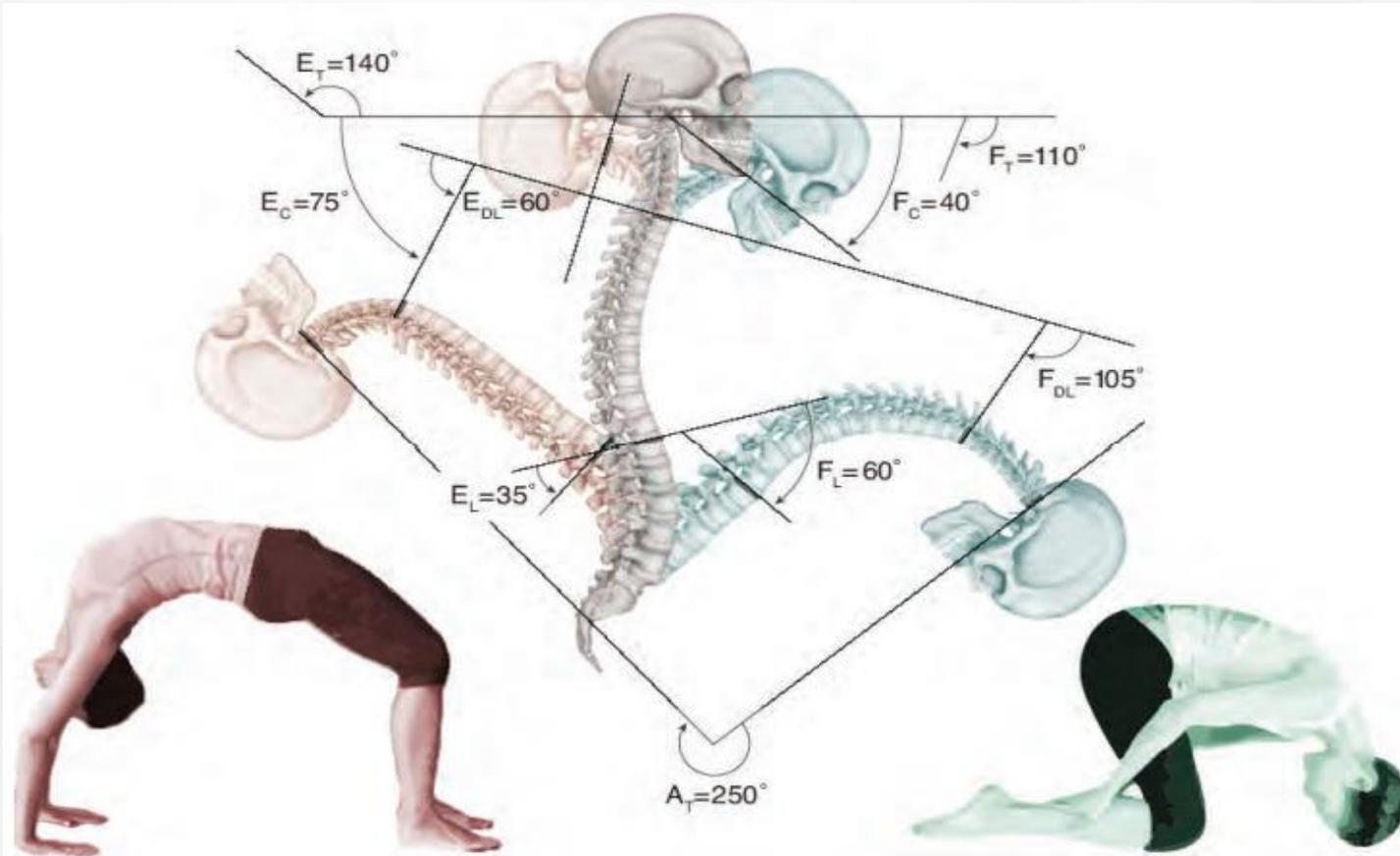


Fig. 29.1 Diagram showing the range of motion of each spinal segment, with focus on thoracic flexion and extension movements. Flexion = F_{DL} 105°, Extension = E_{DL} 60°. (Used with permission from Kapandji AI. *The Physiology of the Joints: The Spinal Column, Pelvic Girdle and Head*, 6th ed., 2011.)

- ANATOMIA DINÂMICA DA COLUNA VERTEBRAL

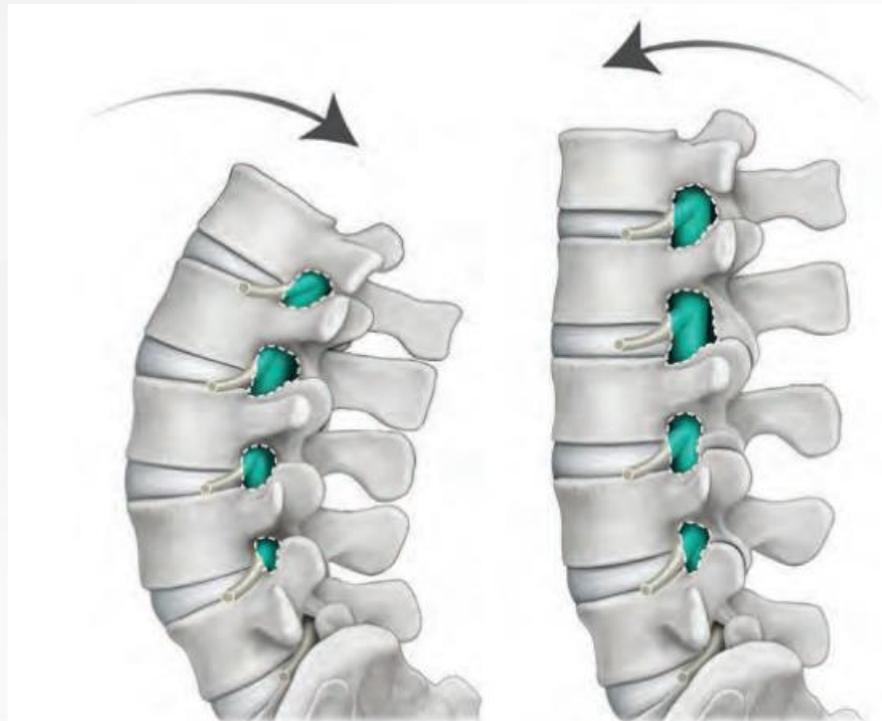


Fig. 2.2 Diagram illustrating the increase in foraminal dimensions with obliteration of lumbar lordosis.

©2001, Lippincott

Morphologic Changes in the Lumbar Intervertebral Foramen Due to Flexion-Extension, Lateral Bending, and Axial Rotation

An *In Vitro* Anatomic and Biomechanical Study

Atsushi Fujiwara, MD,* Howard S. An, MD,* Tae-Hong Lim, PhD,* and

In summary, this study showed dynamic changes in the intervertebral foramen during flexion, extension, lateral bending, and axial rotation. **Flexion opened the foramen for 11.3%**, whereas extension **closed it for 12.0%**. **Lateral bending closed the foramen for 8.4%** at the convex sides and **opened it 8.0%** at the concave sides.

- ANATOMIA DINÂMICA DA COLUNA VERTEBRAL

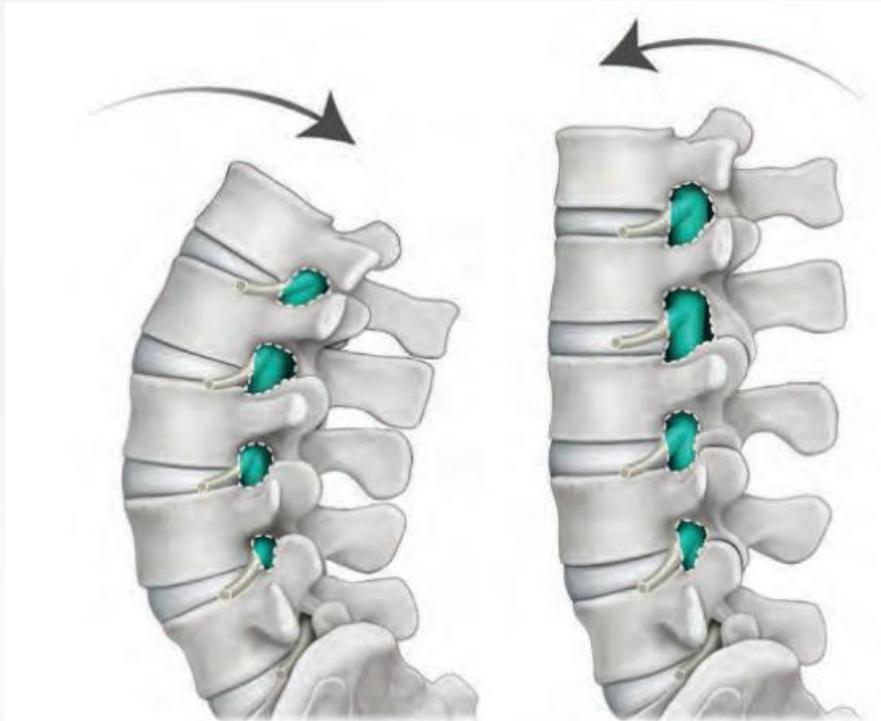


Fig. 2.2 Diagram illustrating the increase in foraminal dimensions with obliteration of lumbar lordosis.



Fig. 2.1 Patient positioning.



Fig. 2.3 Level marking.

- QUESTÃO

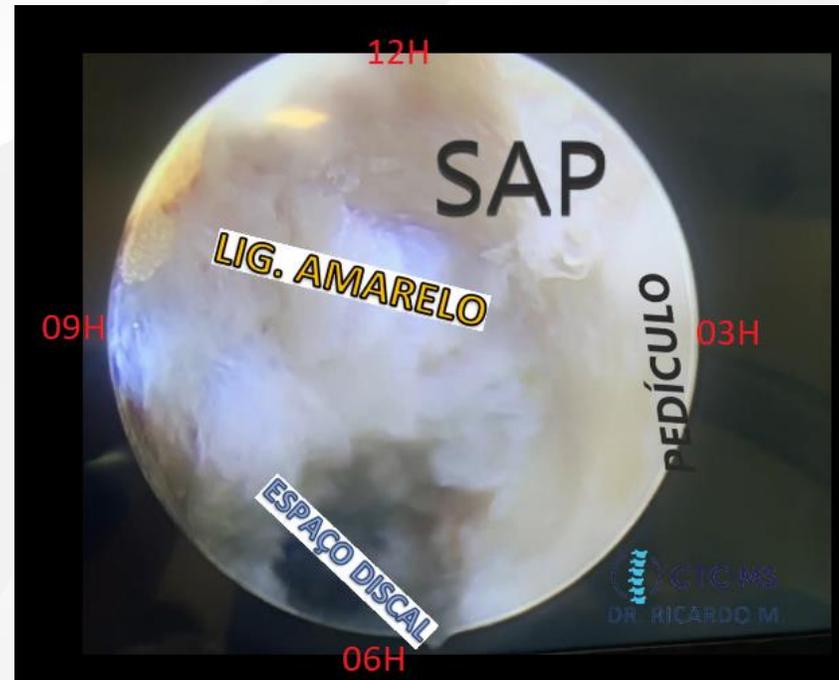
NO ACESSO ENDOSCÓPICO TRANS-FORAMINAL LOMBAR L4L5 DO LADO **ESQUERDO**, O **PEDÍCULO E A RAIZ EMERGENTE** PODERÃO SER VISTOS RESPECTIVAMENTE EM:

- A- 12 HORAS E 06HORAS
- B- 06 HORAS E 12 HORAS
- C- 03 HORAS E 09 HORAS
- D- 03 HORAS E 12HORAS
- E- 11 HORAS E 06 HORAS

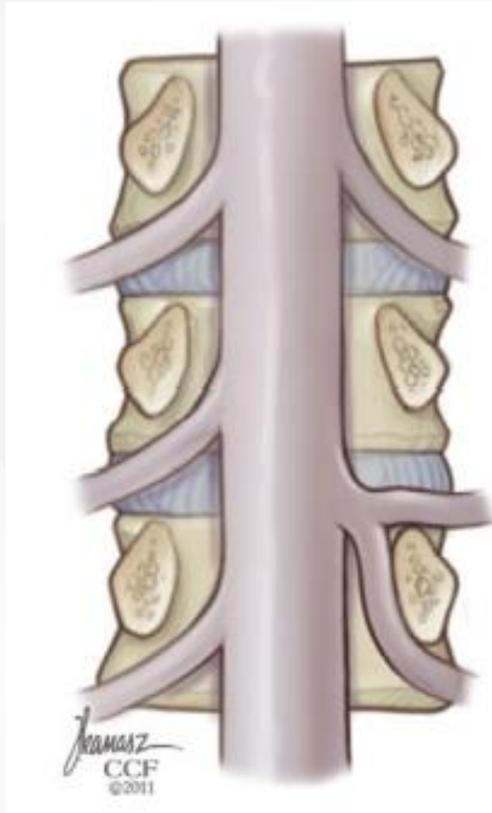
- QUESTÃO

NO ACESSO ENDOSCÓPICO TRANS-FORAMINAL LOMBAR L4L5 DO LADO **ESQUERDO**, O **PEDÍCULO** E A **RAIZ EMERGENTE** PODERÃO SER VISTOS RESPECTIVAMENTE EM:

- A- 12 HORAS E 06HORAS
- B- 06 HORAS E 12 HORAS
- C- 03 HORAS E 09 HORAS**
- D- 03 HORAS E 12HORAS
- E- 11 HORAS E 06 HORAS



- NERVO FURCAL



As anomalias das raízes nervosas são relativamente comuns, ocorrendo em mais de 10% das raízes nervosas estudadas.

Conexões intradurais, ou raízes conjuntas, são mais comuns do que anastomoses extradurais, que muitas vezes não têm conexão neural.

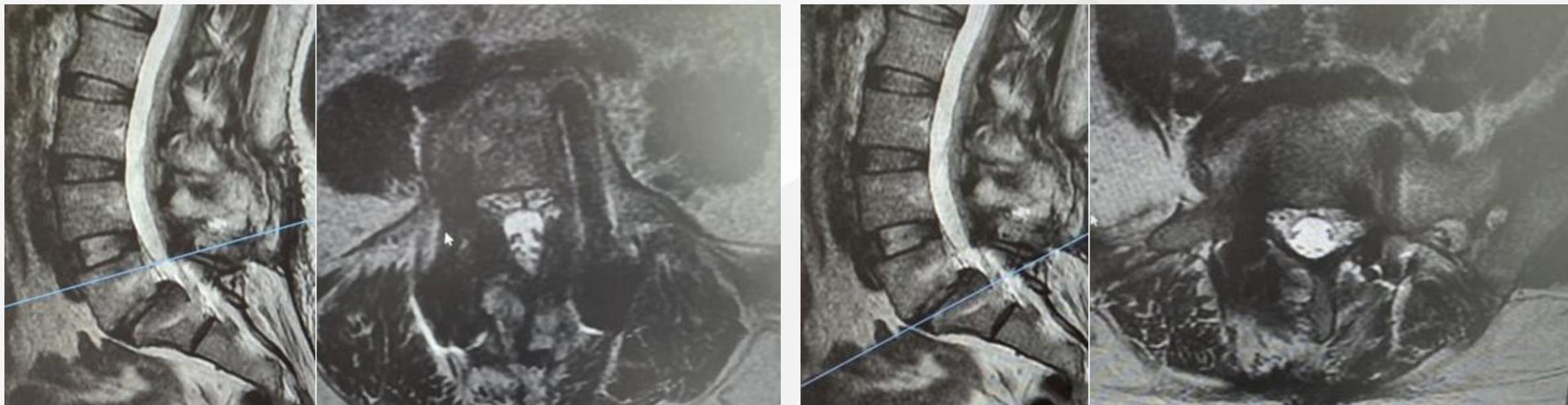
- NERVO FURCAL



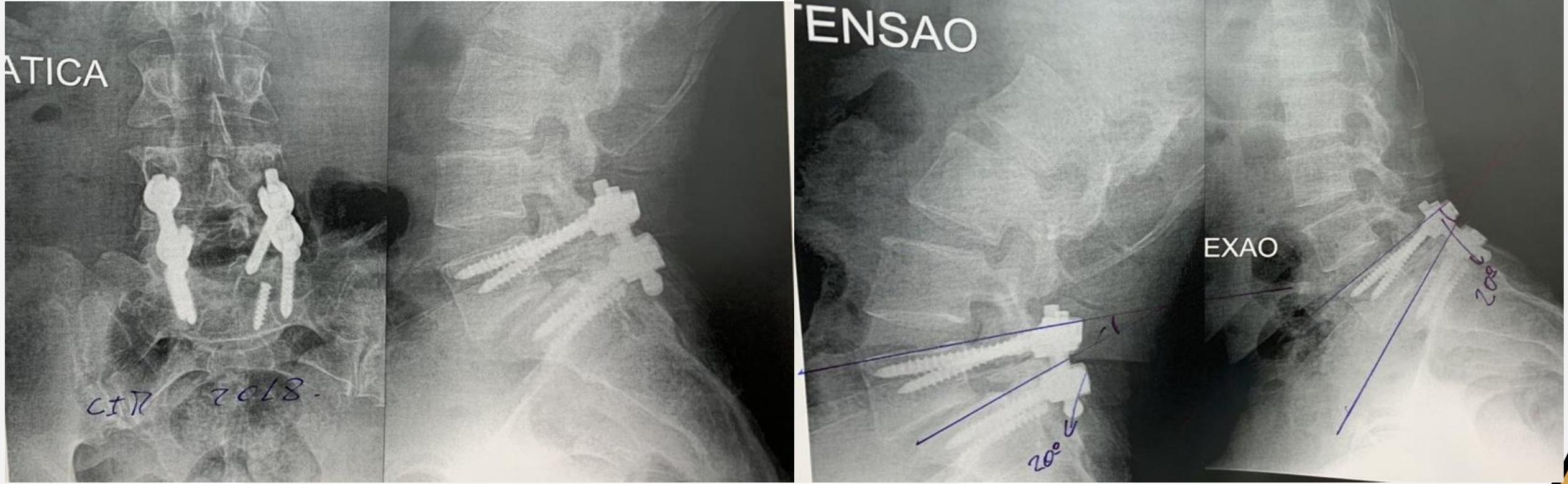
- M.C.G. 47 anos, Dor na perna esquerda e dormência até a ponta dos pés.
Piora da sensação de parestesia em dermatomo L5S1 Esquerda nos últimos 90 dias.
VAS de Dor em MIE 09/10.
VAS de Dor lombar 02/10.

Artrodese Lombar L5S1 em Julho de 2017 (Espondilólise e compressão radicular).
Revisão da Artrodese em Maio de 2018 devido quebra de implante.

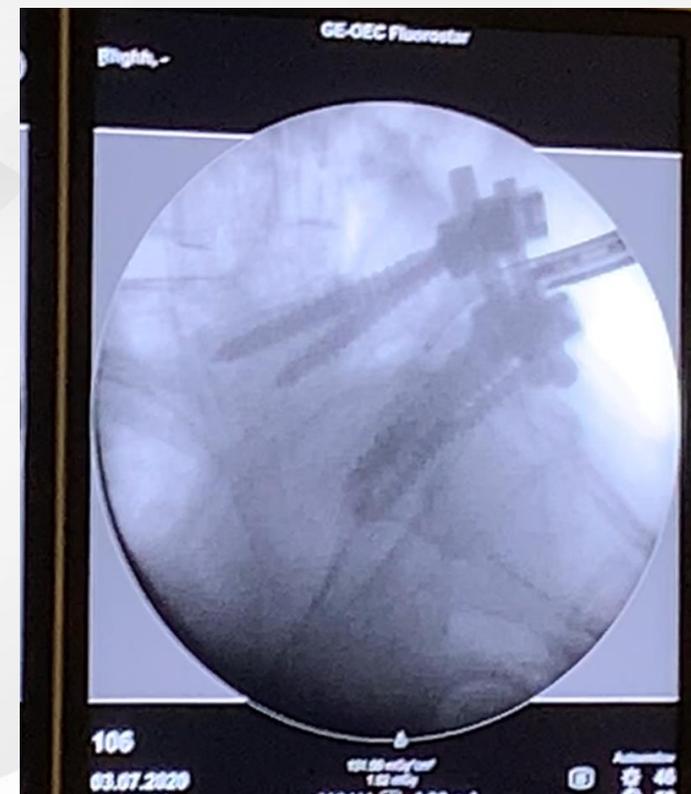
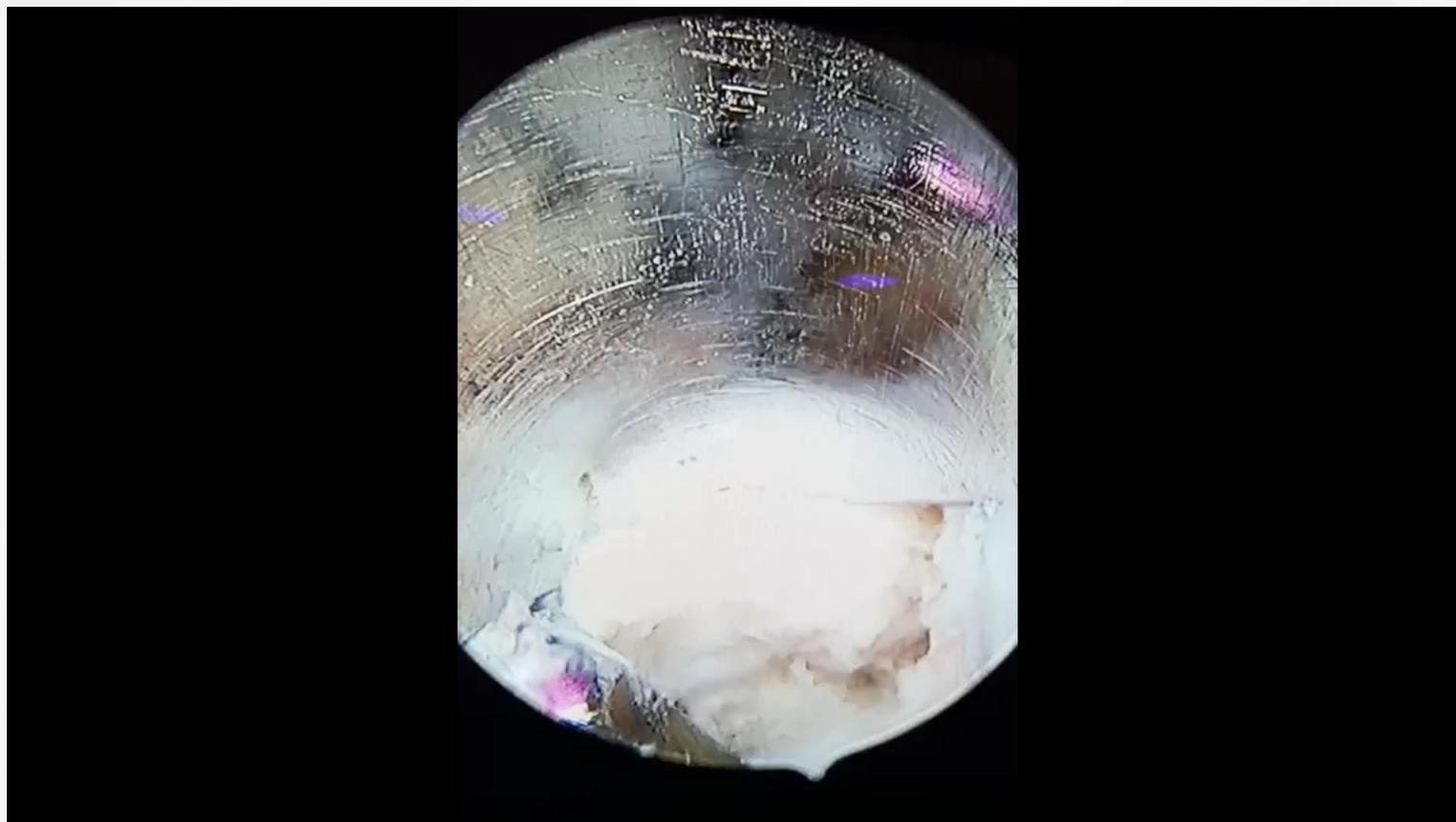
- Abordagem IL Revisão.



- Abordagem IL Revisão.



- Abordagem IL Revisão.



- Abordagem IL Revisão.



- QUESTÃO

EM PACIENTE COM HÉRNIA DE DISCO LOMBAR, QUEIXA DE LOMBOCIATALGIA IRRADIADA EM MEMBRO INFERIOR ESQUERDO. RESSONÂNCIA NAGNÉTICA DE COLUNA LOMBO-SACRA MOSTRA **EXTRUSÃO DISICAL L5S1 ESQUERDA** COM MIGRAÇÃO CAUDAL. A RAIZ MAIS PROVAVELMENTE AFETADA É:

- A- OMBRO DA RAIZ DE L5 ESQ.
- B- OMBRO DA RAIZ DE S1 ESQ.
- C- AXILA DA RAIZ DE L5 ESQ.
- D- AXILA DA RAIZ DE S1 ESQ.
- E- CAUDA EQUINA

- QUESTÃO

EM PACIENTE COM HÉRNIA DE DISCO LOMBAR, QUEIXA DE LOMBOCIATALGIA IRRADIADA EM MEMBRO INFERIOR ESQUERDO. RESSONÂNCIA MAGNÉTICA DE COLUNA LOMBO-SACRA MOSTRA **EXTRUSÃO DISCAL L5S1 ESQUERDA** COM MIGRAÇÃO CAUDAL. A RAIZ MAIS PROVAVELMENTE AFETADA É:

- A- OMBRO DA RAIZ DE L5 ESQ.
- B- OMBRO DA RAIZ DE S1 ESQ.
- C- AXILA DA RAIZ DE L5 ESQ.
- D- AXILA DA RAIZ DE S1 ESQ.**
- E- CAUDA EQUINA

- QUESTÃO

EM PACIENTE COM HÉRNIA DE DISCO LOMBO-SACRA MOSTRA **EXTRUSÃO** DE DISCO. QUAL DAS LOCALIDADES ABAIXO É MAIS PROVAVELMENTE AFETADA?

- A- OMBRO DA RAIZ DE L5 ESQUERDA
- B- OMBRO DA RAIZ DE S1 ESQUERDA
- C- AXILA DA RAIZ DE L5 ESQ.
- D- AXILA DA RAIZ DE S1 ESQ.**
- E- CAUDA EQUINA

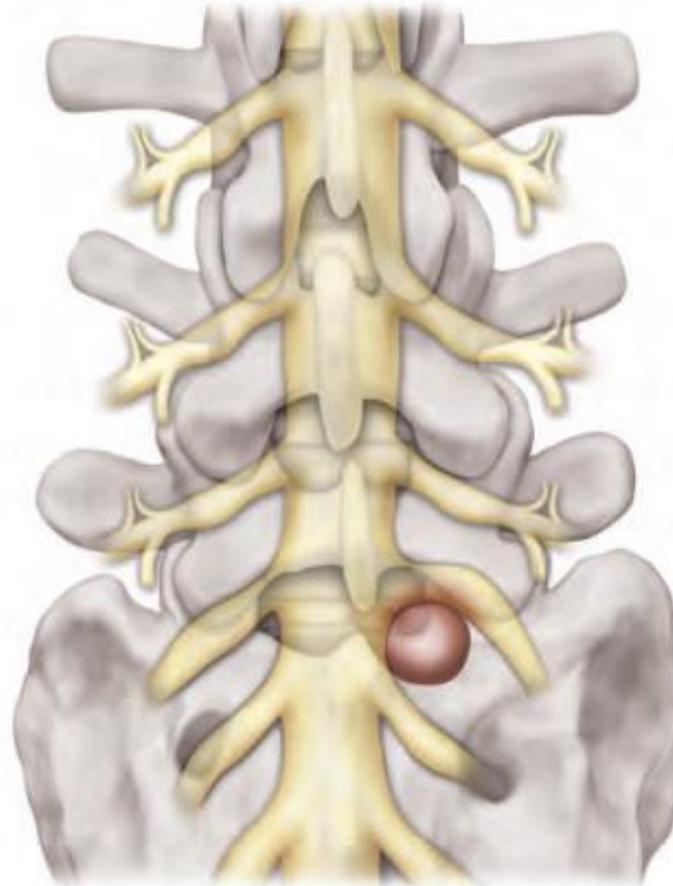


Fig. 7.3 Illustration of an axillary disk herniation, which can displace the S1 nerve root far into the subarticular region, creating a potential space between the thecal sac and the nerve root.

QUAL DAS LOCALIDADES ABAIXO É MAIS PROVAVELMENTE AFETADA?
A- OMBRO DA RAIZ DE L5 ESQUERDA
B- OMBRO DA RAIZ DE S1 ESQUERDA
C- AXILA DA RAIZ DE L5 ESQ.
D- AXILA DA RAIZ DE S1 ESQ.
E- CAUDA EQUINA

- REFERÊNCIAS

1- Kim et. al, Endoscopic Spine Surgery, 2nd Ed. (ISBN 978-1-62623-264-8), copyright © 2018 Thieme Medical Publishers.

2- Atlas of Full-Endoscopic Spine Surgery, Christoph P. Hofstetter, MD, PhD, FACS, Sebastian Ruetten, MD, Yue Zhou, MD, PhD, © 2020. Thieme.

3- Spine Surgery Techniques, Complication Avoidance, and Management. Edward C. Benzel, MD Copyright © 2012.



CURSO DE ATUALIZAÇÃO
CIRURGIA ENDOSCÓPICA DA
COLUNA LOMBAR

AGRADECIMENTO AOS GRANDES MESTRES DA ENDOSCOPIA DE COLUNA
DR. JOAO BERGAMASHI ; PRFO. DR. HELTON DEFINO

