

XIX

Curso Nacional de
NEURORRADIOLOGÍA

Radiología Raquimedular

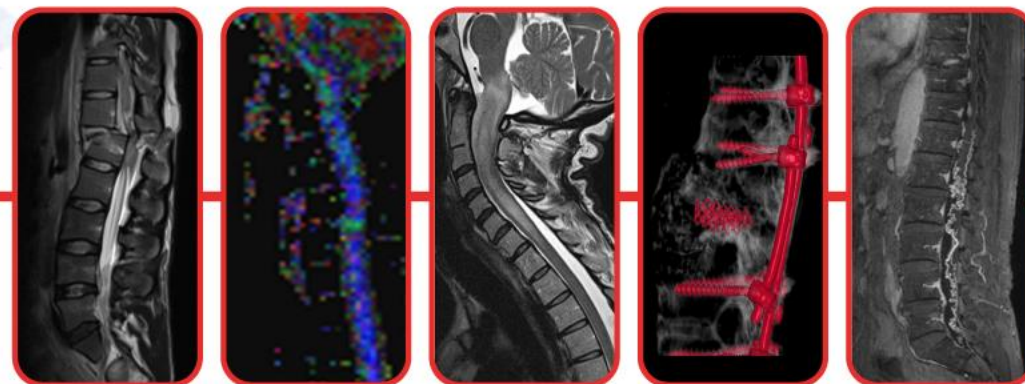
**ENFERMEDAD
DEGENERATIVA DEL
RAQUIS CERVICAL.
MIELOPATÍA
CERVICOARTRÓSICA**

Mario Prenafeta - mprenafeta@tauli.cat

Parc Taulí H.U. Sabadell

20 y 21 de abril de 2023 • MADRID

Sede: CINESA. Calle de Fuencarral, 136



CONTENIDO

1.- TIPOS DE ENFERMEDAD DEGENERATIVA CERVICAL

2.- MANIFESTACIONES RADIOLÓGICAS

3.- DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL

4.- COMPLICACIONES



1.- TIPOS ENFERMEDAD DEGENERATIVA CERVICAL

1. UNIÓN DISCO-VERTEBRAL

OSTEOCONDROSIS INTERVERTEBRAL

ENFERMEDAD DEGENERATIVA DISCAL

ESPONDILOSIS DEFORMANS

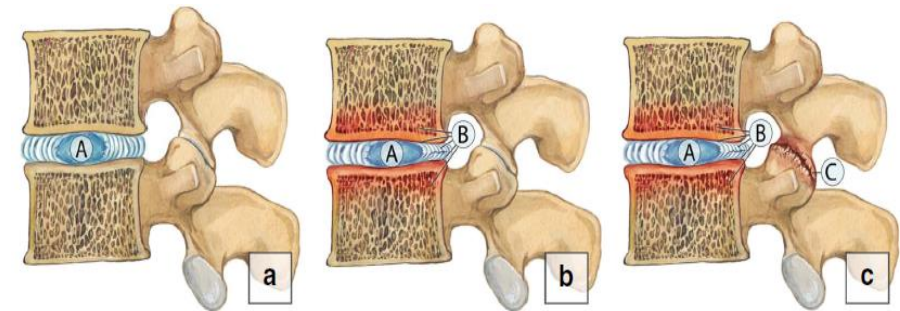
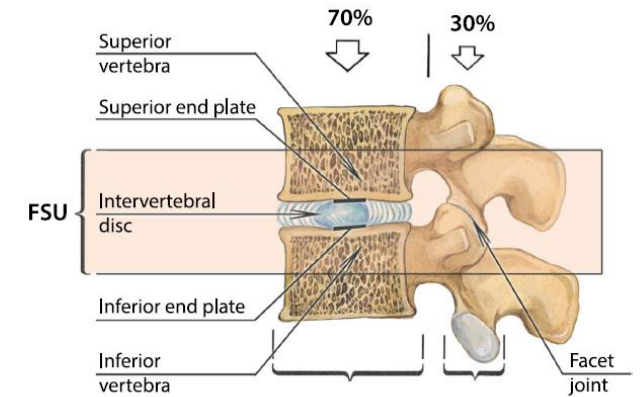
2. ARTICULACIONES UNCOVERTEBRALES Y APOFISARIAS

OSTEOARTROSIS/UNCOARTROSIS

3. ARTICULACIONES FIBROSAS Y ENTESIS

OSIFICACIÓN DEL LIGAMENTO LONGITUDINAL COMÚN POSTERIOR

DEGENERACIÓN DE OTROS LIGAMENTOS



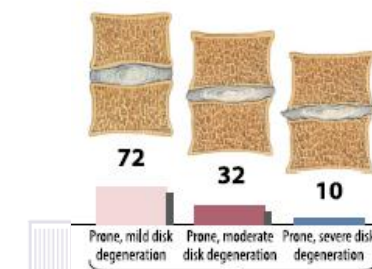
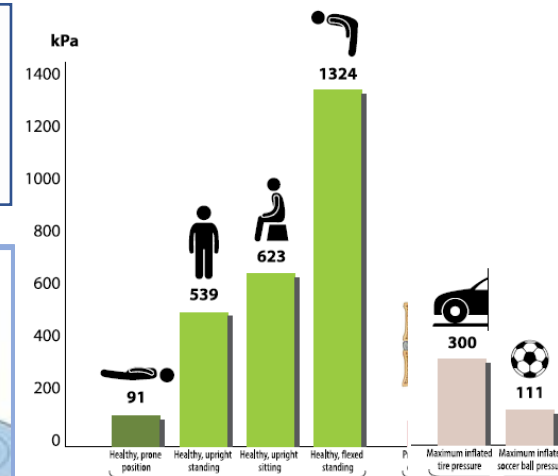
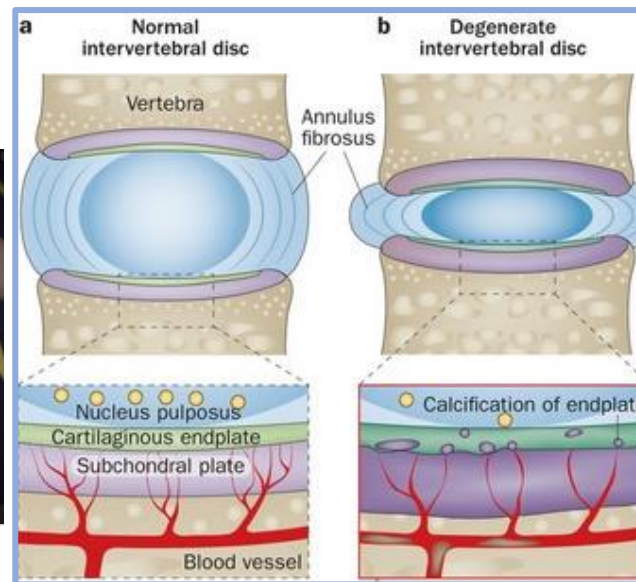
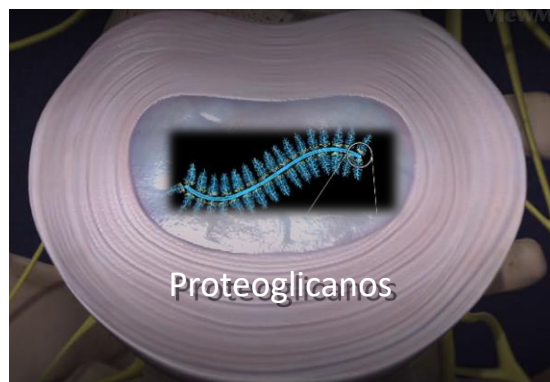
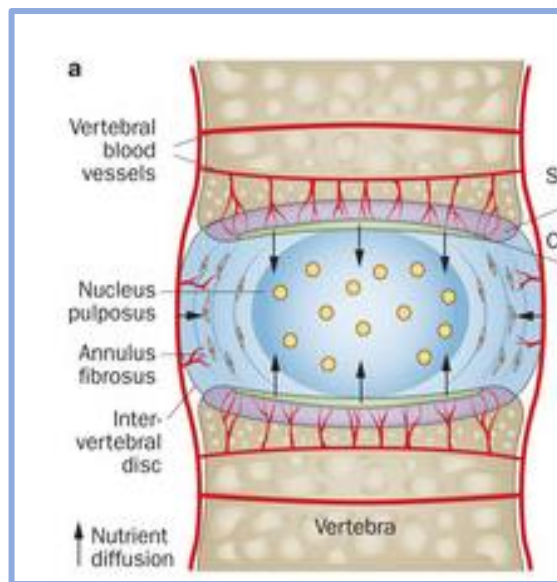
Kushchayev et al. ABCs of the degenerative spine. Insights Into Imaging (2018) 9: 253-274

2.- MANIFESTACIONES RADIOLÓGICAS

ENFERMEDAD DEGENERATIVA DISCAL (EDD)

1. GENÉTICOS
2. BIOMECÁNICOS
3. BIOQUÍMICOS
4. EDAD

PATOGÉNESIS



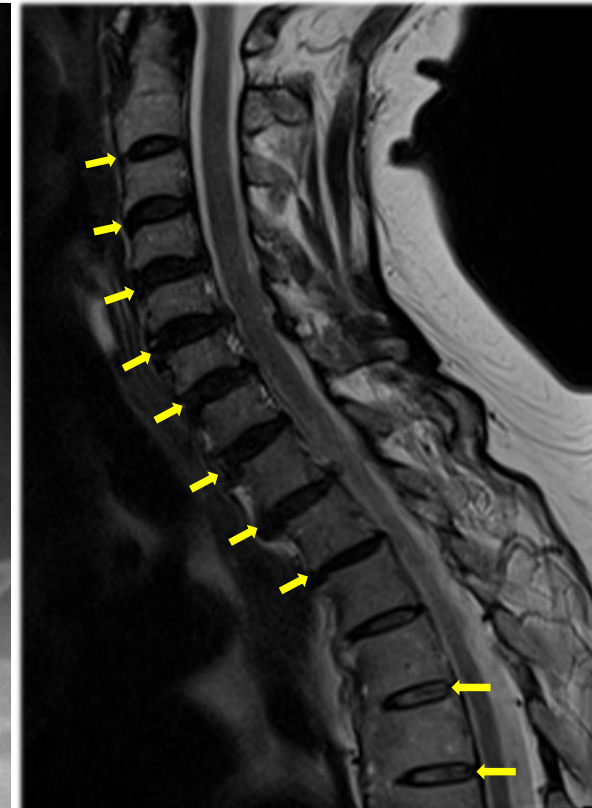
2.1 ENFERMEDAD DEGENERATIVA DISCAL (EDD)



HALLAZGOS RADIOLÓGICOS

DESHIDRATACIÓN Y PÉRDIDA DE LA ALTURA DISCAL

- ❖ **Signos característicos de la EDD**
- ❖ *Intranuclear cleft*: Banda lineal hipointensa en T2
- ❖ Deseccación disco por pérdida de proteoglicanos y mayor contenido fibroso (colágeno)
- ❖ Pérdida señal secuencias T2, con buena correlación histopatológica
- ❖ Afectación segmentos con mayor estrés mecánico (C5-C6/C6-C7)
- ❖ Pérdida altura discal: signo indirecto más precoz en Rx simple



2.1 ENFERMEDAD DEGENERATIVA DISCAL (EDD)

HALLAZGOS RADIOLÓGICOS

OSTEOFITOS

- ❖ Factor iniciador: Alteraciones en las fibras periféricas del anillo fibroso- fibras de Sharpey
- ❖ Cara ántero-lateral del cuerpo vertebral. Pueden ser posteriores
- ❖ 20/30% edad avanzada
- ❖ Manifestaciones clínicas dependen del tamaño y localización de los osteofitos
- ❖ Disfagia, odinofagia, rigidez, restricción de movimientos y déficits neurológicos

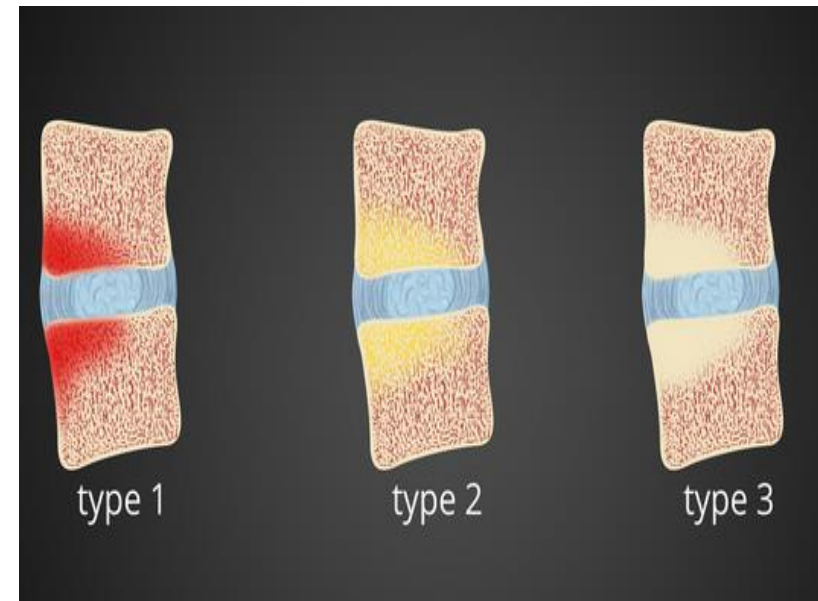


2.1 ENFERMEDAD DEGENERATIVA DISCAL (EDD)

HALLAZGOS RADIOLÓGICOS

CAMBIOS REACCIONALES DE LA MÉDULA ÓSEA

MODIC	RM	FP	AP
TIPO I	BAJA SEÑAL T1 ALTA SEÑAL T2 CAPTACIÓN Gd	EDEMA MEDULAR/ INFLAMACIÓN AGUDA	TEJIDO FIBROVASCULAR
TIPO II	ALTA SEÑAL T1 ALTA SEÑAL T2 NO CAPTACIÓN	INFILTRACIÓN MEDULAR GRASA	TEJIDO ADIPOSO
TIPO III	BAJA SEÑAL T1 BAJA SEÑAL T2 NO CAPTACIÓN	CAMBIOS MEDULARES ESCLERÓTICOS	FORMACIÓN HUESO DENSO



2.1 ENFERMEDAD DEGENERATIVA DISCAL (EDD)

HALLAZGOS RADIOLÓGICOS

- ❖ Clasificación **MODIC** (1988) es fiable y reproducible
- ❖ Sustitución de la médula ósea normal
- ❖ **Alteración de la señal RM paralela a los platillos vertebrales + degeneración discal**
- ❖ Modic II > Modic I > Modic III
- ❖ Modic I: Realce prominente subcondral y realce lineal disco intervertebral
- ❖ Modic I: Discapacidad funcional y dolor, aunque progresa a tipo II en 1-2años

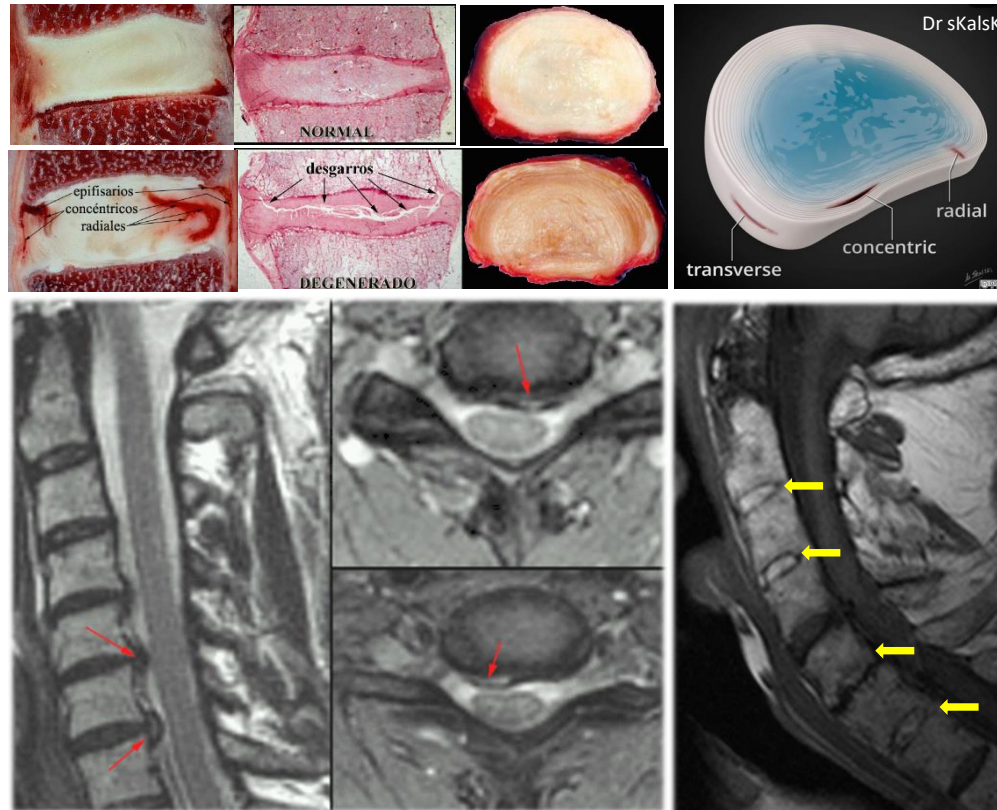


2.1 ENFERMEDAD DEGENERATIVA DISCAL (EDD)

HALLAZGOS RADIOLÓGICOS

OTROS: FISURAS ANULARES, CALCIFICACIÓN DISCAL

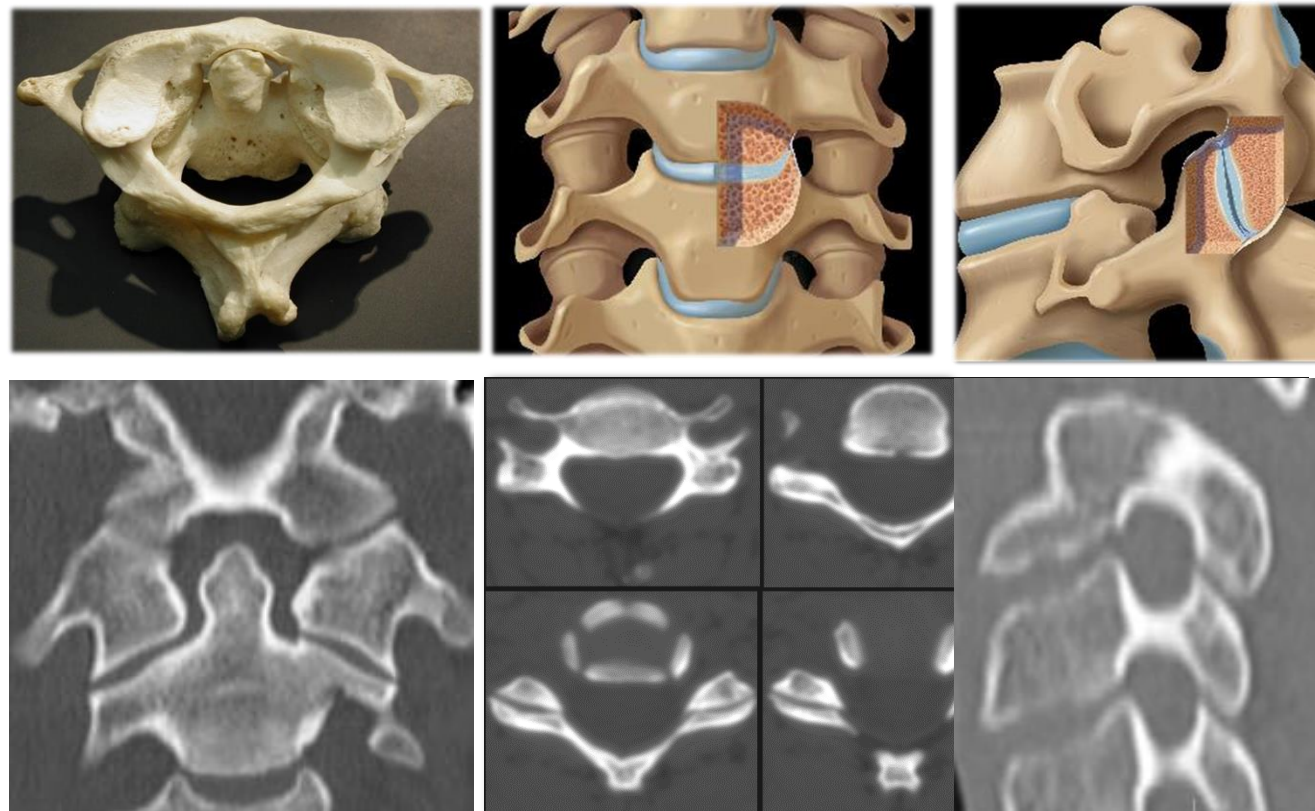
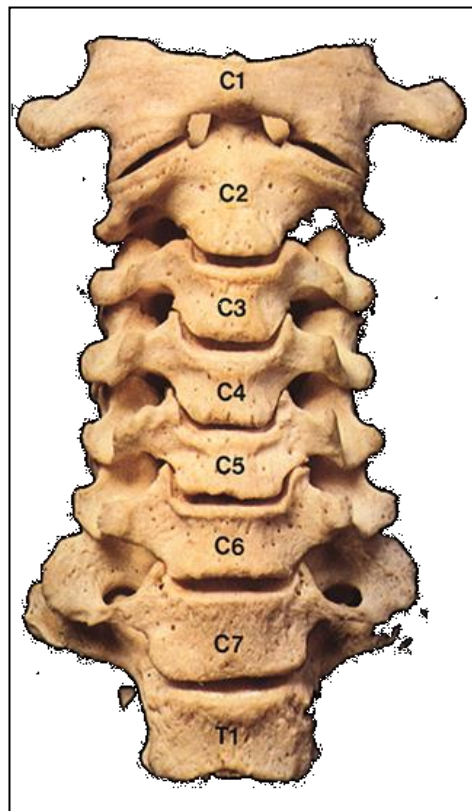
- ❖ FISURA O DESGARRO ANULAR?
- ❖ TIPOS: concéntricas, transversas y radiales
- ❖ RM: **Focos de alta señal T2** discales con captación de Gd
- ❖ Neovascularización, tejido de granulación y inflamación extradural
- ❖ Calcificación discal: Hidroxiapatita Ca/Pirofosfato Ca dihidrato
 - Adulto: EDD regiones dorsal superior/lumbar media
 - Niños: **Columna cervical**



2.- MANIFESTACIONES RADIOLÓGICAS

OSTEOARTROSIS Y UNCOARTROSIS

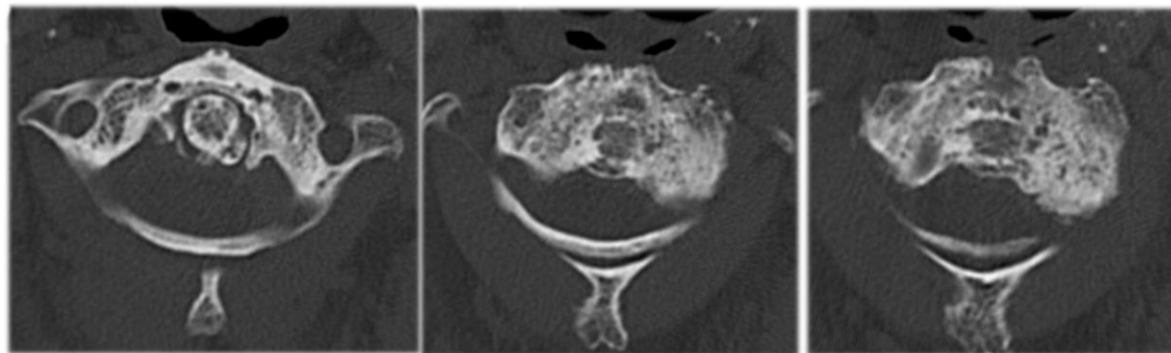
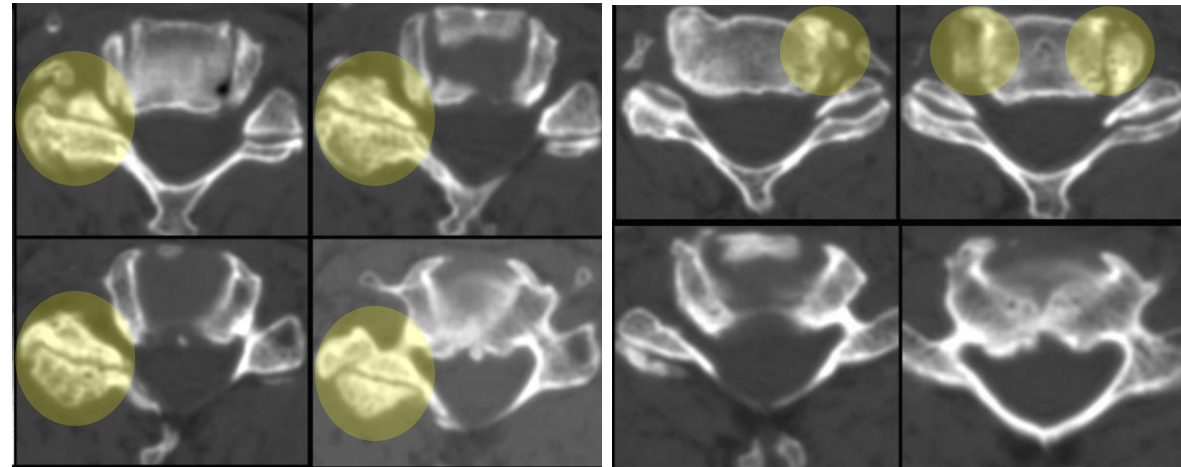
PARTICULARIDADES: ARTICULACIONES UNIÓN CRÁNEO-CERVICAL,
ARTICULACIONES UNCOVERTEBRALES (LUSCHKA).



2.2 OSTEOARTROSIS Y UNCOARTROSIS

HALLAZGOS RADIOLÓGICOS

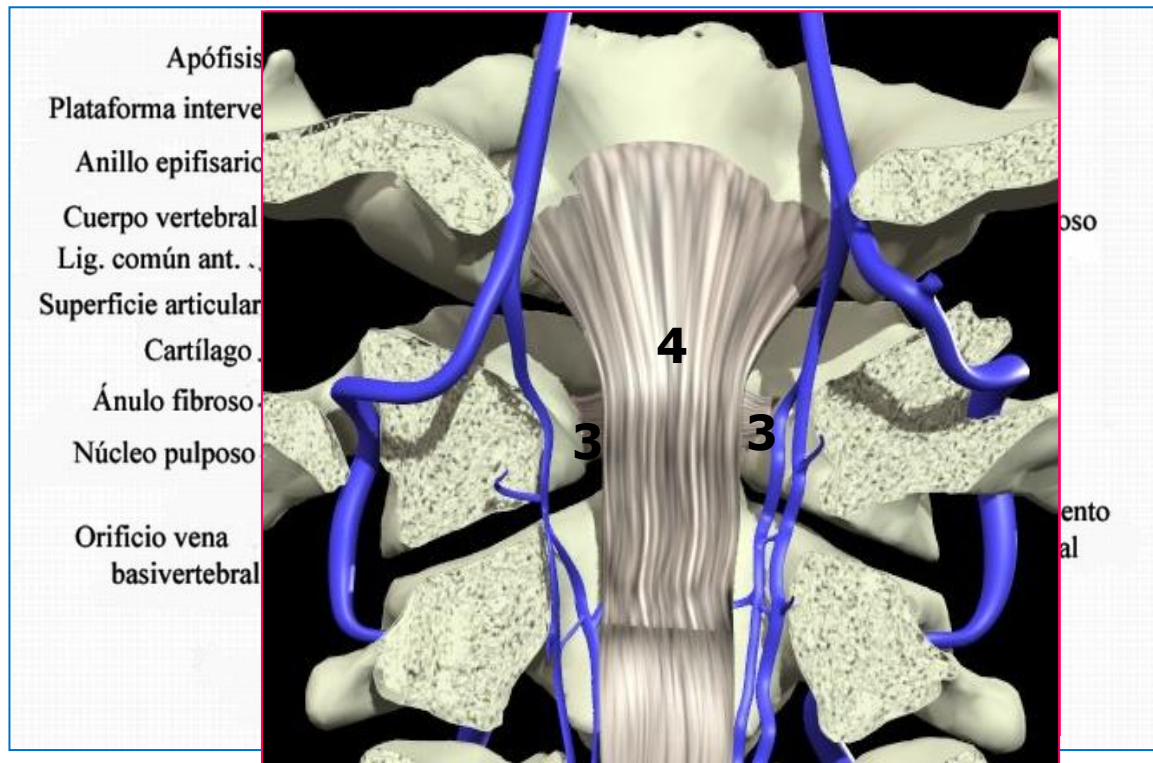
- ❖ Osteoartritis articulaciones sinoviales
- ❖ Hipertrofia ósea con estrechamiento del espacio articular, osteofitosis, osteoesclerosis y erosión subcondral (gradación Pathria 0-III)
- ❖ AP: proliferación ósea, erosión cartílago articular y preservación mineralización hueso
- ❖ Dolor cervical mecánico (peor en reposo), radiculopatía
- ❖ Artropatía más frecuente en segmento cervical medio-inferior
- ❖ Rara la afectación de C1-C2



2.- MANIFESTACIONES RADIOLÓGICAS

DEGENERACIÓN LIGAMENTOSA

LIGAMENTOS COMUNES Y LIGAMENTOS PARTICULARES UNIÓN CRÁNEO-CERVICAL



Ligamentos C1-C2

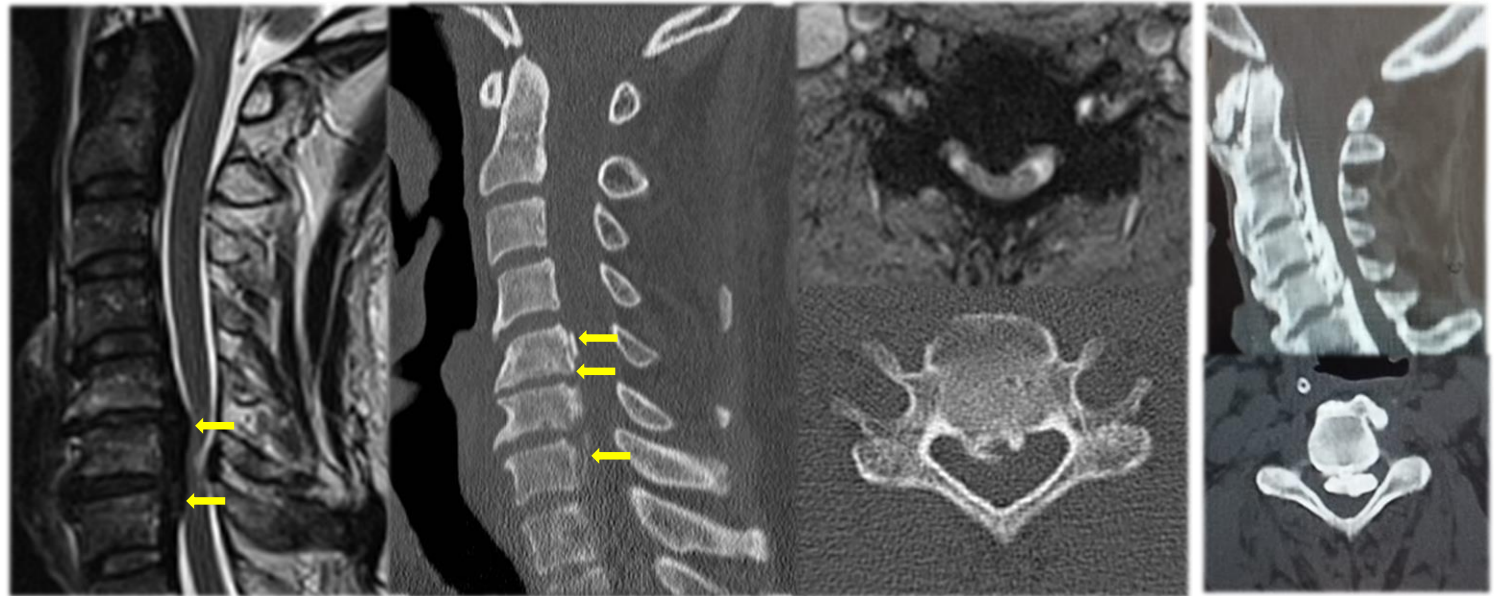
- 1. Apical odontoideo**
Fijación odontoidea
- 2. Alares**
Limitan la rotación y flexión lateral
- 3. Cruciformes**
Estabilización y prevención de subluxación
- 4. Membrana tectoria**
Limita la flexión

2.3 DEGENERACIÓN LIGAMENTOSA

HALLAZGOS RADIOLÓGICOS

OSIFICACIÓN DEL LIGAMENTO LONGITUDINAL COMÚN POSTERIOR

- ❖ **Osificación multinivel posterior** a los cuerpos vertebrales (C3-C5)
- ❖ >50 años. Mayor prevalencia en japoneses (2-4%)
- ❖ RM: **Hiposeñal T2 en relación al LLCP**
- ❖ Configuración en **T invertida o pajarita** en el plano axial
- ❖ **TC** confirma el diagnóstico
- ❖ Asintomático a mielopatía progresiva si >60% estenosis canal raquídeo

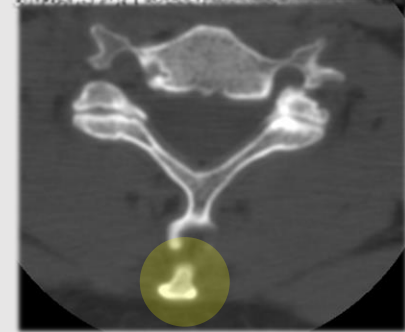
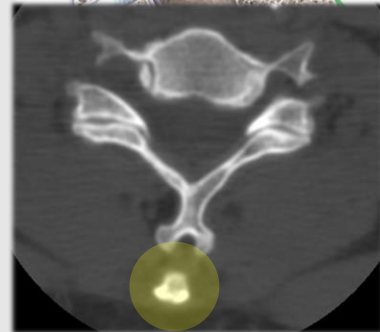
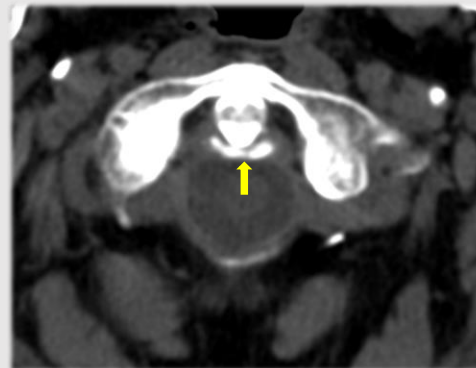
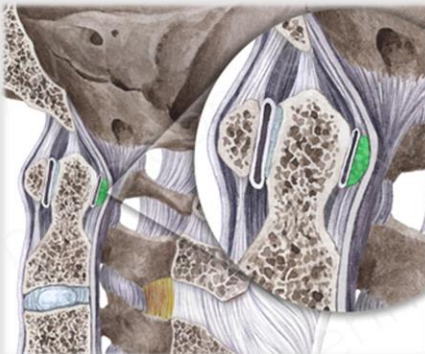
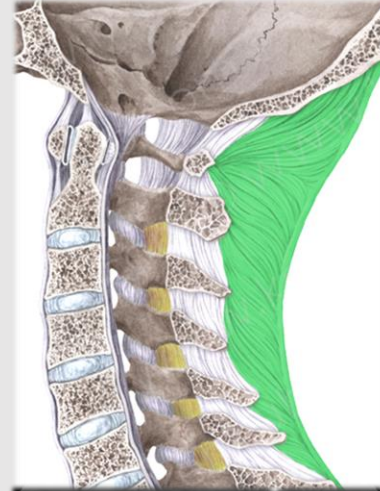
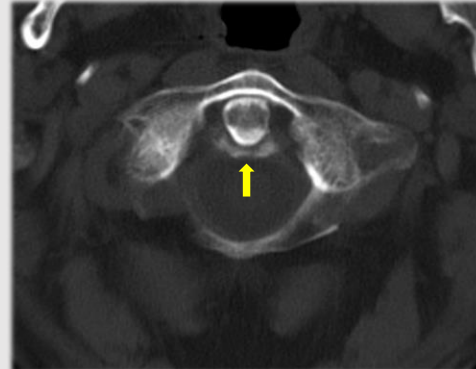
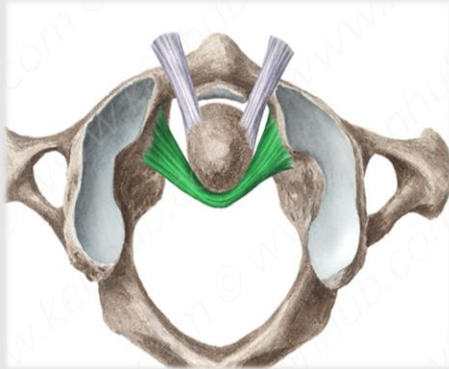


BANDA GRUESA MARGEN VERTEBRAL POSTERIOR EN PAJARITA = OSIFICACIÓN DEL LLCP

2.3 DEGENERACIÓN LIGAMENTOSA

HALLAZGOS RADIOLÓGICOS

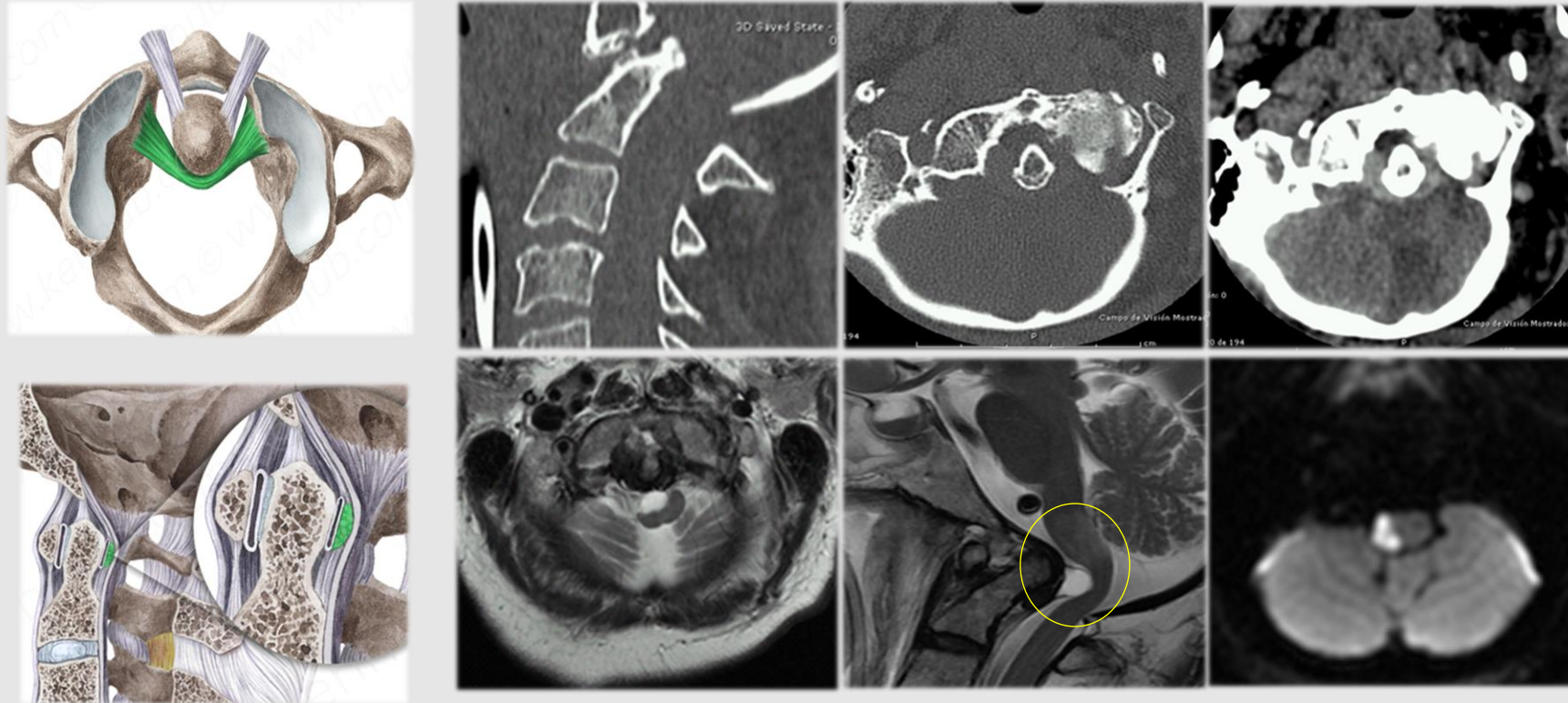
CALCIFICACIÓN DEL LIGAMENTO TRANSVERSO Y NUCAL



2.3 DEGENERACIÓN LIGAMENTOSA

HALLAZGOS RADIOLÓGICOS

DEGENERACIÓN LIGAMENTOSA C1-C2 + QUISTE SINOVIAL



Cortesía Dr Victor Pérez Riverola. H.U. Parc Tauli. Sabadell.BCN

3.- DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL

1.- PROLIFERACIÓN ÓSEA CERVICAL

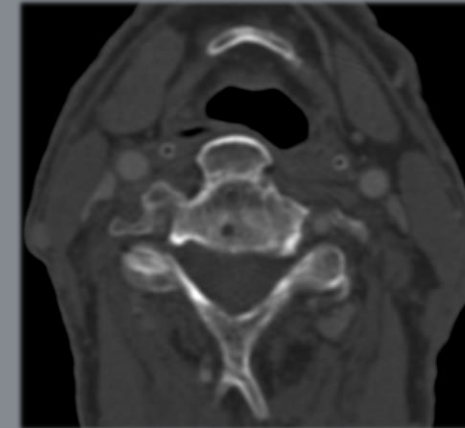
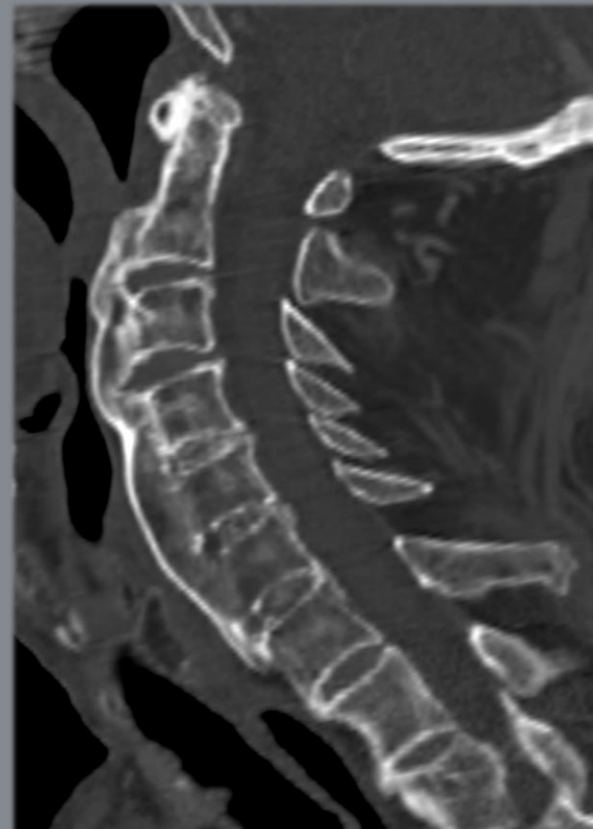
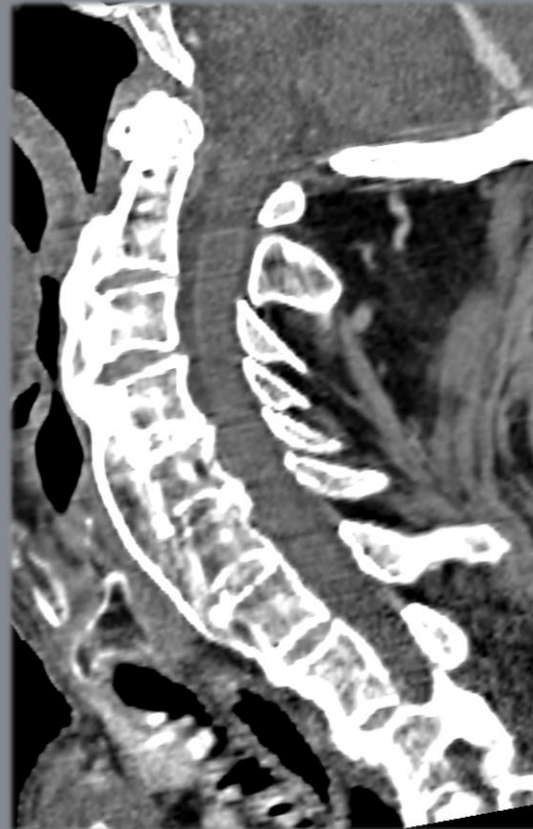
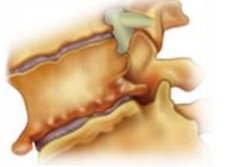
2.- CAMBIOS DE SEÑAL/DENSIDAD MEDULARES

3.- PSEUDOTUMOR PERIODONTOIDEO



3.1. DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL: PROLIFERACIÓN ÓSEA (SPONDILOSIS DEFORMANS)

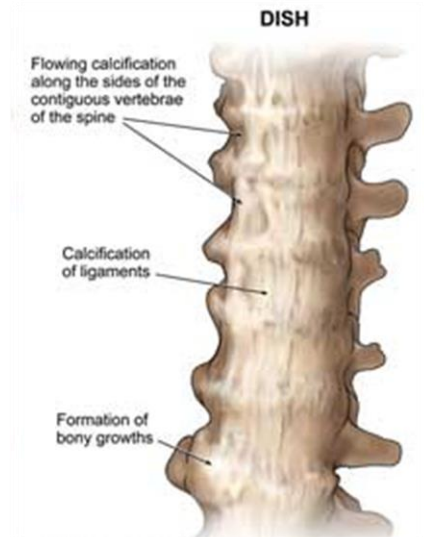
Paciente varón de 85 años, con clínica de disfagia/odinofagia y limitación movimiento cervical



DISH: DIFFUSE IDIOPHATIC SKELETAL HYPEROSTOSIS

Enfermedad Forestier, Hiperostosis anquilosante senil, Espondilitis osificante ligamentosa...

- ❖ Diátesis osificante con excesiva **formación ósea** en puntos de inserción tendinosa y ligamentosa, de etiología desconocida
- ❖ **Criterios diagnósticos:**
 1. **Calcificación/Osificación al menos de 4 cuerpos vertebrales contiguos**
 2. **Ausencia o mínimos signos de EDD, con preservación del espacio discal**
 3. **Ausencia de erosión o anquilosis ósea en articulaciones IA y sacroilíacas**
- ❖ Columna **dorsal** (100%) > Columna cervical (65-80%), **D > I**
- ❖ Mayor frecuencia en **varón mayor**, población caucásica
- ❖ Hallazgo incidental. Rigidez cervical, alteración movilidad. **Disfagia, estridor**

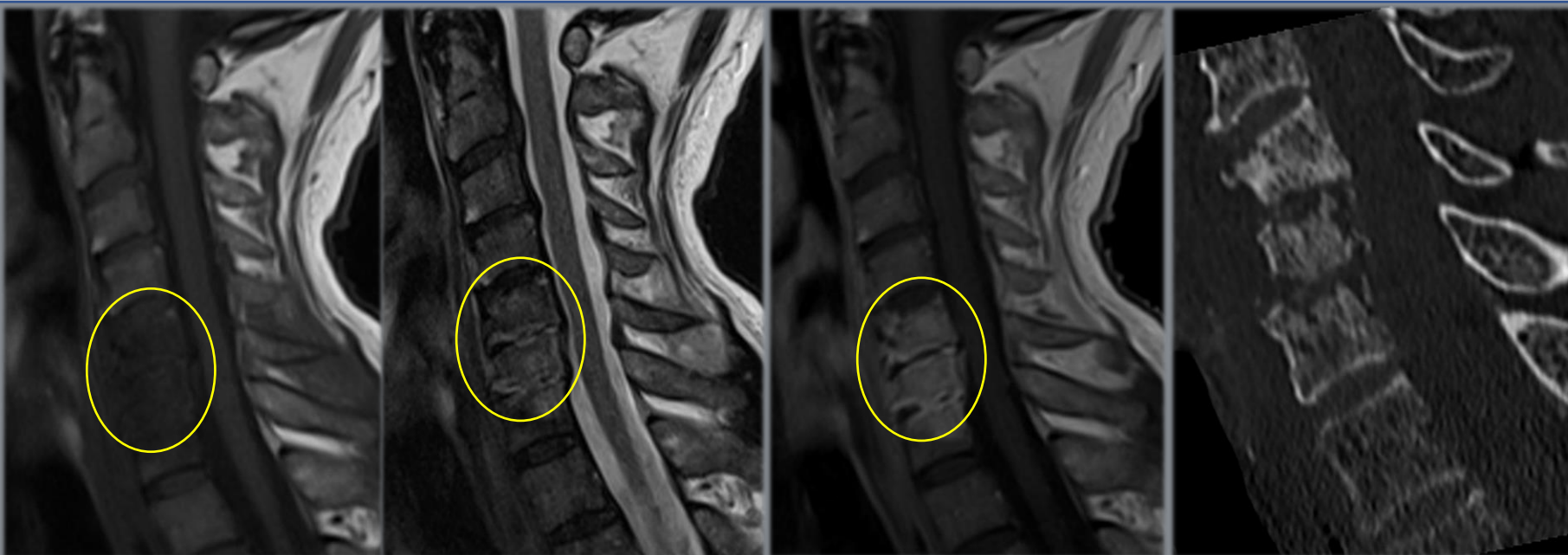
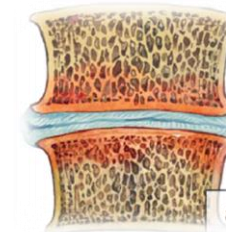


3.2. DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL. CAMBIOS DE SEÑAL MEDULARES

Paciente varón 66 años, con clínica de cervicalgia y omalgia

HALLAZGOS: HIPERSEÑAL T2 DISCAL, REALCES VERTEBRALES Y DISCALES. EROSIONES ÓSEAS

ESPONDILODISCITIS C5-C7 POR S. AUREUS



- ❖ La distinción entre Modic I vs infección temprana puede ser difícil o imposible
- ❖ Hiperseñal T2 discal, realces perivertebrales, historia clínica y laboratorio (PCR, VSG)

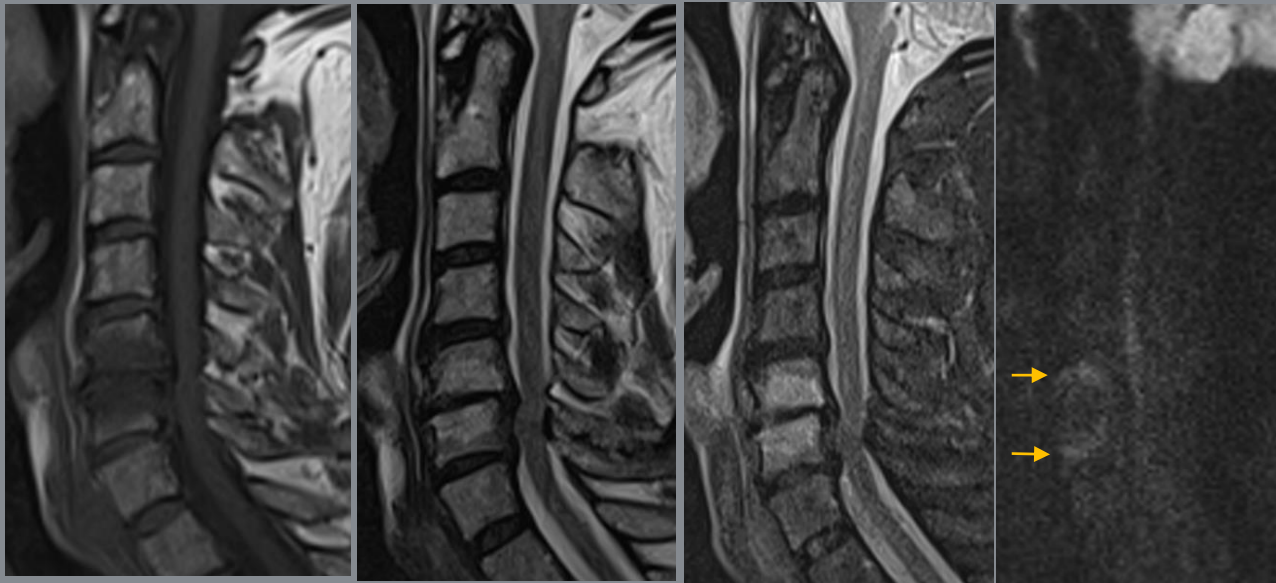


3.2. DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL. CAMBIOS DE SEÑAL MEDULARES

Varón 53 años, con clínica de cervicobraquialgia izquierda

HALLAZGOS: HIPOSEÑAL T2 Y PÉRDIDA DE ALTURA DISCAL, **CLAW SIGN** EN DIFUSIÓN

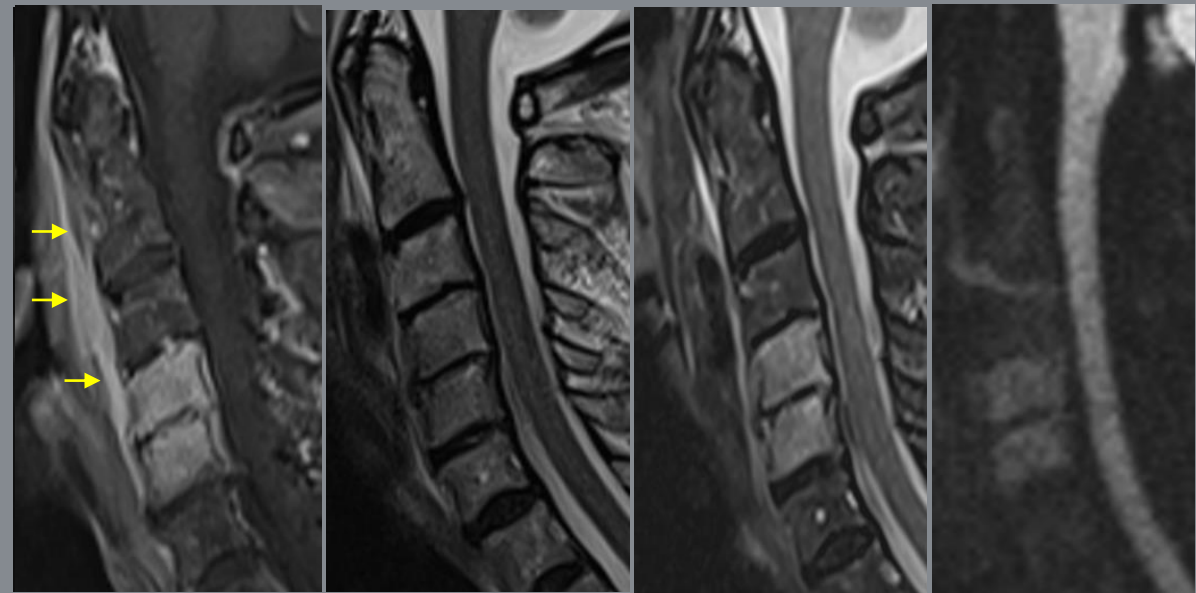
CAMBIOS DEGENERATIVOS MODIC I



Mujer 63 años, con clínica de cervicalgia mecánica y omalgia izquierda

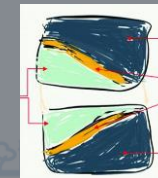
HALLAZGOS: HIPOSEÑAL T2 Y PÉRDIDA DE ALTURA DISCAL, **NO CLAW SIGN** EN DIFUSIÓN

ESPONDILODISCITIS POR S. AUREUS



**BANDAS LINEALES HIPERINTENSAS EN DW REGIONES FRONTERA
M.O NORMAL Y VASCULARIZADA = CLAW SIGN**

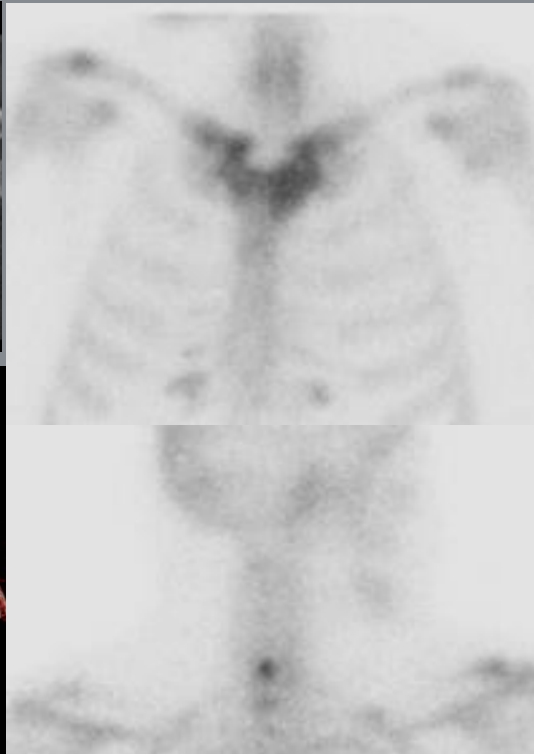
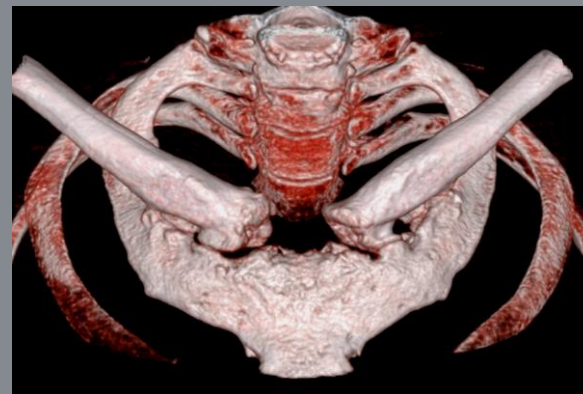
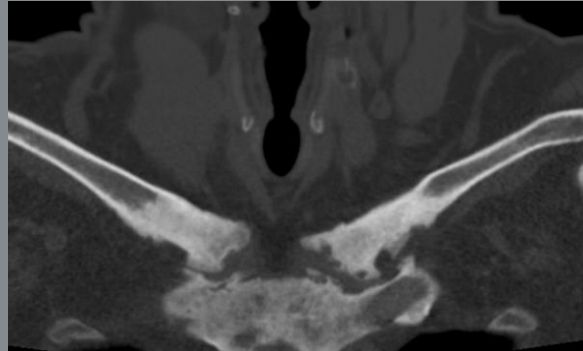
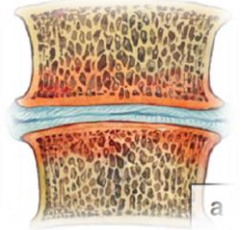
Patel et al. Diffusion-Weighted MRI "Claw Sign" Improves Differentiation of Infectious from Degenerative Modic Type 1 Signal Changes of the Spine. AJNR 2014, 35 (8) 1647-1652



3.2. DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL. CAMBIOS DE DENSIDAD MEDULARES

Paciente mujer de 50 años, con clínica de cervicalgia y dolor en área clavicular

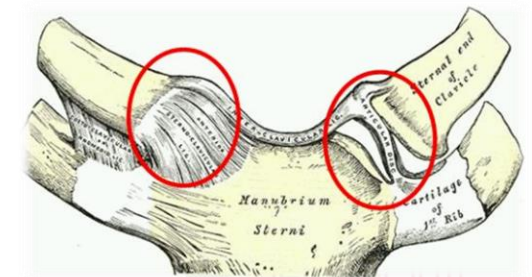
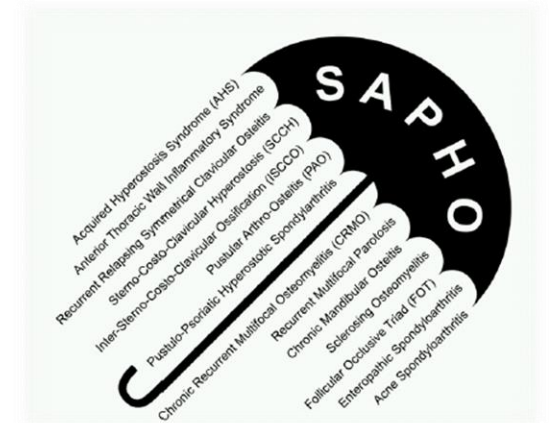
AP: ACNÉ CONGLOBATA, HIDROSADENITIS



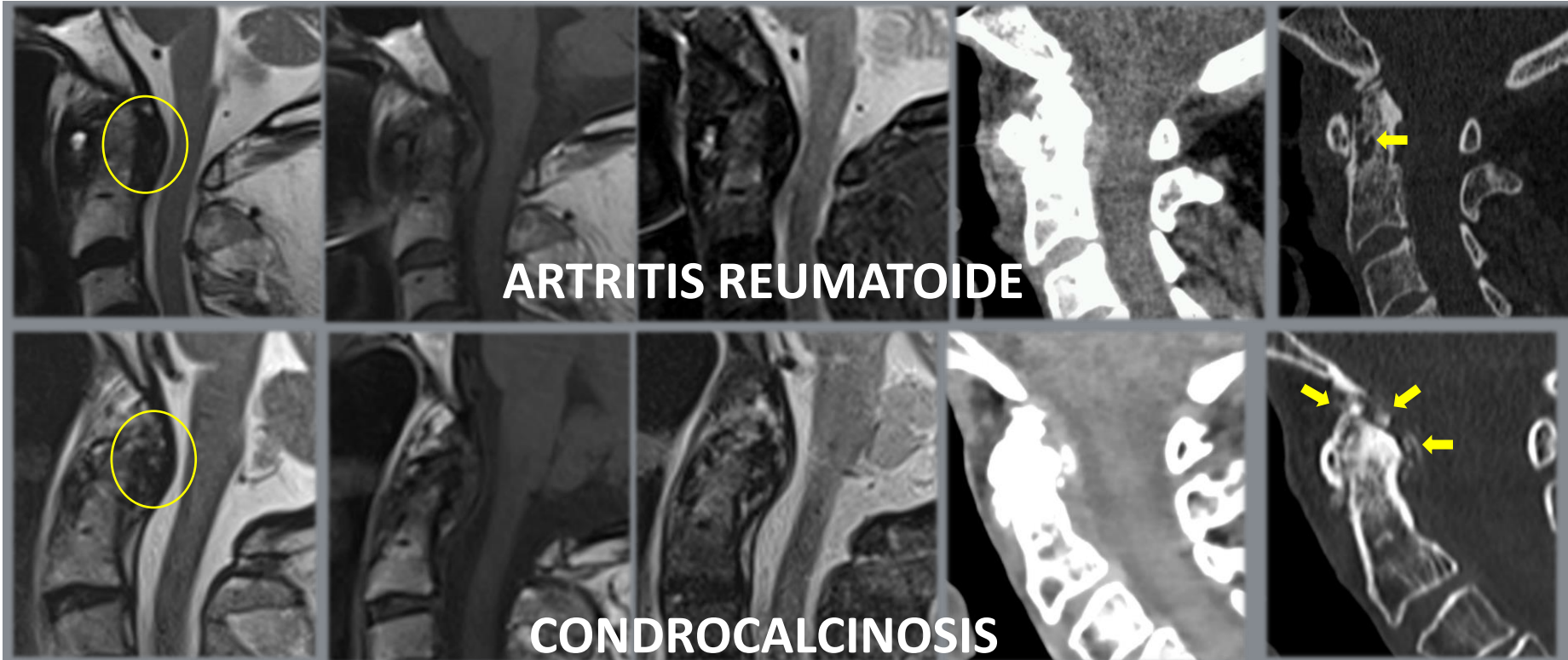
SAPHO: SINOVITIS, ACNÉ, PUSTULOSIS, HIPEROSTOSIS Y OSTEITIS

Sdrm hiperostosis adquirido, artroosteitis pustolótica, hiperostosis esterno-costo-clavicular...

- ❖ Alrededor de unos **50 términos** en relación a entidades que engloban alteraciones osteoarticulares + dermatológicas
- ❖ Manifestaciones osteoarticulares: sinovitis, hiperostosis, osteitis, artropatía y entesopatía
- ❖ **Articulaciones esternoclaviculares y esqueleto axial/sacroilíacas**
- ❖ **Raquis:** 2º lugar en frecuencia, **dorsal** >lumbar > cervical
- ❖ Erosión cortical anterior, espondilodiscitis inespecífica, lesiones osteolíticas, lesiones osteoescleróticas y osificación paravertebral
- ❖ Dx: TC, RM Cuerpo entero, Gammagrafía ósea



3.3. DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL PSEUDOTUMOR PERIODONTOIDEO (C1-C2)



CROWNED DENS



Cervicalgia, rigidez nuca, fiebre y aumento de los RFA (VSG, PCR)
Depósito cristales de pirofosfato cálcico o hidrooxipatita
TC: Calcificaciones ligamentos periodontoideos
RM: Cambios inflamatorios asociados



ENFERMEDAD POR DEPÓSITO DE CRISTALES VS ARTRITIS REUMATOIDE

	RM	TC	OTROS
CONDROCALCINOSIS	<p>Masa hipointensa en T1 i T2</p> <p>Ausencia o mínimo realce</p> <p>Engrosamiento ligamentoso</p>	<p>Calcificaciones lig. transversos, discales</p> <p>Cambios erosivos o quísticos variables</p>	<p>>50años. Mayoría asintomáticos</p> <p>Crowned Dens Sdr.</p>
ARTRITIS REUMATOIDE	<p>Masa hipointensa en T1 y intermedia en T2/STIR</p> <p>Realce ávido gadolinio</p>	<p>Pannus C1-C2 sin calcificaciones</p> <p>Erosión apófisis odontoides</p>	<p>Impresión basilar, Subluxación C1-C2</p> <p>60% AR: columna cervical</p>

4.- COMPLICACIONES

Envejecimiento discal fisiológico

Pérdida presión hidrostática

Muerte celular

Desplazamiento carga

Incremento fragilidad

Daño estructural

Envejecimiento discal patológico

Fisuras discales

Nódulos Schmorl

Protrusiones/ Hernias

Estenosis secundarias

Fase indolora

Dolor discogénico

Dolor neurítico

Sdrms medular

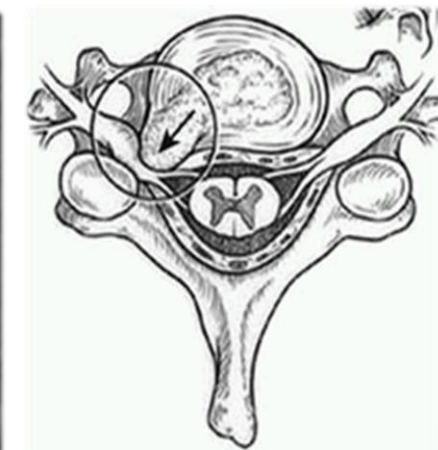
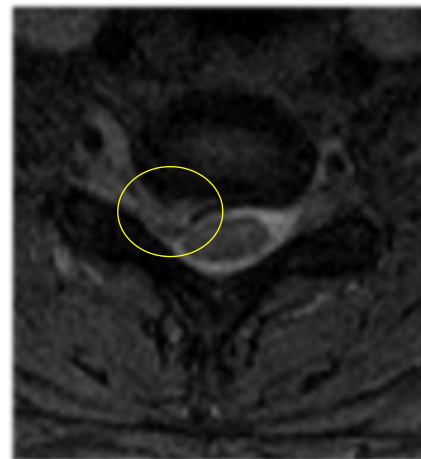
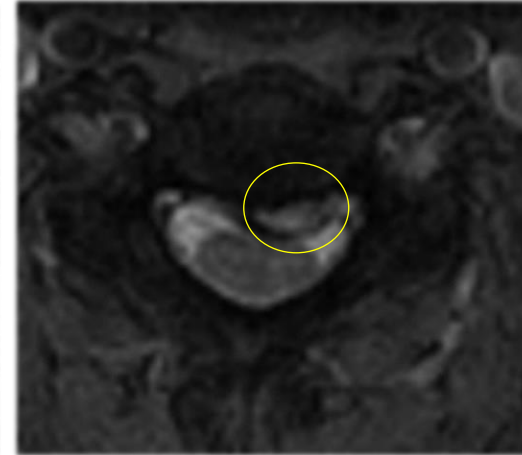


4.2 DESPLAZAMIENTOS DISCALES



HERNIA DISCAL CERVICAL

- ❖ Desplazamiento localizado de material discal más allá del espacio intervertebral
- ❖ Espacios discales: **C6-C7/C5-C6**
- ❖ RM: Isointensa T1/Iso-hiperintensa en T2/**hiper-hipo T2***/realce periferia T1Gd
- ❖ Clínica: Dolor cervical, parestesias, dolor radicular y debilidad
- ❖ HERNIA: Nivel, tamaño, localización, efecto saco/medula



4.2 DESPLAZAMIENTOS DISCALES



HERNIA DISCAL CERVICAL

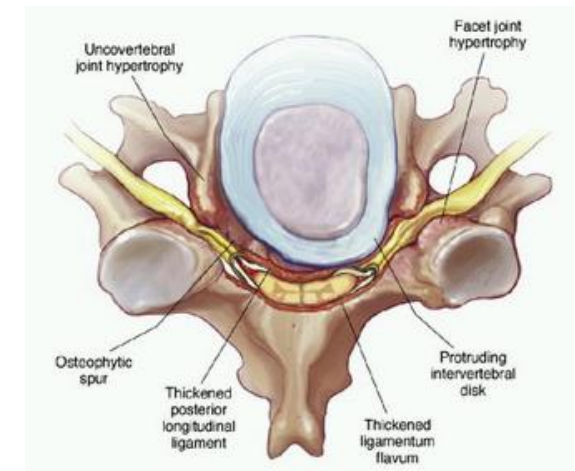
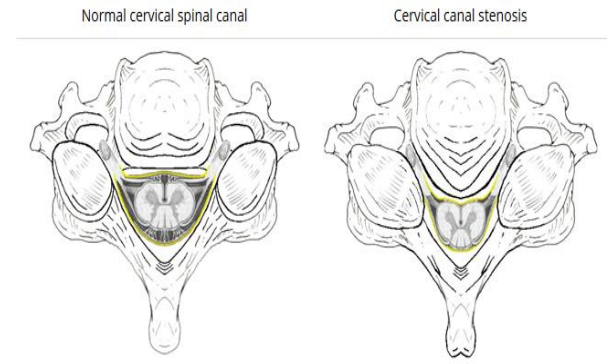
- ❖ Desplazamiento localizado de material discal más allá del espacio intervertebral
- ❖ Espacios discales: **C6-C7/C5-C6**
- ❖ RM: Isointensa T1/Iso-hiperintensa en T2/**hiper-hipo T2*/realce periferia T1Gd**
- ❖ Clínica: **Dolor cervical, parestesias, dolor radicular** y debilidad
- ❖ HERNIA: Nivel, tamaño, localización, efecto saco/medula
- ❖ Regresión **espontánea**: Fragmento libre, hiperseñal T2 y realce periferia con Gd
Fagocitosis material discal inducida por inflamación local



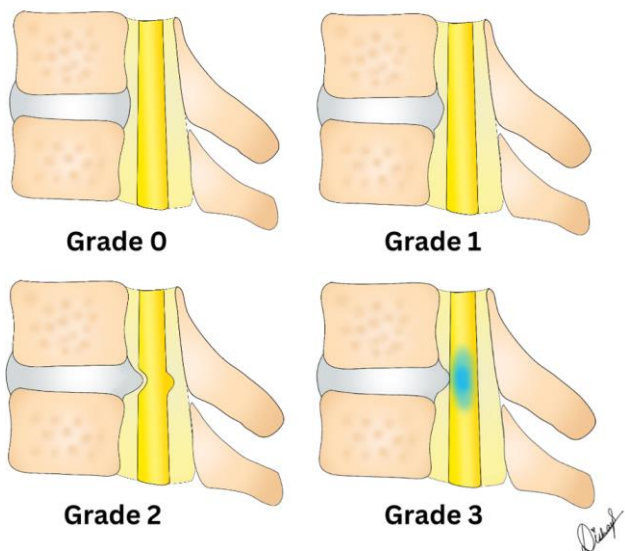
4.3 ESPONDILOSIS CERVICAL/ESTENOSIS



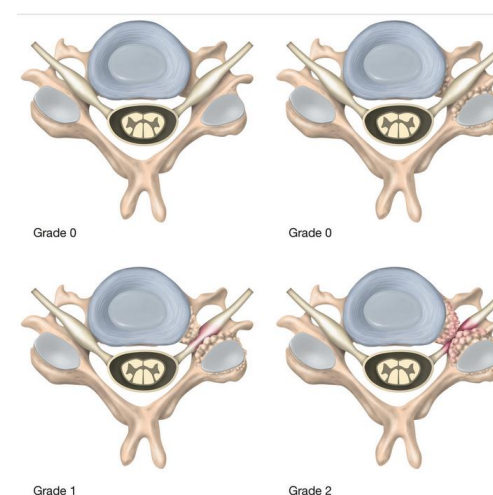
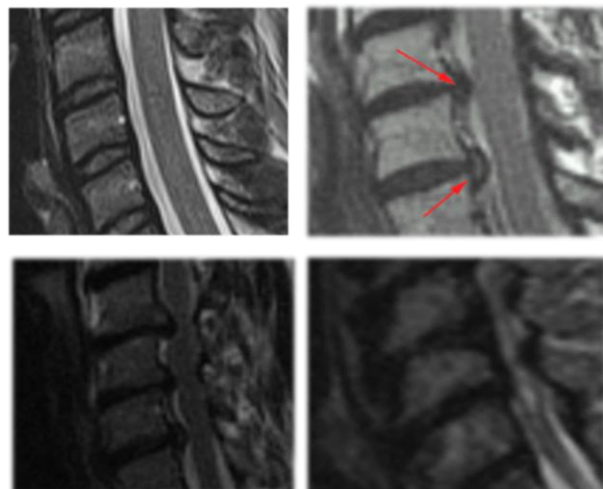
- ❖ Constricción de elementos neurales en el canal raquídeo, recesos laterales y forámenes de conjunción
- ❖ Congénita o adquirida. Causa **multifactorial** EDD: desplazamiento discal, barras discoartrósicas, osteoartrosis/uncoartrosis, degeneración ligamentosa
- ❖ Diámetro normal canal raquídeo cervical **>13mm**
- ❖ Reducción/borramiento espacio subaracnoideo anterior y posterior
- ❖ Reducciones foraminales por hipertrofia facetaria y uncoartrosis
- ❖ GRADACIÓN ESTENOSIS CERVICAL/FORAMINALES



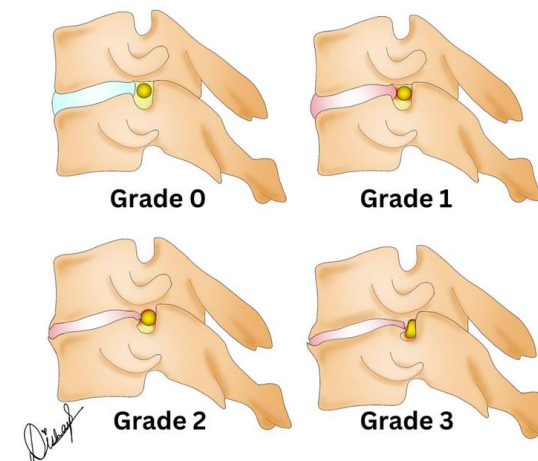
4.3 ESPONDILOSIS CERVICAL/ESTENOSIS



Radiopaedia



Hutchins et al. A systematic review of validated classification systems for cervical and lumbar spinal foraminal stenosis based on magnetic resonance imaging. European Spine Journal 31, 1358-1369 (2022)



Radiopaedia

GRADO 0: Normal

GRADO 1: Obliteración >50% espacio subaracnoideo

GRADO 2: Estenosis con deformidad cordón medular, sin mielopatía

GRADO 3: Estenosis cervical y mielopatía

GRADO 0: Normal

GRADO 0: Foramen > Extraforaminal

GRADO 1: Estenosis NF < 50%

GRADO 2: Estenosis NF > 50%

GRADO 0: Normal

GRADO 1: <50% grasa perineural

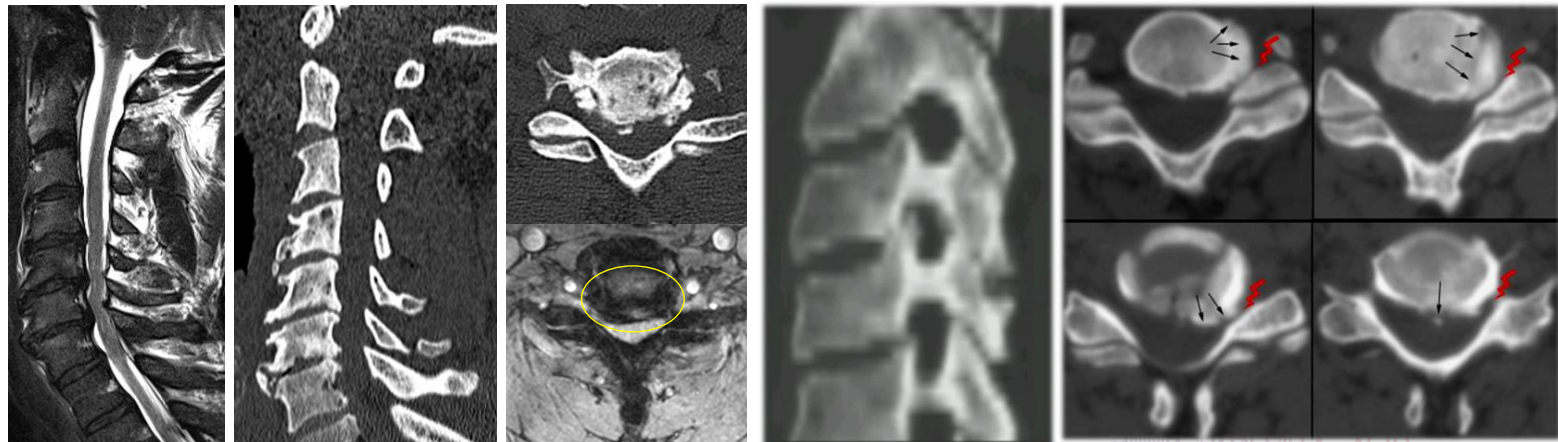
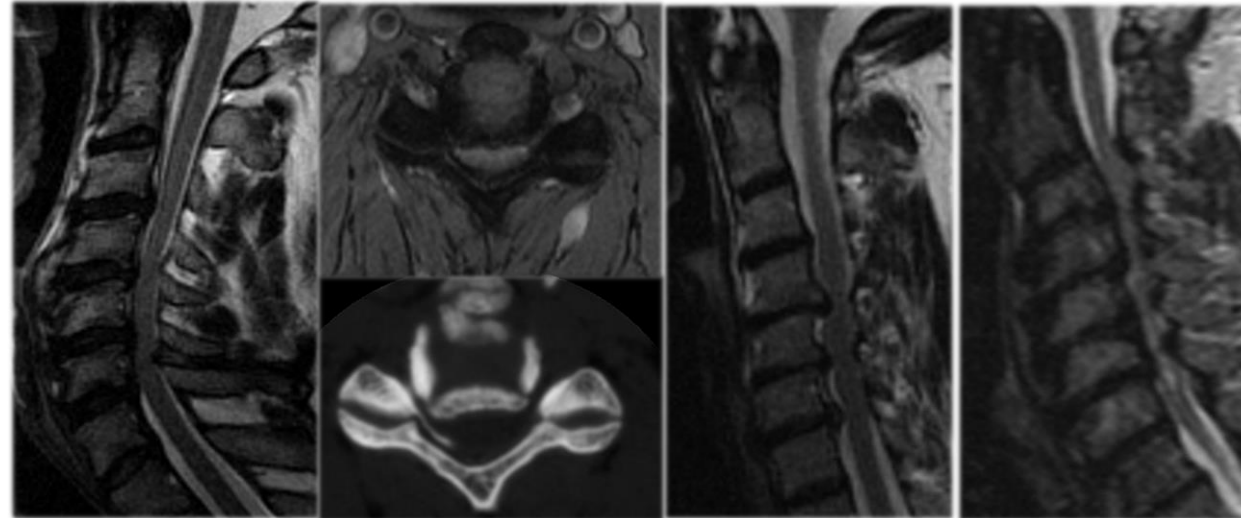
GRADO 2: >50% grasa perineural

GRADO 3: Colapso raíz nerviosa

4.3 ESPONDILOSIS CERVICAL. ESTENOSIS



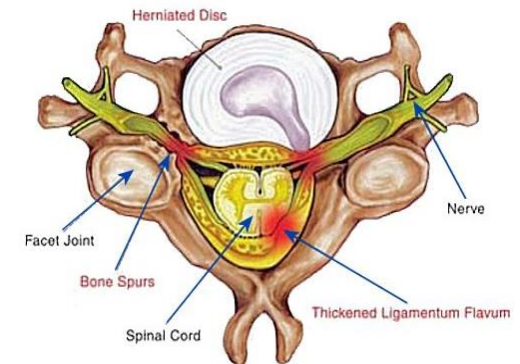
- ❖ RM **secuencias T2**: Reducción del espacio subaracnoideo:
 - Hiposeñal anterior por complejo disco-osteofito
 - Hiposeñal posterior por engrosamiento lig. amarillos
- ❖ Calcificación lig. amarillos: segmento C3-C7, mujeres edad avanzada
- ❖ RM secuencias T2*:
 - Útil diferenciar disco (hiper) vs osteofito (hipo)
 - Hipertrofia facetaria y uncovertebral
- ❖ TC: Mejor detalle del grado de compromiso foraminal



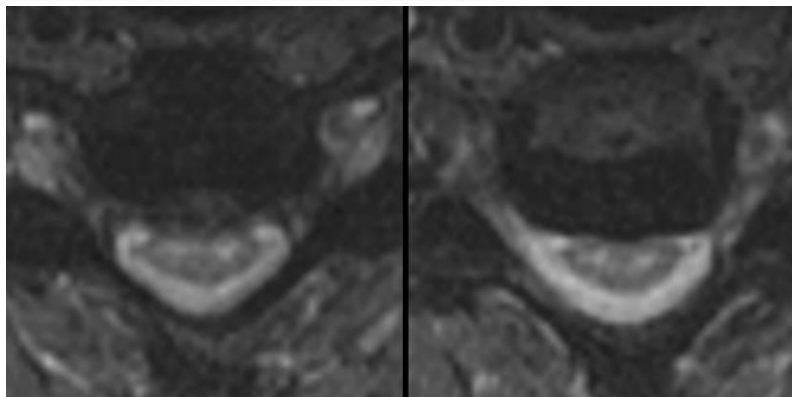
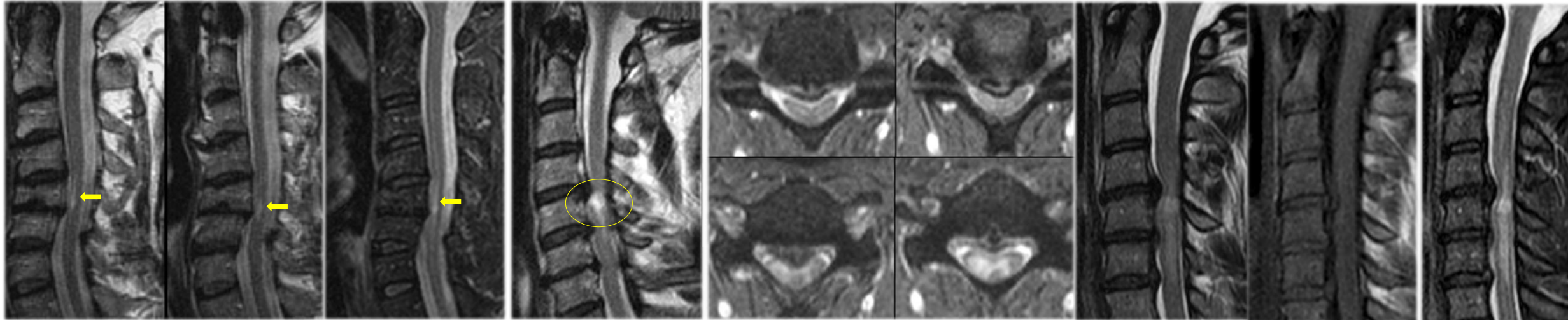
4.3 ESPONDILOSIS CERVICAL/MIELOPATÍA



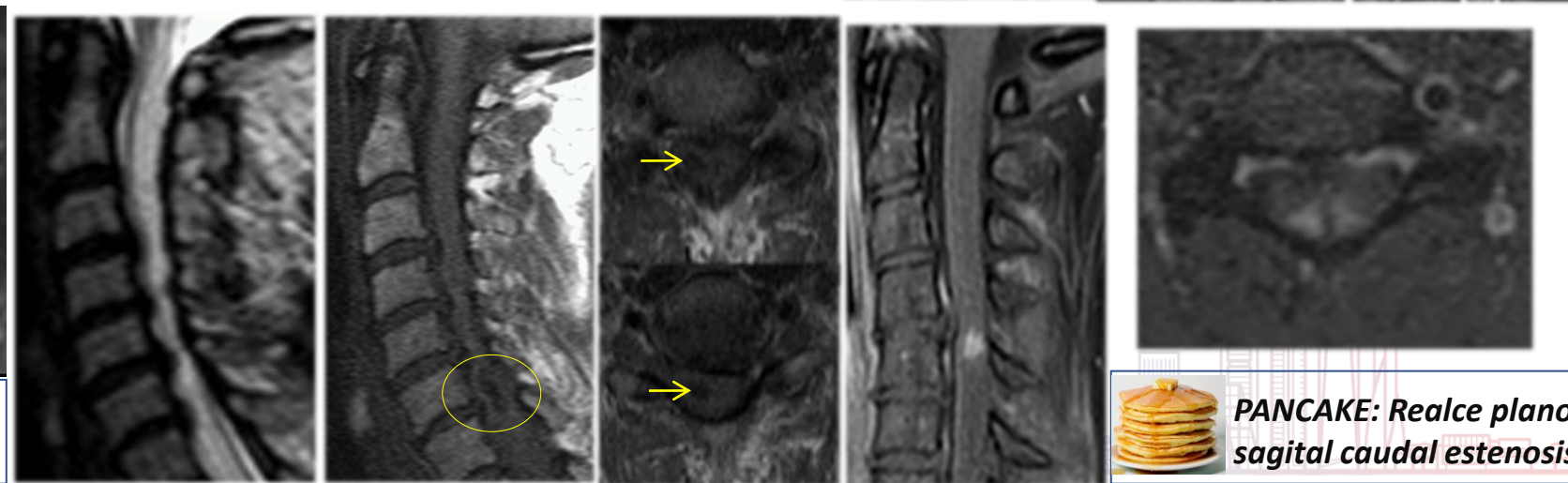
- ❖ Causa más común de paraparesia/cuadriparesia espástica no traumática
- ❖ **Isquemia medular**: Reducción flujo plexos piales, congestión venosa y compresión de arterias surco anterior/ramas intramedulares
- ❖ Atrofia y pérdida neuronal **asta anterior**/zona intermedia y degeneración funículos laterales y posteriores
- ❖ RM :
 - **Mielomalacia fase inicial**: Hiperseñal T2 anterior i T1 normal. Edema/estasis microvascular
 - **Mielomalacia fase avanzada**: Hiperseñal T2 y hiposeñal T1. Necrosis quística y gliosis



4.3 ESPONDILOSIS CERVICAL/MIELOPATÍA



SNAKE EYES: Afectación astas anteriores medulares



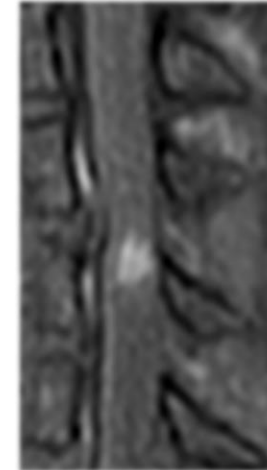
PANCAKE: Realce plano sagital caudal estenosis

4.3 ESPONDILOSIS CERVICAL/MIELOPATÍA

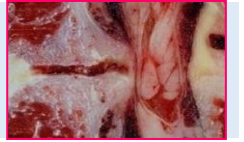


❖ Realce y Mielopatía espondilótica:

- ✓ Rotura barrera hematomedular. Incremento permeabilidad vascular
- ✓ Captación en *pancake* o en bandas transversales (plano sagital). Diámetro transverso > vertical
- ✓ Captación **circunferencial** con respeto sustancia gris (plano axial)
- ✓ Justo inferior sitio máximo de la estenosis
- ✓ **Persistencia realce** meses-años (1-2 años)



4.3 ESPONDILOSIS CERVICAL/MIELOPATÍA



❖ Realce y Mielopatía espondilótica:

- ✓ Rotura barrera hematomedular. Incremento permeabilidad vascular
- ✓ Captación en *pancake* o en bandas transversales (plano sagital). Diámetro transverso > vertical
- ✓ Captación circunferencial con respeto sustancia gris (plano axial)
- ✓ Justo inferior sitio máximo de la estenosis
- ✓ Persistencia realce meses-años (1-2 años)

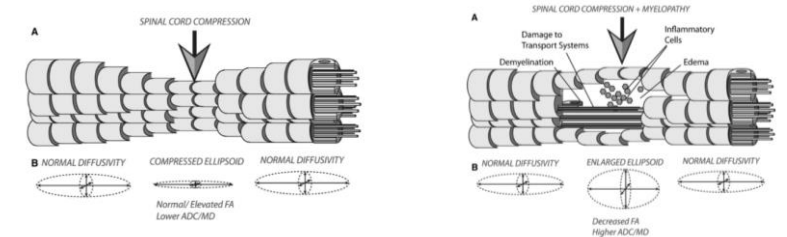
❖ Factores pronóstico:

- ✓ Intensidad de señal T2
- ✓ Hiperintensidad T2 multinivel
- ✓ Hiposeñal en secuencias T1
- ✓ Atrofia medular

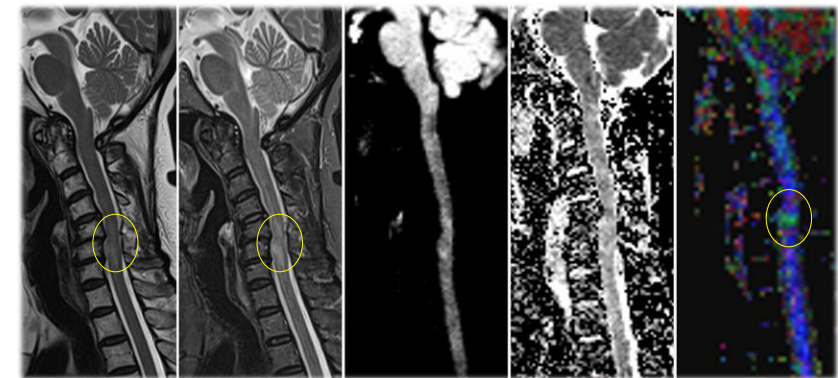


❖ DW y DTI Raquis: Detección de cambios **microestructurales** cordón medular (FA y ADC)

- ✓ Compresión Aguda: ↓ ADC ↑ FA
- ✓ Compresión Crónica: ↑ ADC ↓ FA



Ellingson BM. Advances in MR imaging for cervical spondylotic myelopathy. Eur Spine J. 2015 Apr;24 Suppl 2:197-208



Cortesía JC Tortajada. H.U Vall D'Hebron. BCN.

Pessini Ferreira LM, Auger C, Kortazar Zubizarreta I, Gonzalez Chinchon G, Herrera I, Pla A, Barros A, Tortajada C and Rovira A. MRI findings in cervical spondylotic myelopathy with gadolinium enhancement: Review of seven cases. *BJR Case Rep* 2021; 7: 20200133.

Eoin P. Flanagan, MBBCh, Karl N. Krecke, MD, Richard W. Marsh, MD, Caterina Giannini, MD, PhD, B. Mark Keegan, MD, and Brian G. Weinschenker, MD. Specific Pattern of Gadolinium Enhancement in Spondylotic Myelopathy. *ANN NEUROL* 2014;76:54-65.

MUCHAS GRACIAS POR SU ATENCIÓN !!!

