



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
FACULTAD DE MEDICINA
INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGÍA "IGNACIO CHAVEZ"

HALLAZGOS RADIOGRÁFICOS DE LA ENFERMEDAD DISCAL DE LA COLUMNA VERTEBRAL, CORRELACIÓN ENTRE LOS DIFERENTES MÉTODOS DE ESTUDIO.

TESIS
QUE PRESENTA:
DRA. LUCY DANIELA BELMONT CENTENO

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE LA
ESPECIALIDAD EN
**"IMAGENOLOGÍA DIAGNÓSTICA
Y TERAPÉUTICA"**

ASESOR: **DR. SERGIO FERNÁNDEZ TAPIA**
MÉXICO D.F. AGOSTO 2012

INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGÍA "IGNACIO CHÁVEZ"

Dr. José F. Guadalajara Boo
**Director de enseñanza
INCICH**

Dr. Sergio Fernández Tapia
**Jefe de Resonancia Magnética
Grupo CT Scanner de México**

Dr. José M. Cardoso Ramón
Director Grupo CT. Scanner



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

DEDICATORIA

A mis padres y hermano pues gracias a ellos llegue a esta etapa en mi vida, a mi esposo Juan por aguantar todos estos años de desvelo y a Juan Pablo pues desde el día en que llegó a mi vida se ha convertido en mi razón para seguir adelante.

AGRADECIMIENTOS

A mis maestros del Grupo CT Scanner por darme la oportunidad de ser parte de su equipo, en especial al Dr. Sergio Fernández Tapia por su apoyo en este proyecto y a Kena Zaragoza por el tiempo y dedicación que me brindó.

CONTENIDO

	Página
OBJETIVO.....	1
INTRODUCCION.....	2
ANATOMÍA NORAL DEL DISCO INTERVERTEBRAL.....	3
FISIOPATOLOGÍA DE LA ENFERMEDAD DEGENERATIVA..	4
OSTEOCONDROSIS INTERVERTEBRAL.....	5
CONCLUSIÓN.....	6
REFERENCIAS.....	7

RESUMEN

BELMONT CENTENO LUCY DANIELA

HALLAZGOS RADIOGRÁFICOS DE LA ENFERMEDAD DISCAL DE LA COLUMNA VERTEBRAL, CORRELACIÓN ENTRE LOS DIFERENTES MÉTODOS DE ESTUDIO.

ASESOR: DR.SERGIO FERNÁNDEZ TAPIA

Se realizó una revisión de la literatura, con el fin de recopilar la mayor cantidad de datos con respecto a la enfermedad discal degenerativa, tratando de correlacionar los hallazgos que se pueden encontrar en nuevos métodos de estudio como la tomografía computada y la resonancia magnética, con los métodos convencionales como son los rayos X. Se hizo una búsqueda detallada de la anatomía normal del disco intervertebral, así como del proceso fisiopatológico que lleva a la enfermedad del disco intervertebral, se hizo énfasis en los hallazgos que se logran visualizar en cada método diagnóstico por su etiología y como evaluarlos. Todo esto con el objetivo de ampliar el conocimiento del médico radiólogo y ayudar a que se administren mejor los recursos con los que se cuentan, para que esta enfermedad que hoy en día representa un gran problema de salud para las personas en edad laboral y un fuerte gasto económico, deje de serlo optimizando el diagnóstico oportuno y dando buenas bases al médico para un mejor tratamiento.

Objetivo.

Realizar una revisión de la patología del disco intervertebral y hacer una correlación de los hallazgos radiológicos encontrados en los diferentes métodos de estudio como rayos X (RX), tomografía computada (TC) y resonancia magnética(RM).

Introducción

El término enfermedad degenerativa se aplica de modo inadecuado a una variedad de procesos distintos de las articulaciones vertebrales, dado las diferencias anatómicas entre articulaciones, es incorrecto tratar de suponer que éstas se deterioran del mismo modo.

Dentro de los principales factores de riesgo para presentar una enfermedad degenerativa del disco intervertebral se encuentran el sobrepeso y el sedentarismo. Los cambios degenerativos de la columna lumbar se establecen por factores múltiples de franco carácter patológico o menos frecuentemente por condiciones aisladas durante la vida del ser humano, condicionadas por malformaciones congénitas, desgaste “fisiológico” o como consecuencia de eventos traumáticos de grado variable, como los microtraumas físicos durante la vida del individuo por la bipedestación, la acción de caminar en planos de inclinación variada, actividades deportivas de alto y medio impacto, así como subir o bajar escaleras y correr, lo que modifica las condiciones de estabilidad dinámica y/o alineación estructural.

El envejecimiento corporal produce modificaciones de los diversos elementos que conforman la columna, entre ellos los grupos musculares, degeneración del disco intervertebral y facetas articulares, así como, engrosamiento de los ligamentos amarillos y formación de procesos hipertróficos en los cuerpos vertebrales, por ello es difícil determinar el origen de los síntomas.

MODIC hace referencia a tres síntomas que hacen posible la identificación precisa de la zona patológica, estos son el dolor, los trastornos de la sensibilidad y la debilidad muscular.¹

Hoy en día los métodos de imagen tiene una relevancia particular en el estudio de las enfermedades degenerativas, la TC es muy útil para establecer las condiciones morfológicas y densitométricas de las estructuras óseas, sin embargo es la RM la que brinda mayor definición anatómica, tiene mayor sensibilidad y especificidad para la detección de la patología discal, así como de sus complicaciones, siendo de gran utilidad en el planeamiento quirúrgico.²

ANATOMIA NORMAL DEL DISCO INTERVERTEBRAL

Los discos intervertebrales normales constan de un anillo fibroso (periférico), un núcleo pulposo (central) y los platillos cartilagosos.

El **anillo fibroso** está constituido por una sucesión de capas de colágeno con una disposición concéntrica, orientadas de forma oblicua, en la parte central esta oblicuidad es más pronunciada y las capas son menos resistentes.

En la parte más externa del anillo fibroso las fibras de colágeno son cortas y resistentes; éste colágeno es producido y mantenido por fibrocitos y fibroblastos que se localizan entre los haces fibrosos. Varios tipos de colágeno pueden ser encontrados, entre ellos los de tipo I, II y III, siendo el tipo I el más fuerte y abundante en las fibras externas (de Sharpey), pero es el tipo II, lo que

proporciona mayor resistencia a fuerzas tensiles, se ha demostrado que la mutación en el colágeno tipo II predispone a condrodistrofias², ésta es más evidente en las capas internas.

Las fibras exteriores se les conoce como **fibras de Sharpey**. Algunas otras estructuras anatómicas que se pueden encontrar a este nivel son las terminaciones nerviosas y fibras elásticas que confieren al anillo cierta flexibilidad.

En cuanto al **núcleo pulposo**, es un remanente de la notocorda embrionaria, el contenido es gelatinoso y principalmente se compone de material mucoide y agua (70-90%) que gradualmente va siendo reemplazado por fibrocartílago. Se encuentra en el centro del disco a excepción de la región lumbar en donde se ubica ligeramente hacia la región posterior. Los proteoglicanos que conforman el núcleo se encuentran en mayor cantidad comparado con el anillo fibroso; también lo componen condroitin-6-sulfato, sulfato de keratan, ácido hialurónico y condroitín-4-sulfato, lo que le confiere al núcleo su capacidad hidrofílica.

El **platillo cartilaginoso** está compuesto de cartílago hialino que cubre las superficies superior e inferior del cuerpo vertebral por dentro del sitio de fusión del anillo epifisiario, sirve de interfase metabólica y biomecánica entre el cuerpo vertebral y el núcleo pulposo.

La irrigación del anillo fibroso en los primeros años de vida se encuentra dado por una red vascular que lleva sangre al platillo cartilaginoso, se atrofia precozmente y desaparece entre los 8 y 12 años, desapareciendo totalmente a

los 20 años, el núcleo es avascular durante toda la vida. La nutrición del disco se da a través del platillo cartilaginoso el cual mide aproximadamente 1mm de espesor y recubre la superficie del cuerpo vertebral hasta el reborde óseo, éstas permiten la difusión de los nutrientes desde la medular ósea hasta el disco y a la vez evitan la intrusión del núcleo hacia el hueso trabecular de los cuerpos vertebrales. (gráfico 1 a y b).

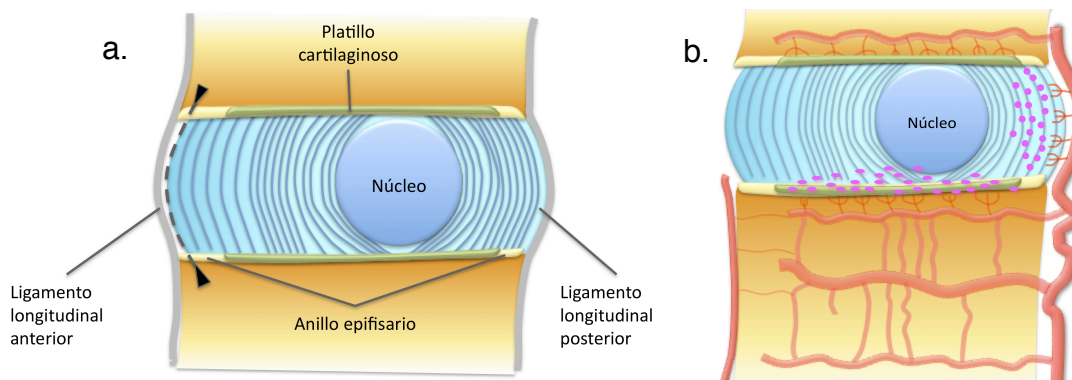


gráfico 1a. Anatomía normal del disco intervertebral. 1b. Irrigación y nutrición del disco intervertebral.

Los hallazgos de normalidad por RM están dados por el grado de hidratación del disco, a mayor deshidratación mayor degeneración. Esto se va a evaluar en la secuencia de T2 en donde el disco debe verse hiperintenso atravesado por una banda hipointensa al centro que se denomina “fisura internuclear” (Fig.1), que representa el artificio de susceptibilidad magnética que genera la matriz condroide normal.²



Fig.1 RM T2 corte sagital, discos intervertebrales normales con presencia de fisura internuclear.

Fisiopatología de la enfermedad degenerativa

Las alteraciones del disco se producen con mayor frecuencia en las zonas con mayor estrés como la columna lumbar. El estrés produce alteraciones en el platillo vertebral y ésta alteración es la precursora de la lesión discal, estos cambios interfieren con la adecuada nutrición del disco intervertebral, lo que produce deformidad, esto a su vez genera disminución de la presión intradiscal con subsecuente abombamiento, hay pérdida de la altura y aumento de la presión hacia el anillo fibroso.

El daño repetitivo producido por la compresión del disco y la distribución irregular de las cargas produce que estos cambios vayan empeorando. El núcleo pulposos aparece delicado y friable, lo que representa disminución de agua y proteoglicanos, Posteriormente aparecen grietas y fisuras en el núcleo

pulposo. Las grietas crecen e involucran al núcleo y al anillo fibroso; en este momento aparece el fenómeno de vacío entre los discos intervertebrales. Se continúa la degeneración del cartílago del platillo cartilaginoso y se forman herniaciones intraóseas del disco (nódulos cartilaginosos).¹

En la Tabla 1 se enlistan todos los trastornos degenerativos que se producen en la columna y las alteraciones que producen en las diferentes regiones. De ellos solo nos enfocaremos en las que producen alteraciones del disco intervertebral.²

Tabla 1. Trastornos degenerativos de la columna vertebral			
	Osteocondrosis intervertebral	Espondilosis deformante	Osteoartritis
Principales localizaciones de la anomalía	Núcleo pulposo	Anillo fibroso	Articulaciones apofisiarias y costovertebrales
Disco intervertebral	Disminución moderada o severa de la altura, fenómeno de vacío.	Altura normal o ligeramente disminuida	Normal
Cuerpo vertebral	Esclerosis de la superficie superior e inferior ó nódulos de Schmorl	Osteofitosis	Normal
Articulaciones apofisiarias y costovertebrales	Normal	Normal	Asimetría del espacio articular, esclerosis

OSTEOCONDROSIS INTERVERTEBRAL.

Es la degeneración y pérdida de la elasticidad del disco intervertebral, principalmente del núcleo pulposo, producida por la pérdida de la relación entre el condroitín sulfato y la colágena, lo que genera disminución en la capacidad hidrofílica del núcleo pulposo y se traduce en disminución de la resistencia a la tracción del disco, esto generalmente secundario al envejecimiento. (gráfico 2)

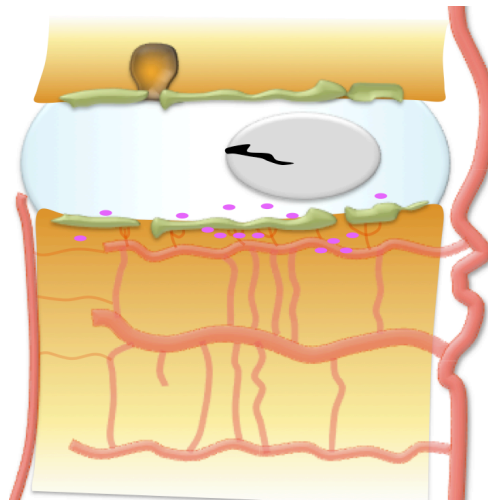


gráfico 2. Representación de los cambios que se producen secundarios a la lesión del cartílago del platillo vertebral.

Los hallazgos radiológicos en las fases iniciales de la enfermedad se van a observar principalmente en el núcleo, el cual va a tener imágenes lineales o redondeadas radiolúcidas que se pueden evaluar en RX y TC, hallazgo que se denomina **fenómeno de vacío** y que representa gas en el espacio discal, principalmente nitrógeno, proveniente de los tejidos circundantes acumulado en una fisura del disco intervertebral (fig. 2). Este fenómeno suele reconocerse en las articulaciones sinoviales en donde existe un estrés que produce distracción de los extremos articulares. Este hallazgo es característico de la

osteocondrosis pero no es patognomónico de la enfermedad; pues se puede observar en otras enfermedades como la necrosis isquémica u osteoartrosis.²



Fig. 2. RX lateral de columna en donde se identifican zonas radiolúcidas de localización central con pérdida de la altura del espacio intervertebral y presencia de formaciones osteofíticas anteriores y posteriores.

La ubicación y la apariencia del gas parecen indicar la posición y extensión de la fisura en el disco, en la osteocondrosis se van a encontrar dos patrones de distribución, uno central o ligeramente excéntrico, o localizado en la parte del disco que es adyacente a las placas finales del cartílago.³ En la espondilosis deformante que también es una patología degenerativa en la que el daño más que ubicarse en el núcleo pulposos se origina en el anillo fibroso, también se puede observar fenómeno de vacío aunque es menos común, a diferencia de la osteocondrosis, esta colección del gas se va a localizar en el borde anterior del cuerpo vertebral (fig. 3). Otras localizaciones específicas del fenómeno de vacío, se representan en la Tabla 2.²

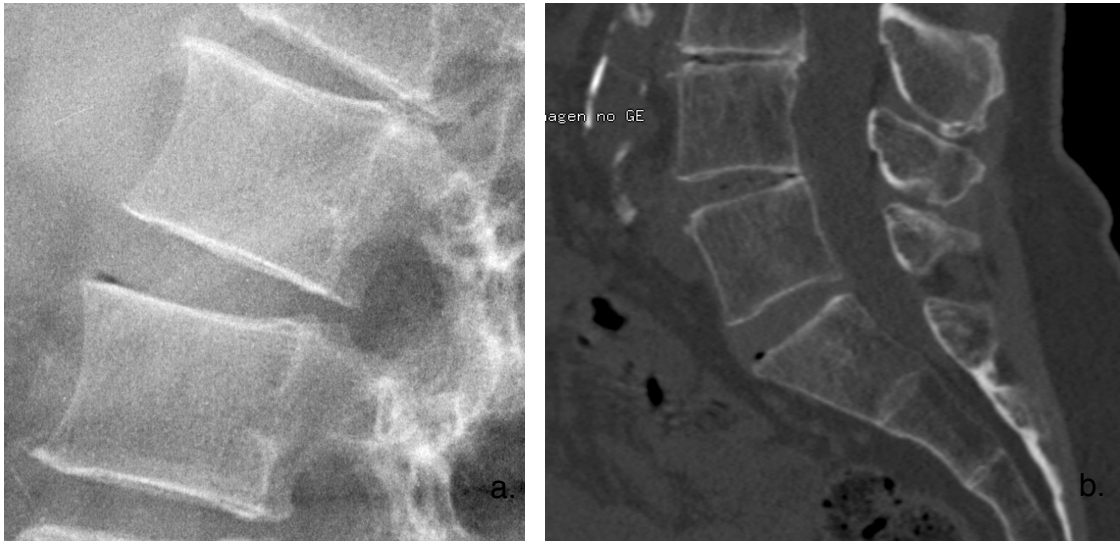


Fig. 3a. Rx lateral de columna en donde se identifica fenómeno de vacío adyacente al borde anterior del cuerpo vertebral. 3b. TC con fenómeno de vacío en el espacio de L5-S1, hallazgo característico de la espondilosis deformante.

Tabla 2. Localización del fenómeno de vacío	
Enfermedad o afección	Localización del fenómeno de vacío
Osteocondrosis intervertebral	Núcleo pulposo, anillo fibroso
Espondilosis deformante	Anillo Fibroso
Nódulo cartilaginoso	Disco intervertebral en el interior del cuerpo vertebral.
Desplazamiento intervertebral del disco	Disco intervertebral en el interior del canal vertebral o espacio epidural.
Osteoartritis	Articulación apofisiaria
Necrosis isquémica	Cuerpo vertebral

Otros hallazgos de las fases iniciales son hipointensidad del núcleo con pérdida de la definición de la línea internuclear, reducción en la altura del espacio intervertebral en comparación con otros espacios y abombamiento del anillo fibroso que sobrepasa el margen de los platillos vertebrales adyacentes, de forma simétrica o asimétrica.

Un contorno posterior discal normal, es aquel que no excede más de 1 a 2 mm el margen del cuerpo vertebral. Cuando el desplazamiento es menor de 3mm no se considera realmente una herniación y se conoce como abombamiento (*bulging disc*) y puede ser una hallazgo normal en la columna cervical a nivel de C5-C6 y C6-C7 y en la columna lumbar a nivel del espacio de L4-L5 y L5-S1 como resultado de la hiperlaxitud ligamentaria (fig. 4).⁴ En condiciones patológicas se conoce como **abombamiento** (fig. 4) y la fisiopatología es por ruptura de las fibras oblicuas con pérdida de la resistencia anular, sin embargo, no es considerado una hernia. Frecuentemente el abombamiento suele relacionarse con la ruptura de algunas fibras del anillo fibroso incluyendo las fibras de Sharpey, lo que se conoce como **desgarro o ruptura anular**.

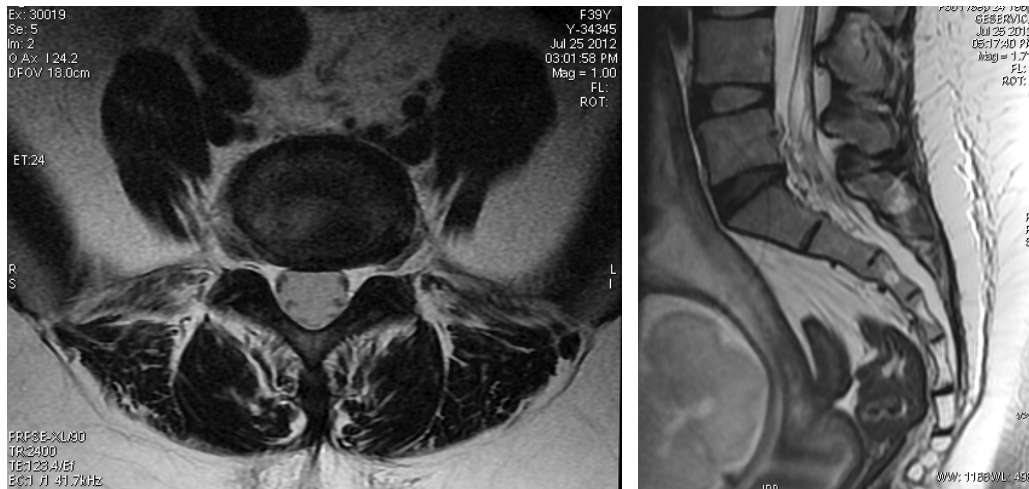


Fig. 4a RM T2 corte axial en donde se identifica abombamiento multidireccional del anillo fibroso que contacta la porción ventral del saco dural y la raíz izquierda. 4b RM T2 corte sagital en con disco intervertebral deshidratado pero que conserva su altura normal "bulging disc".

El desgarro anular se va a manifestar en los estudios de imagen como una lesión generalmente localizada en el borde posterior del disco intervertebral que en TC contrastada presenta realce del borde discal y en la RM es una zona hiperintensa en la misma localización en las secuencias ponderadas en T2 (fig.5a). Hay tres tipos de desgarros anulares:

Tipo 1: Semilunares; desgarró de las fibras lamelares oblicuas que se encuentran entre las fibras internas del anillo y las externas (Sharpey).

Tipo 2: Radiales; amplios desgarró anteriores o posteriores que se extienden a través de las fibras lamelares en el anillo interno.

Tipo 3: Transversos; afectan las fibras de Sharpey , adyacentes a su inserción en el margen del cuerpo vertebral. ⁵



Fig. 5a. RM T2 corte sagital, se observa pequeña zona hiperintensa localizada en el borde posterior del disco intervertebral de L5-S1, signo de desgarró anular con ruptura de fibras de Sharpey.

El siguiente grado de patología discal es la **hernia**, que se define como el desplazamiento del material discal que incluye al núcleo pulposo, cartílago o fragmento óseo, más allá de los límites del espacio discal que está dado por los cuerpos vertebrales (límites superior e inferior) y los bordes externos de los anillos apofisarios vertebrales. Para que este desplazamiento se produzca es necesario la disrupción del anillo fibroso o del platillo. ⁴

Dependiendo de la forma y la cantidad de material desplazado que generalmente es a través del desgarró anular, se pueden denominar **protrusión o extrusión**. La herniación cervical o lumbar se presenta con mayor frecuencia en la porción posterolateral del disco.

En patologías como la espondilosis deformante cualquier segmento de la columna vertebral puede verse afectado, hay alteraciones en la fibras periféricas del anillo fibroso, lo que se conoce como factor iniciador de la patología. Una vez perdida la estructura del anillo fibroso, son posibles pequeños grados de desplazamiento del disco intervertebral en sentido anterior y anterolateral. (fig. 5b).

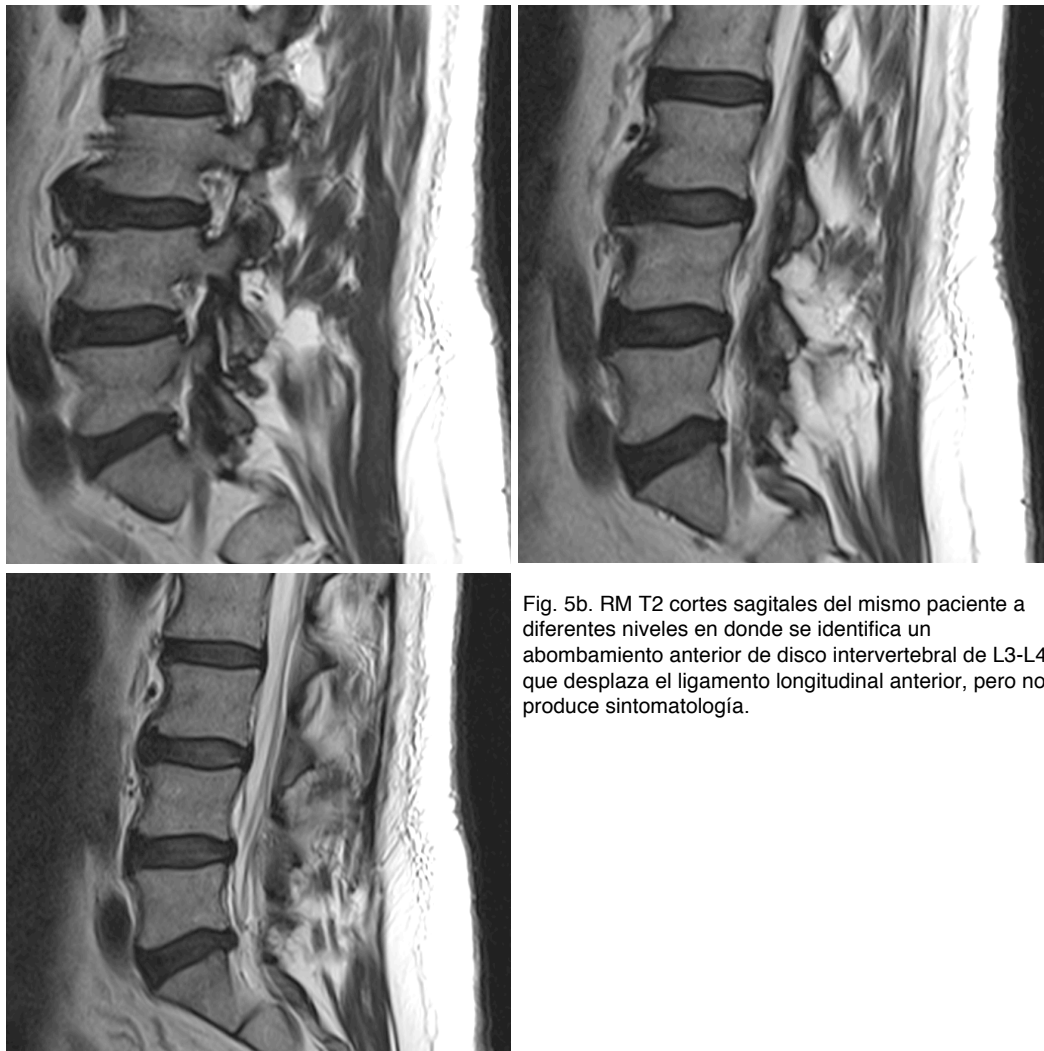


Fig. 5b. RM T2 cortes sagitales del mismo paciente a diferentes niveles en donde se identifica un abombamiento anterior de disco intervertebral de L3-L4 que desplaza el ligamento longitudinal anterior, pero no produce sintomatología.

La **protrusión**, es por un desgarramiento radial de las fibras del anillo interno sin ruptura de las fibras de Sharpey, la base de la porción discal desplazada es más ancha que cualquier otra medida, no sobrepasa la altura discal en el plano

sagital (Fig.6). En la TC se va a visualizar como una prolongación suave del disco en la proyección axial. Esta puede comprimir (subligamentaria) o atravesar (transligamentaria) el ligamento longitudinal posterior, lo que genera compresión del saco dural y las vainas radicales adyacentes.⁶

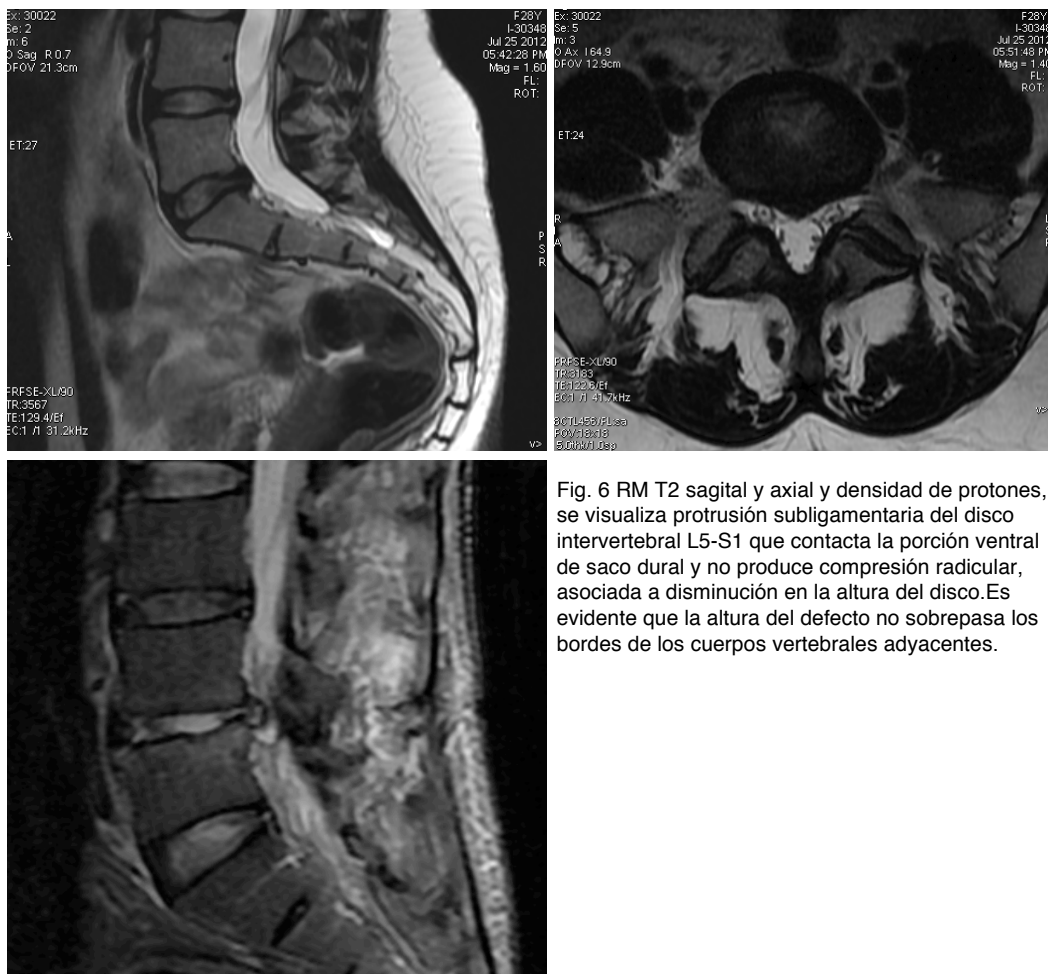


Fig. 6 RM T2 sagital y axial y densidad de protones, se visualiza protrusión subligamentaria del disco intervertebral L5-S1 que contacta la porción ventral de saco dural y no produce compresión radicular, asociada a disminución en la altura del disco. Es evidente que la altura del defecto no sobrepasa los bordes de los cuerpos vertebrales adyacentes.

La **extrusión**, se produce por un desgarro radial de las fibras tanto internas como externas, el material discal que se extiende fuera del espacio discal es mayor que el cuello que lo conecta en el plano AP o sobrepasa la altura discal en el plano sagital. La imagen radiológica clásica es una configuración fungiforme localizada del material discal herniado, en la TC se va a visualizar como una masa de partes blandas que desde el espacio discal protruye en el

canal raquídeo y en la RM el fragmento se suele ver hiperintenso respecto al material discal originario, estas características suelen ser más evidentes en el plano axial (Fig.7 y 7a), tras la administración de material de contraste el material extruido suele captar de forma periférica en la fase subaguda.

Este grado de lesión discal suelen comprimir las vainas radicales en su origen así como los trayectos a través de los recesos laterales o en los agujeros intervertebrales. Se clasifica dependiendo si se encuentra migrada en dirección craneal o caudal.⁶

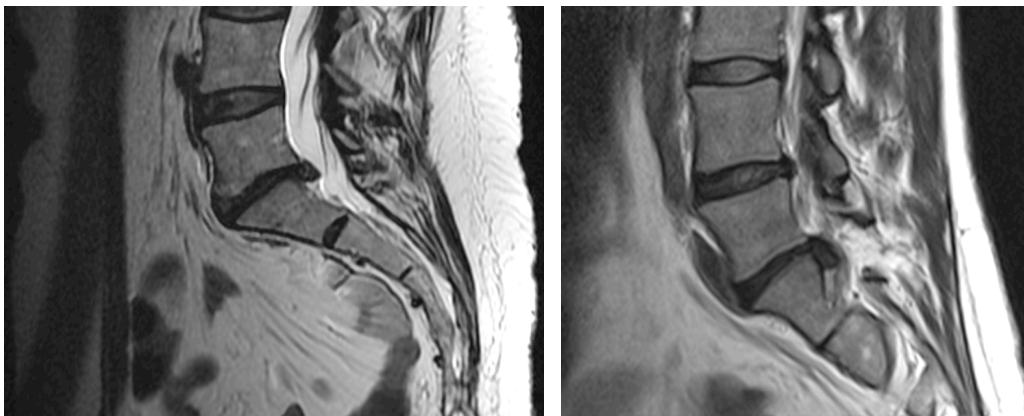


Fig.7 RM T2 cortes axiales en donde se identifica extrusión subligamentaria del disco intervertebral L5-S1 con migración caudal. Esta sobrepasa el borde superior del cuerpo de S1.

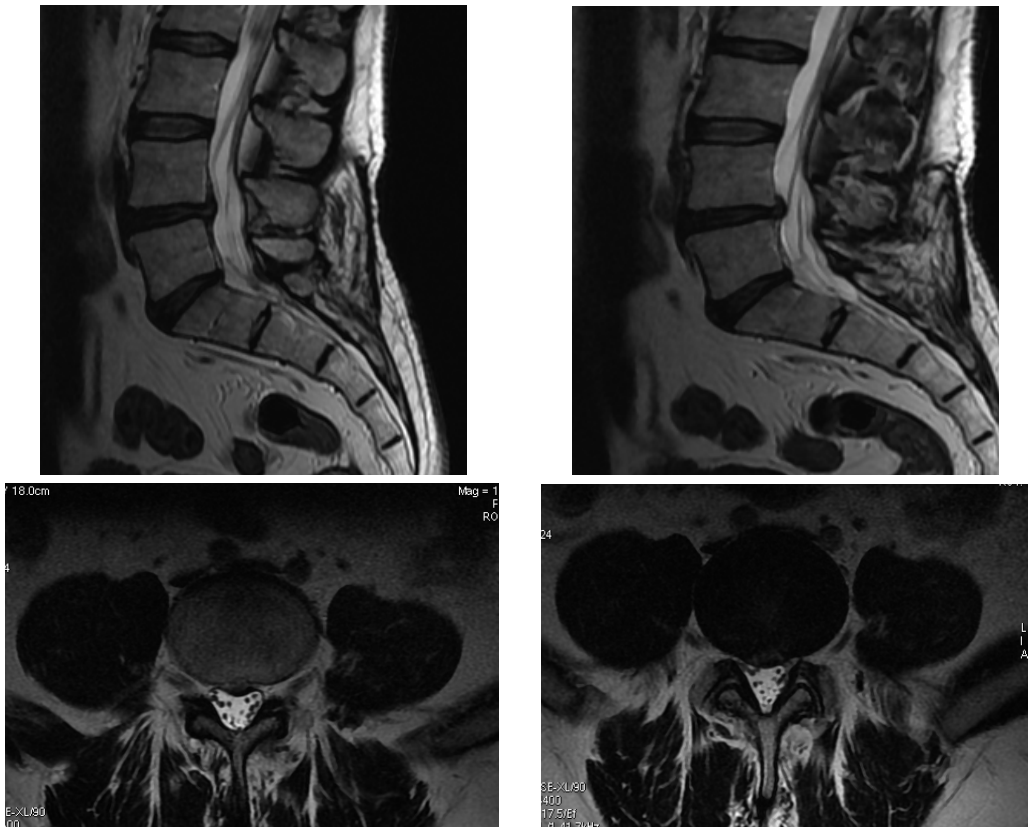


Fig. 7a. RM T2 sagital cortes continuos y axial corte superior e inferior a nivel del disco intervertebral L4-L5 en donde se observa extrusión subligamentaria con migración cefálica, en los cortes axiales se identifica la extrusión que se continúa viendo en un corte previo y que comprime la porción ventral del saco dural.

El **secuestro** es un fragmento libre del disco intervertebral que está separado del resto del disco y se sitúa en el espacio extradural.⁵ Este fragmento puede quedar atrapado en alguno de los recesos laterales del canal espinal comprimiendo también elementos radiculares o puede migrar en dirección superior o inferior sin romper el ligamento o a través del ligamento longitudinal posterior.⁶

Un hallazgo que no es precisamente del disco intervertebral pero que es parte importante de la enfermedad degenerativa de la columna vertebral es la presencia de los **nódulos de Schmorl**, estos representan el desplazamiento del disco intervertebral dentro del cuerpo vertebral, secundario a debilidad de la porción cartilaginosa del platillo vertebral o del hueso subcondral (Fig. 9).

No solo los vamos a encontrar en la osteocondrosis intervertebral, también los podemos observar en enfermedades como la xifosis juvenil (enfermedad de Scheuermann), en el trauma, hiperparatiroidismo y procesos neoplásicos.

Generalmente los podemos encontrar con mayor frecuencia en los platillos de los espacios comprendidos entre T7y L2, asociados a disminución del espacio intervertebral, presencia de fenómeno de vacío, esclerosis y osteofitos; sin embargo, hay que tener en cuenta que no es necesario presentar cambios degenerativos avanzados para presentarlos, estos se pueden encontrar desde que los cambios en el disco son moderados.⁷

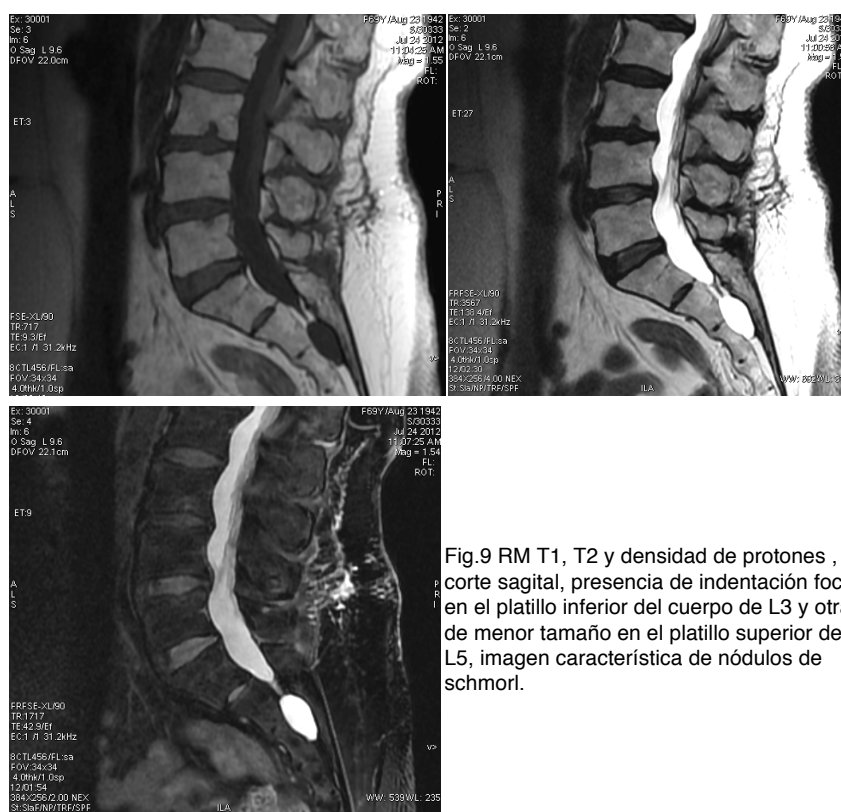


Fig.9 RM T1, T2 y densidad de protones , corte sagital, presencia de indentación focal en el platillo inferior del cuerpo de L3 y otra de menor tamaño en el platillo superior de L5, imagen característica de nódulos de schmorl.

Es importante considerar que existen variantes anatómicas en los platillos vertebrales, de aquí que el borde del platillo vertebral es por naturaleza cóncavo (gráfico 3b), una variante es la conocida como arco de cupido en donde el platillo es plano en su borde anterior y presenta una concavidad hacia su porción posterior (gráfico 3c), el platillo vertebral puede ser totalmente plano y esto lo confirmamos trazando una línea recta desde el borde anterior hasta el posterior del platillo vertebral y la línea debe tocar el centro (gráfico 3d), un nódulo de Schmorl se va a visualizar como una indentación focal del platillo vertebral (gráfico 3a), en caso de fractura del platillo, esta se va a presentar como una solución de continuidad del platillo con formación de una imagen angular (gráfico 3e).⁵

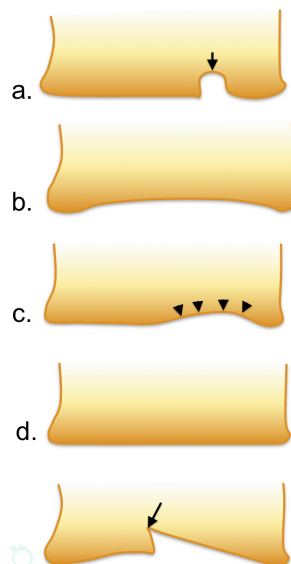


Gráfico 3a. Nódulo de Schmorl, 3b. disco con concavidad normal. 3c. variante anatómica en "arco de cupido", 3d. platillo plano, 3e. imagen angular secundario a fractura.

Algo que hay que mencionar como parte de la osteocondrosis son los cambios **MODIC** en los platillos vertebrales que se valoran mejor en las imágenes de

RM, hay tres tipos de cambios en la intensidad de señal de la médula ósea adyacente lo que se clasifica como:

MODIC I: Imágenes hipointensas en las secuencias ponderadas en T1 y hiperintensas en las secuencias T2, lo que representa edema. (Fig.10)



Fig. 10. RM T1, T2 y densidad de protones, corte sagital, presencia de imagen hipointensa en T1 que en T2 y DP se observan hiperintensas, lo que representa edema, abarca ambos bordes de los cuerpos vertebrales, con disminución en la altura del disco y fenómeno de vacío.

MODIC II: Imágenes hiperintensas en las secuencias ponderadas tanto en T1 como en T2 debido a reemplazo de la médula roja por médula amarilla. (Fig. 11)

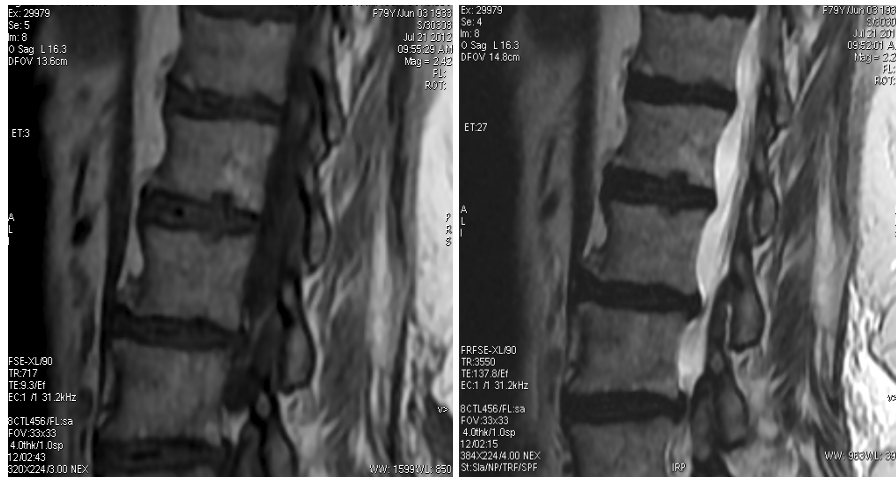


Fig. 11 RM T1 y T2 plano sagital, nódulo des Schmorl en el platillo inferior del cuerpo vertebral con hiperintensidad perilesional que se conserva en las imágenes tanto en T1 como T2 tipo Modic II

MODIC III: Imágenes hipointensas en las secuencias ponderadas en T1 y T2, aparentemente relacionado con extensa esclerosis subcondral(Fig. 12).¹



Fig. 12. RM T1 y T2 , TC en plano sagital, imágenes hipointensas adyacentes a los platillos vertebrales L4-L5 en ambas secuencias, con disminución del espacio intervertebral, hallazgo que se confirma en la TC en donde se observa esclerosis a este nivel, cambios Modic III.

CONCLUSION

El papel de los métodos de imagen es proporcionar información morfológica precisa e influir en la toma de decisiones terapéuticas. Un componente necesario que conecta estos dos propósitos es precisar la historia natural de la enfermedad.

Debido al tratamiento subóptimo del dolor lumbar bajo, se produce un importante consumo de recursos económicos al año, por ello la medicina basada en evidencia sugiere que los resultados del tratamiento pueden ser mejorados si los médicos son capaces de precisar las características de la enfermedad y brindar un mejor diagnóstico y esto solo se logra conociendo la anatomía y fisiopatología asociada a los hallazgos encontrados en los estudios de imagen.

Bibliografía

1. Modic MT, Ross JS. Lumbar Degenerative Disk Disease. *Radiology* 2007; 245 (1):44-61.
2. Resnick D, Kransdorf M. Huesos y Articulaciones en Imágenes Radiológicas. 3ª edición; Sección VII:359-396.
3. Resnick D, Niwayama G. Spinal Vacuum Phenomena: Anatomical Study and Review. *Radiology* 1981; 139: 341-348.
4. Stoopen M, García R. Avances en Diagnóstico por Imágenes Musculoesquelético CIR. 1ª edición:129-132.
5. Pfirrmann C, Resnick D. Schmorl Nodes of the Thoracic and Lumbar Spine:Radiographic-Pathologic Study of Prevalence,Characterization, and Correlation with Degenerative Changes of 1,650 Spinal Levels in 100 Cadavers. *Radiology* 2001;219:368-374
6. Fernández-Tapia S, Boleaga B.Columna Vertebral y Esqueleto Apendicular. Parte V:273-313.
7. Ross J, Moore K. Diagnostic Imaging Spine. 2ª Edición, Sección 1,III-1-16-36.
8. Roudsari B, Jarvik J. Lumbar Spine MRI for Low Back Pain: Indications and Yield. *AJR* 2010; 195:550-559.
9. Dowart R, DeGroot J. Computed tomography of the lumbosacral spine: Normal anatomy, anatomic variants and pathologic anatomy. *RadioGraphics* 1982; 2 (4):459-499.
10. Boleaga B. Conceptos básicos de la enfermedad lumbar degenerativa. *Anales de Radiología México* 2007;1:51-61.
11. Pfirrmann C, Metzdorf A. Magnetic Resonance Classification of Lumbar Intervertebral Disc Degeneration. *SPINE*;26 (17):1873-1878.
12. Schiebler M, Grenier N. Normal and Degenerated Intervertebral Disk: In Vivo and In Vitro MR Imaging with Histopathologic Correlation. *AJR*, 1991; 157:73-97.
13. Lotz J, Hughton V. New Treatments and Imaging Strategies in Degenerative Disease of the Intervertebral Disks¹. *Radiology* 2012; 264 (1):6-19.