



Resonancia magnética de la columna lumbar: lo que el radiólogo debe conocer antes de elaborar un reporte

RESUMEN

La resonancia magnética de la columna lumbar es uno de los estudios más solicitados en nuestro medio debido a la alta prevalencia de la lumbalgia (como motivo de consulta en los centros de atención médica) y al gran detalle anatómico que ofrece este método.

Objetivo: describir la anatomía de la columna lumbar y establecer una guía paso a paso de lo que debe evaluarse al elaborar un reporte de resonancia magnética.

Material y métodos: revisión bibliográfica minuciosa, además del análisis de una selección de estudios representativos de resonancia magnética de la columna lumbar realizados en un resonador de 1.5 T.

Conclusión: la resonancia magnética es el método de imagen de elección para el estudio de la columna vertebral; por lo tanto, es deber del especialista en imagen conocer su anatomía y poder realizar un reporte radiológico idóneo siguiendo un orden secuencial de las estructuras que la componen.

Palabras clave: resonancia magnética, anatomía de la columna lumbar, cambios degenerativos del disco intervertebral.

Burbano-Burbano HD¹
Belalcázar-Bolaños EG²
Fernández-Tapia S³

^{1,2} Residente del cuarto año de la Especialización en Imagenología Diagnóstica y Terapéutica, Grupo CT Scanner-INCICH, UNAM; México, D.F.

³ Jefe del Departamento de Resonancia Magnética del Centro de Diagnóstico por Imagen CT Scanner de México, México, D.F.

CT Scanner de México. Puebla 228, Colonia Roma, 06700, México, D.F.

Magnetic resonance of the lumbar spine: what the radiologist should know before making a report

ABSTRACT

Magnetic resonance of the lumbar spine is one of the studies most often requested in our field due to the high prevalence of lumbago (as cause for consultation at medical care centers) and the outstanding anatomical detail it offers.

Objective: describe the anatomy of the lumbar spine and establish a step-by-step guide on what should be evaluated when making a report on magnetic resonance.

Recibido: 1 de julio 2014

Aceptado: 13 de julio 2014

Correspondencia: Hernán Darío Burbano-Burbano
hdarito@hotmail.com

Este artículo debe citarse como

Burbano-Burbano HD, Belalcázar-Bolaños EG, Fernández-Tapia S. Resonancia magnética de la columna lumbar: lo que el radiólogo debe conocer antes de elaborar un reporte. Anales de Radiología México 2014;13:292-305.



Material and methods: exhaustive bibliographic review, in addition to analysis of a selection of representative magnetic resonance studies of the lumbar spine performed with a 1.5 T resonator.

Conclusion: magnetic resonance is the imaging method of choice for studies of the spine; therefore, imaging specialists need to be familiar with spinal anatomy and able to make a suitable radiological report following a sequential order of its component structures.

Key words: magnetic resonance, lumbar spine anatomy, degenerative changes of intervertebral discs.

INTRODUCCIÓN

Según las guías propuestas por la *European Cooperation In Science And Technology* (COST) para el manejo del dolor agudo de espalda baja lumbalgia se define como: "Aquellas sensaciones dolorosas o no confortables, localizadas por debajo del margen costal (12.^a costilla) y por encima de la región glútea (unión lumbosacra) que pueden irradiarse hacia uno o ambos miembros pélvicos".^{1,2} De acuerdo con dicha revisión se ha determinado una prevalencia de la lumbalgia de hasta 70% en países industrializados (prevalencia anual de 15-45% en adultos e incidencia de 5% por año), con pico de edad entre 35 y 55 años.¹

El estudio de resonancia magnética de la columna lumbar es uno de los métodos de imagen más prescritos en México y en el mundo dada la información anatómica detallada que se puede obtener tanto de la columna sana y sus variantes anatómicas como de la patológica.

Para maximizar la utilidad de los métodos de imagen en el estudio de la columna vertebral

el radiólogo debe realizar una interpretación siguiendo un orden específico y utilizando conceptos unánimes, conociendo la caracterización tisular de las diferentes estructuras anatómicas que componen la columna lumbar en las diferentes secuencias de pulso y conocimiento completo de la patología.

MATERIAL Y MÉTODOS

Revisión bibliográfica minuciosa y obtención de imágenes representativas procedentes del Departamento de Resonancia Magnética del Centro de Diagnóstico por Imagen CT Scanner de México para describir la anatomía de la columna lumbar y establecer una guía paso a paso de lo que debe evaluarse al elaborar un reporte de resonancia magnética

Reporte sistematizado de una resonancia magnética de columna lumbar

1. Visión general

El radiólogo debe de identificar la anatomía normal de la columna vertebral (Figura 1) así como los cambios incipientes de procesos de-



Figura 1. **A)** Resonancia magnética en plano sagital ponderada en T2. El cono medular se encuentra normalmente localizado a nivel de L1 (flecha curva). El contorno posterior del saco dural es delgado e isohipointenso en T2 (flecha roja) con grasa epidural posterior al mismo (flecha con punta cuadrada). Nótese la zona de transición entre el núcleo pulposo bien hidratado y el anillo fibroso (hipointenso en T2 señalado por la flecha punteada), hallazgo normal en pacientes jóvenes. Flecha con punta redonda: imagen de forma triangular en el aspecto posterior del cuerpo vertebral hiperintenso en T2 que representa grasa alrededor del plexo basivertebral; el plexo venoso de Batson se encuentra adyacente al margen posterior de los cuerpos vertebrales y es hipointenso (cabeza de flecha). **B)** Resonancia magnética en plano sagital secuencia PD FAT SAT. Se demuestra la apariencia normal de las raíces de la cauda equina (flechas con punta cuadrada). El ligamento longitudinal posterior se observa como una delgada línea negra (flecha con punta redonda) que se encuentra en estrecha relación con el contorno anterior del saco dural. Señalada con la cabeza de flecha se observa el plexo venoso de Batson, hipointenso.

generativos, traumatismo, infección/inflamación y proceso tumoral primario o metastásico en las vértebras o la médula espinal en todas las secuencias obtenidas que incluyen sagital T1, T2 y PD FAT SAT; axial T1 y T2; coronal T1 y T2; secuencia mielo e inversión-recuperación T1 corto

“STIR” (en procesos inflamatorios o infecciosos o en el escenario de traumatismo) que pueden ir acompañadas o no de secuencias después de la aplicación de gadolinio endovenoso (según criterio médico).³

2. Morfología y alineación de los cuerpos vertebrales, evaluación de los ligamentos

2.1. Datos a tener en cuenta

A medida que una persona envejece la médula roja (hematopoyética) se sustituye por médula amarilla (adiposa) aumentando de forma gradual la intensidad de señal de los cuerpos vertebrales, de ser isohipointensa a hiperintensa en imágenes potenciadas en T1. Suelen identificarse depósitos locales de grasa en la médula de los cuerpos vertebrales como zonas redondeadas de alta intensidad de señal en T1 los cuales carecen de importancia clínica, aunque pueden llegar a ser confundidos con hemangiomas e incluso metástasis^{4,5} (Figura 2).

2.2. Morfología, alineación de los cuerpos vertebrales y los ligamentos

Inmediatamente después de la evaluación de la apariencia general de la columna lumbar el paso siguiente es evaluar su morfología y alineación. En este paso el radiólogo debe responderse las siguientes preguntas:

¿La lordosis fisiológica está conservada?, ¿existen datos de escoliosis?, ¿la morfología de los cuerpos vertebrales es normal?, ¿cada uno de los cuerpos vertebrales mantiene una alineación normal con el cuerpo localizado inmediatamente por encima y por debajo, y en sus márgenes anterior, posterior y lateral?

Se define a la lordosis como una curvatura de concavidad posterior considerada curvatura secundaria debido a que se forma luego del

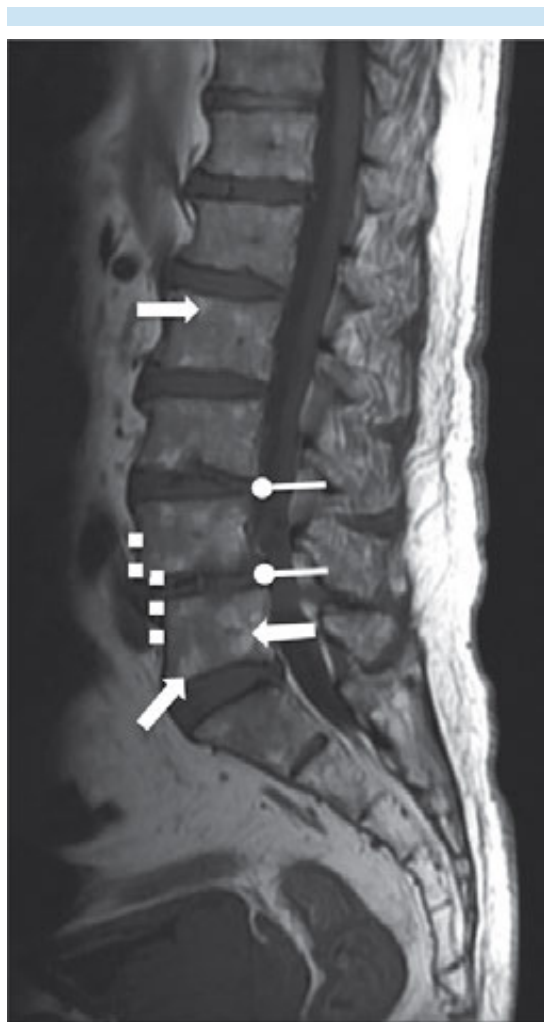


Figura 2. Resonancia magnética potenciada en T1, corte sagital: múltiples imágenes hiperintensas de morfología redondeada localizadas en casi todos los cuerpos vertebrales (flechas), hallazgo en relación con recambio graso. Nótese los importantes cambios degenerativos discales manifestados por deshidratación de los discos intervertebrales y disminución en su altura (flechas con punta redonda) y la pérdida de alineación de los cuerpos vertebrales en L4-L5 (línea punteada) que corresponde a listesis.

nacimiento. En la columna lumbar aparece a los 18 meses de edad, cuando el niño comienza a caminar. La lordosis fisiológica normal se sitúa entre 20° y 60°, calculada entre el platillo supe-

rior de L1 e inferior de L5. Cuando es menor de 20° se describe como rectificación de la lordosis y mayor de 60° corresponde a hiperlordosis lumbar.⁶

Las cifosis dorsal y sacra (consideradas curvas primarias porque se encuentran desde el nacimiento) y la lordosis cervical (considerada curva secundaria, aparece a los 3 meses de edad cuando el niño comienza a levantar la cabeza), junto con la lordosis lumbar tienen como función el soporte de carga del organismo ayudando a absorber y distribuir los impactos que se producen por las actividades diarias así como ayudar a mantener el equilibrio corporal.

Se define como escoliosis a una o más curvas laterales de la columna vertebral en el plano coronal, aunque pueden afectar la alineación espinal en los tres planos.⁷

En ocasiones es necesario realizar complemento con otros métodos de imagen cuando se sospecha escoliosis o hiperlordosis lumbar leve por resonancia dado que este estudio se adquiere con el paciente en decúbito dorsal, lo que puede generar falsas impresiones diagnósticas en las curvaturas fisiológicas y patológicas de la columna (Figura 3).

Los cuerpos vertebrales lumbares son los de mayor tamaño de la columna vertebral, de morfología cilíndrica, siendo usualmente más altos en su parte anterior y con diámetro transversal mayor al anteroposterior. Las superficies superior e inferior en la proyección axial son arriñonadas y paralelas unas con otras^{6,8} (Figura 4).

En el contexto de traumatismo reciente, el hecho de encontrar una mala alineación en los cuerpos vertebrales requiere la exclusión de una fractura asociada. De la misma manera, una disminución en la altura de un cuerpo vertebral de 20% o de 4 mm se considera indicativa de fractura por

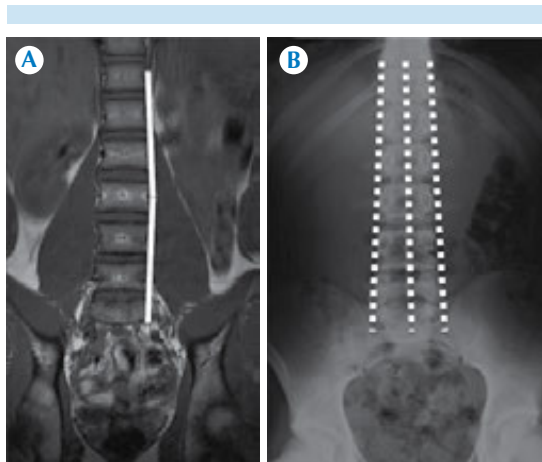


Figura 3. A) Resonancia magnética potenciada en T1, coronal: discreta curva de escoliosis de convexidad izquierda (línea continua). **B)** Radiografía anteroposterior del mismo paciente (líneas punteadas), la escoliosis vista en la resonancia no es evidente por este método de estudio, por lo que se descarta.

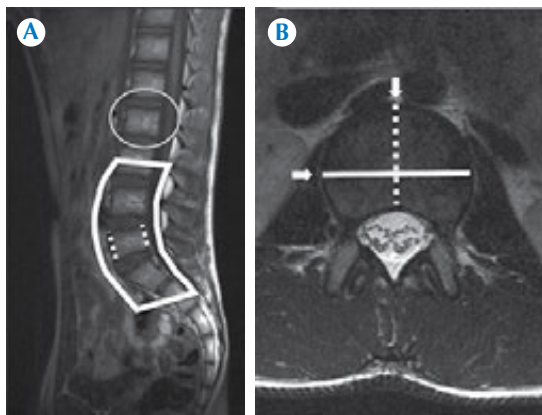


Figura 4. A) Resonancia magnética potenciada en T1, sagital: nótese la lordosis normal (líneas continuas), la morfología normal de los cuerpos vertebrales (círculo), con discreta mayor altura en el margen anterior que en el posterior (líneas punteadas). **B)** Resonancia magnética potenciada en T1, plano axial a nivel de L2: mayor amplitud del cuerpo vertebral en el eje transverso que en el anteroposterior (líneas continua y punteada, respectivamente).

compresión. En la columna osteoporótica existen tres patrones de fractura: acunada (con borde anterior colapsado y el posterior sin cambios), por aplastamiento (se colapsa todo el cuerpo vertebral) y fracturas biconcavas que presentan colapso central del cuerpo vertebral por el núcleo pulposo.⁶ En la ausencia de traumatismo agudo la causa más común de alienación anormal es la espondilolistesis degenerativa, que puede darse en cualquier dirección de un cuerpo vertebral en relación con otro.

Los defectos de la pars interarticularis (relacionados con deficiencias congénitas o microtraumatismos repetitivos crónicos) denominados espondilolisis, son más frecuentes a nivel de L4 y L5 y suelen asociarse con listesis y acompañarse de esclerosis o formación de calo óseo adyacente a la región afectada³ (Figura 5).

La detección de alteraciones de la pars interarticularis por resonancia puede ser difícil y la diferenciación entre cambios degenerativos asociados con espondilolistesis y fractura de la



Figura 5. A) Resonancia magnética en plano sagital potenciado en T1: espondilolisis a nivel de L4 (círculo). **B)** Radiografía de columna lumbar oblicua del mismo paciente donde se confirma la espondilolisis con defecto en la pars interarticularis (círculo).

pars interarticularis requiere de amplia experiencia por parte del especialista en imagen y, en ocasiones, de complemento por otros métodos diagnósticos como radiografías simples o tomografía computada (Figura 6).

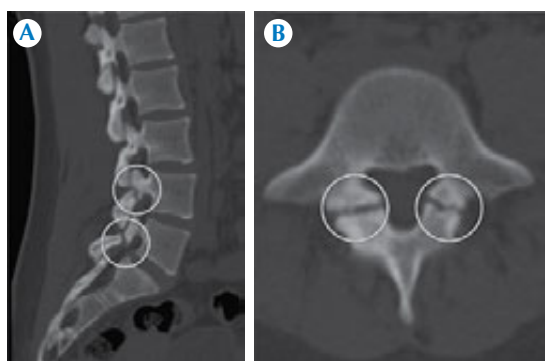


Figura 6. Tomografía computada de columna lumbar con reconstrucciones multiplanares en el eje (A) sagital y (B) axial: lisis en L4-L5 y L5-S1 (círculos).

El adelgazamiento o destrucción de la pars interarticularis evidenciada por resonancia en proyección sagital ha sido clasificado de diferentes maneras. Los cambios encontrados a este nivel son mejor vistos en secuencias ponderadas en T1 o en eco de gradiente.³ Los hallazgos de resonancia se pueden combinar con los encontrados en estudio de tomografía por emisión de fotón único, donde el aumento de la captación a nivel de la pars interarticularis indica fractura o cambios degenerativos a este nivel.

La espondilolistesis viene de la palabra griega *spondylos*, que significa “espinas dorsal” o “vértebra”, y *listhesis*, que significa “deslizarse”. Se define como el deslizamiento de una vértebra sobre la que le sigue, pudiendo ser anterior o posterior a la misma y denominándose anterolistesis o retrolistesis, respectivamente.⁹

Tipos de espondilolistesis:

Degenerativa: la mas común. Existe desplazamiento anterior del cuerpo vertebral superior, secundario a una erosión superomedial de la carilla articular inferior y asociada a carillas articulares orientadas verticalmente. La erosión de la carilla permite un desplazamiento hacia adelante de la carilla articular inferior del cuerpo vertebral superior. Como no hay un defecto en la pars, que podría descomprimir el conducto central, se produce un estrechamiento del diámetro anteroposterior del conducto espinal¹⁰ (Figura 7a)

Espondilolítica o ístmica: el desplazamiento anterior de una vértebra sobre otra es secundario a las fracturas de la pars interarticularis. Hay desplazamiento hacia adelante del cuerpo vertebral superior y las articulaciones posteriores y el arco neural se alinean con los elementos posteriores del cuerpo vertebral inferior. Es característico que el diámetro anteroposterior del conducto espinal aumente en estos casos¹⁰ (Figura 7b).

Tipos menos comunes:

Congénita (resultado de formación anormal de huesos), traumática, patológica (secundaria a osteoporosis, infección o tumor) y posquirúrgica.

Según el grado de desplazamiento de un cuerpo vertebral sobre el subyacente la espondilolistesis también se puede clasificar en grado I (menor de 25%), grado II (25-50%), grado III (50-75%) y grado IV (mayor de 75%).⁶

En ausencia de fractura o espondilolistesis la mala alineación vertebral puede ser el resultado de una lesión ligamentaria aislada. Como parte de la evaluación de la alineación de la columna vertebral se debe constatar la integridad de los ligamentos longitudinales anterior y posterior (LLA y LLP, respectivamente) y los componentes del complejo ligamentario posterior (interespinoso y supraespinoso) así como las articulaciones facetarias^{3,5} (Figura 8).

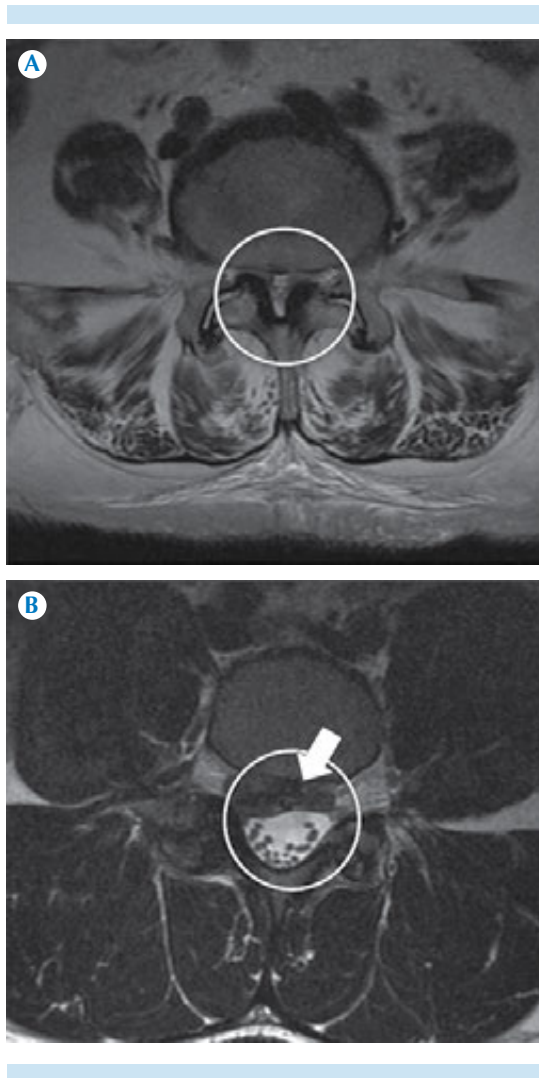


Figura 7. A) Resonancia magnética, eje axial, potenciada en T2: espondilolistesis degenerativa con canal espinal estrecho (círculo). **B)** Espondilolistesis ístmica donde se amplía el diámetro anteroposterior. Existe, en este caso particular, migración cefálica del disco intervertebral como hallazgo incidental (flecha).

Los ligamentos en conjunto se ven mejor en sagital, en secuencias STIR o T2 con saturación grasa. Los ligamentos longitudinales deben estar bien adosados a los discos intervertebrales (específicamente al anillo fibroso). Los márgenes laterales del LLP no necesariamente están adosados a la



Figura 8. A) Resonancia magnética, plano sagital, potenciada en T1: ligamento interespinoso (flechas con puntas redondas) y supraespinoso (flechas). **B)** Resonancia magnética, plano sagital, potenciada en T2: ligamento longitudinal anterior (flechas con puntas cuadradas) de difícil identificación porque se encuentra adosado al margen anterior de vertebras y discos intervertebrales; ligamento longitudinal posterior (flechas) menos adherido al margen vertebral posterior y más fácil de ver. Señalado por el círculo se observa migración caudal del disco intersomático en L4-L5 que desplaza al saco dural y al ligamento longitudinal posterior a este nivel.

porción posterior del disco intervertebral donde se crea un espacio entre el LLP y el disco intersomático, llamado espacio epidural que puede ser ocupado por extrusiones discales o fragmentos migrados^{3,5} (Figura 8).

3. Evaluación del disco intervertebral

Las preguntas que el médico se debe hacer al evaluar los discos intersomáticos son las siguientes:

¿La señal de los discos es normal y homogénea?,
¿la altura de los discos se encuentra conservada?,
¿existen alteraciones en la morfología de los

discos intersomáticos, es decir, desplazamientos o cambios en su contorno?

En 2001 David F. Fardon y Pierre C. Milette intentaron estandarizar la nomenclatura de la patología discal y clasificaron las lesiones del disco intervertebral en varias categorías:¹¹

1. Normal (se excluyen cambios por la edad)
2. Anomalía del desarrollo o congénita
3. Degenerativa/traumática
 - Desgarro anular
 - Herniación: protrusión, extrusión intravertebral
 - Degeneración: espondilosis deformante, osteocondrosis intervertebral
4. Inflamatoria/infecciosa
5. Neoplásica
6. Variante morfológica de significado indeterminado

3.1. Anatomía del disco intervertebral y principios básicos de los cambios degenerativos discales

Un disco normal tiene forma biconvexa, está compuesto de tejido fibroso que está presente en el núcleo pulposos en forma de banda central. Se considera como una circunferencia de 360° que se puede dividir en 4 cuadrantes¹² (Figura 4b).

El disco intersomático tiene tres partes: placa motora cartilaginosa, anillo fibroso (formado por fibras de colágeno concéntricas que se insertan en la corteza vertebral [fibras de Sharpey]) y el núcleo pulposos (de disposición central).⁴

Entre los principales cambios degenerativos discales tenemos: el núcleo pulposos se muestra deshidratado y friable debido a degradación de proteoglicanos y a pérdida de agua. Con el tiempo aparecen fisuras que se extienden desde el núcleo pulposos al anillo fibroso. Inicialmente, dichos

cambios se van a observar en la resonancia como disminución gradual del espacio intersomático y pérdida de la intensidad de señal normal-alta del disco en imágenes potenciadas en T2.¹³

En pacientes con degeneración discal los desgarramientos anulares se detectan a menudo como hiperintensidades en secuencias ponderadas T2 en la región posterior del disco, correspondiendo a material mucoide del núcleo pulposos que se escapa hacia la periferia (signo de Sharpey)^{6,13} (Figura 9a)

Como parte del proceso degenerativo discal se observan también alteraciones óseas vecinas que representan cambios de inflamación, de sustitución grasa y de esclerosis en los platillos vertebrales, llamados cambios Modic descritos por Roos en 1987 y clasificados por Modic en 1988, que forman parte de la enfermedad discal degenerativa^{4,14} (Cuadro 1) (Figura 10).

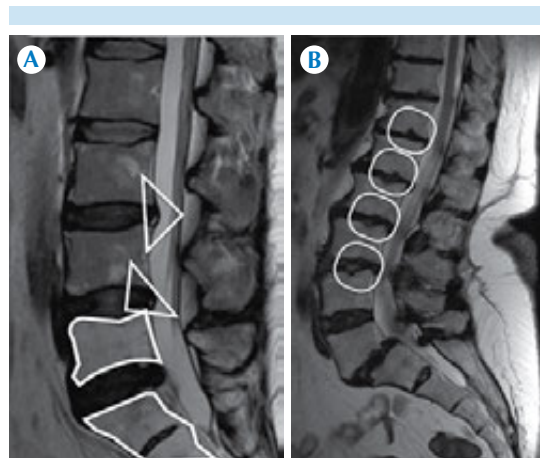


Figura 9. A) Resonancia potenciada en T2, plano sagital: rotura del anillo fibroso (fibras de Sharpey) con imagen globular hiperintensa (signo de Sharpey) señalada por los triángulos. Nótese la intensidad de señal de grasa de L5 y los segmentos sacros en relación con cambios por radioterapia (líneas gruesas que siguen el contorno de estos cuerpos). **B)** Resonancia potenciada en T2 donde se identifican nódulos de Schmorl (círculos).

Cuadro 1. Clasificación de los cambios Modic del platillo vertebral

Tipo	Imagen potenciada en T1	Imagen potenciada en T2	Hallazgos por imagen/histopatología
I	Hipointenso	Hiperintenso	<ul style="list-style-type: none"> • Microfracturas • Edema
II	Hiperintenso	Hiperintenso	<ul style="list-style-type: none"> • Infiltración y recambio grasa • Desmineralización del hueso esponjoso subcondral
III	Hipointenso	Hipointenso	<ul style="list-style-type: none"> • Esclerosis ósea • Remodelación del hueso subcondral



Figura 10. Resonancia potenciada en T1 (fila superior) y T2 (fila inferior). **A-B)** Cambios Modic tipo I. **C-D)** Cambios Modic tipo II. **E-F)** Cambios Modic tipo III.

Otra forma de afección disco vertebral son las hernias del núcleo pulposo también llamadas nódulos de Schmorl, que sugieren herniaciones intramedulares del disco a través de los platillos vertebrales⁶ (Figura 9b).

3.2. Terminología

La patología discal se describe como:^{11,12,15}

Abombamiento discal o protrusión anular difusa: cuando se extiende de forma difusa mas

allá los platillos vertebrales, sin superar el límite del espacio intervertebral. La cantidad de disco desplazada es mayor a 50% o superior a 180° de su circunferencia. Usualmente es menor a 3 mm sobre el límite del espacio discal y es consecuencia de la propia degeneración, remodelación e hiperlaxitud ligamentaria (Figura 11).

Hernia discal: desplazamiento localizado del disco más allá de los límites del espacio discal, que se encuentra delimitado arriba y abajo por los cuerpos vertebrales y periféricamente por los bordes externos de los anillos apofisarios vertebrales.

Protrusión discal: se emplea este término cuando el diámetro del fragmento discal desplazado es menor que el diámetro cefalocaudal del disco medido en el mismo plano. Subtipos: focal (si la parte afectada del disco es menor de 25% de la circunferencia discal o menor de 90°) y de base ancha (si afecta entre un 25 y 50%) (Figura 11).

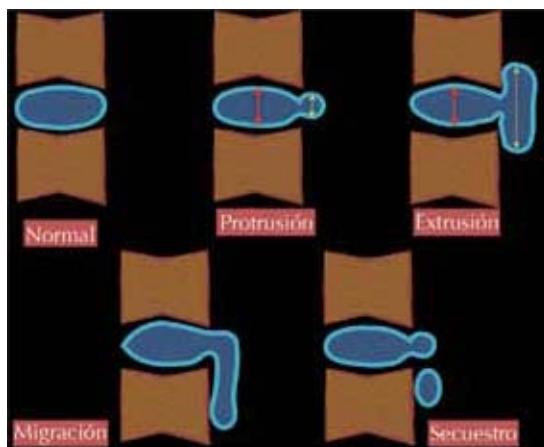


Figura 11. Representación de los diferentes tipos de hernia en el plano sagital. Nótese la diferencia entre protrusión y extrusión discal. En la protrusión el diámetro cefalocaudal del disco (flecha doble con puntas redondas) es mayor que el diámetro del fragmento discal desplazado medido en el mismo plano (flecha doble); en la extrusión sucede lo contrario.

Extrusión: cuando el diámetro máximo del fragmento discal desplazado es mayor que el diámetro cefalocaudal del disco medido en el mismo plano o cuando en el plano axial el fragmento desplazado tiene un cuello estrecho y una porción extruida más ancha. Estas se clasifican en migración (cuando la porción extruida se desplaza cefálica- o caudalmente más allá del espacio discal) y secuestro cuando se identifica un fragmento discal libre (Figura 11).

Espondilosis deformante: afecta el anillo fibroso y las apófisis adyacentes. Es consecuencia del envejecimiento normal. Se manifiesta radiológicamente por osteofitos anterolaterales simétricos, preservación o disminución leve del espacio intervertebral, fenómeno de vacío periférico y esclerosis o amputación del anillo epifisario.

Osteocondrosis intervertebral: afecta el núcleo pulposo y las plataformas de los cuerpos vertebrales. Resulta de un proceso patológico, aunque no necesariamente sintomático. Se manifiesta radiológicamente por osteofitos en cualquier dirección y asimétricos, disminución del espacio intervertebral, fenómeno de vacío central y esclerosis de la plataforma vertebral y el hueso subcondral.

En el informe radiológico es importante determinar la localización de las lesiones; en los planos coronal y sagital se determina la extensión craneocaudal según su relación con el pedículo clasificándose en suprapediculares, pediculares e infrapediculares o a la altura del disco (discales); mientras que en el plano axial se establecen límites anatómicos con las articulaciones interfacetarias y los bordes de los pedículos o los forámenes neurales clasificándose en centrales, subarticulares, foraminales, extraforaminales y anteriores.^{11,16} (Figuras 12 y 13). Es de suma importancia describir si existe compromiso radicular y que raíz es la que está afectada.

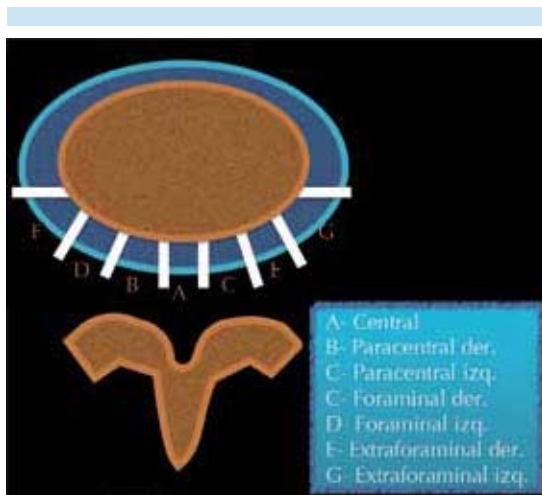


Figura 12. Representación de los diferentes tipos de hernia según su localización en el plano axial.

4. Evaluación de las articulaciones facetarias, láminas, pedículos, procesos trasversos y espinosos; del canal central y los recesos laterales

Después de evaluar el cuerpo vertebral y los discos intersomáticos las preguntas que se debe realizar el radiólogo a continuación son las siguientes:

¿Existen datos de enfermedad articular facetaria?, ¿las articulaciones discovertebrales presentan alteraciones?, ¿los pedículos, láminas, procesos trasversos y espinosos son normales?

Conceptos:^{3,4,6,8}

Complejo triarticular intervertebral: compuesto por las articulaciones facetarias (son del tipo

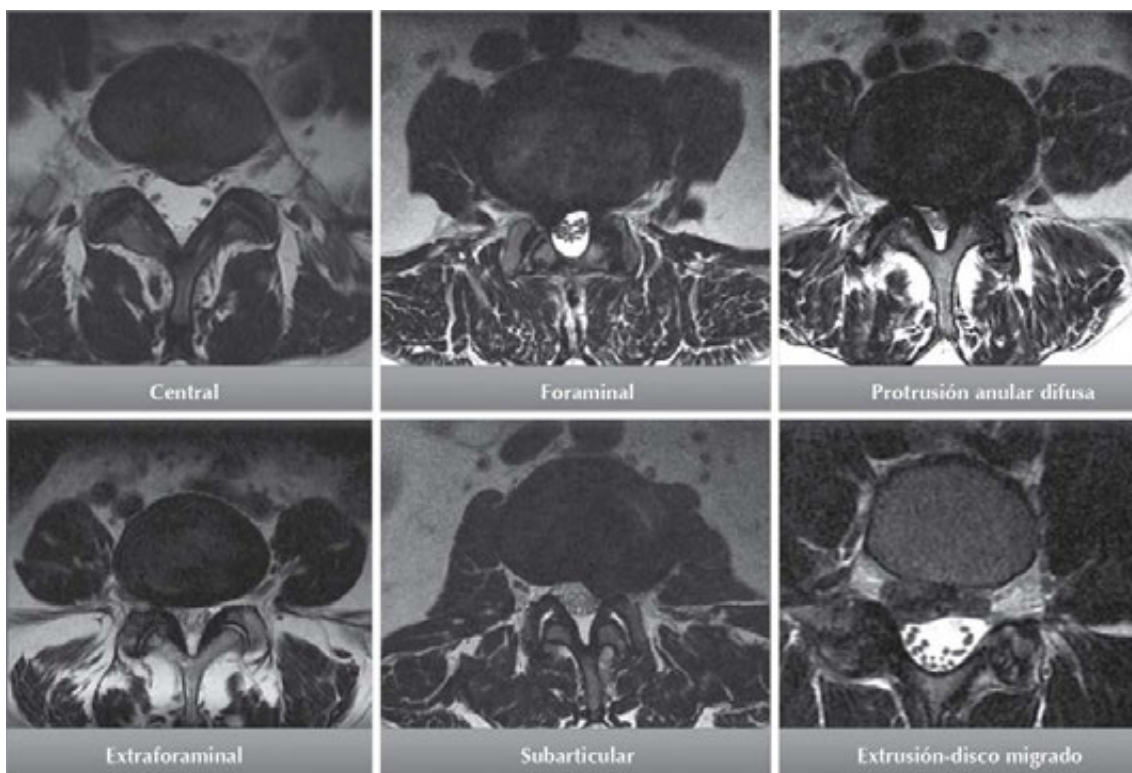


Figura 13. Resonancia, plano axial, potenciada en T2, de diferentes pacientes. Se describen los diferentes tipos de hernia discal según su localización.

diartrosis artrodia excepto en el segmento lumbar donde son trocoides/cilíndricas) y las articulaciones discovertebrales o intersomáticas (son del tipo anfiartrosis verdadera, semimóviles).

Articulaciones facetarias o interapofisarias: normalmente deben tener márgenes lisos y cartílago articular uniforme, no se debe observar líquido en su interior (hidrartrosis) ni proliferación ósea. Previenen el desplazamiento anterior de una vértebra sobre la subyacente y participan en la transmisión de cargas (Figura 14)

Enfermedad articular degenerativa facetaria: se define como la suma de esclerosis subcondral, disminución del espacio articular, presencia de osteofitos marginales e hidrartrosis. Debido a la inervación de la membrana sinovial y de la cápsula articular, los cambios facetarios pueden por sí mismos causar lumbalgia y junto a la hipertrofia de ligamentos amarillos pueden comprimir raíces nerviosas y generar canal espinal estrecho o estenosis foraminal (Figura 14).

Ligamentos amarillos (flavum): estructuras delgadas y cortas que unen dos láminas, formados por 80% de elastina y 20% de colágeno. Limitan los movimientos de flexión y unilateralmente los de inclinación (Figura 14). Se consideran hipertróficos, según algunos autores, cuando su grosor es mayor a 4 mm.

Canal espinal estrecho: puede ser congénito o adquirido. Los diámetros normales deben ser los siguientes: anteroposterior mayor de 15 mm, interpeduncular (diámetro transversal del canal) mayor a 18 mm, con un diámetro anteroposterior del foramen intervertebral mayor de 5 mm; si son menores se consideran patológicos o cuando el área es menor a 1.3 cm². Suelen ser, en su mayoría, de origen degenerativo multifactorial

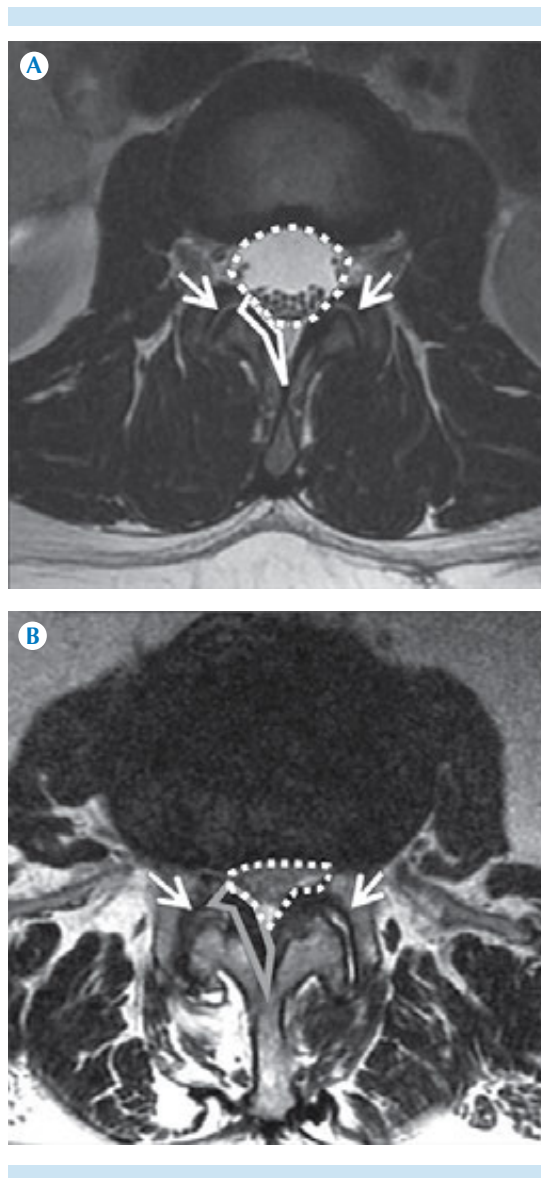


Figura 14. A) Resonancia en el plano axial, ponderada en T2: articulaciones facetarias (flechas), ligamentos amarillos (líneas continuas) y canal espinal (líneas punteadas) normales **B)** Articulaciones facetarias (flechas), ligamentos amarillos (líneas continuas) y canal espinal estrecho (líneas punteadas) anormales por cambios degenerativos que están provocando canal espinal estrecho parcial central y multifactorial.

(Figura 15). Las láminas, pedículos, procesos transversos y espinosos deberán estar íntegros, de superficies lisas y homogéneas.

5. Evaluación de las 3 "c": *cordón espinal, cono medular y cauda equina*³

La pregunta que el radiólogo debe hacerse es la siguiente:

¿Morfología, intensidad de señal, tamaño del cordón espinal, cono medular y raíces de la cola de caballo, son normales?

Anatómicamente, el cono medular debe estar ubicado a nivel de L1-L2 y su extremidad distal, el filum terminal, no debe medir más de 2 mm de diámetro. Del cono medular nace la cola de

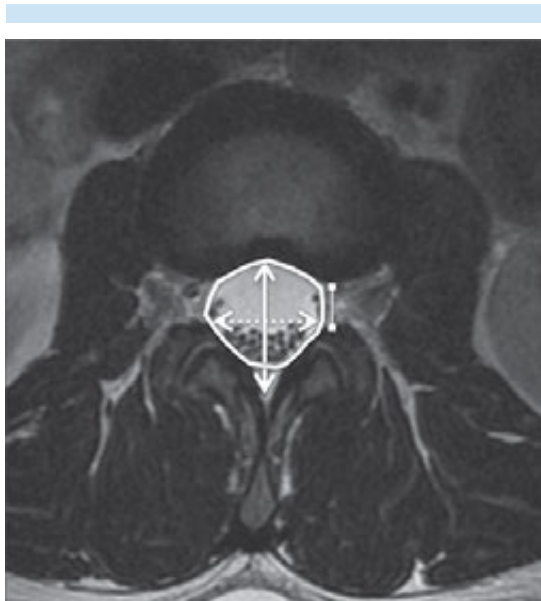


Figura 15. Resonancia potenciada en T2 en el plano axial. Medidas normales del canal espinal: distancia anteroposterior del foramen intervertebral (flecha doble con punta cuadrada) > 5 mm, diámetro anteroposterior del canal (flecha doble) > 15 mm, distancia interpeduncular-diámetro transverso del canal (flecha punteada) > 18 mm.

caballo, que es un paquete de raíces nerviosas de consistencia fina y lineal. Cada raíz nerviosa debe tener un curso individual y anterodiagonal a través del canal central antes de entrar en los forámenes neurales y para su evaluación se obtienen imágenes ponderadas en T2 en el plano sagital y axial³ (Figura 16).

6. Evaluación de músculos paravertebrales, tejidos blandos y hallazgos incidentales³

Después de haber revisado cada una de las partes que componen la columna lumbar, tanto sus componentes óseo, como medular y meníngeo, es importante evaluar las estructuras asociadas.

Músculos paravertebrales: éstos deben presentar intensidad de señal homogénea y un volumen normal, el cual se ve disminuido por atrofia muscular en pacientes de edad avanzada, donde la grasa infiltra las fibras musculares. Los músculos psoas también deben evaluarse en busca de abscesos asociados con infecciones del disco.

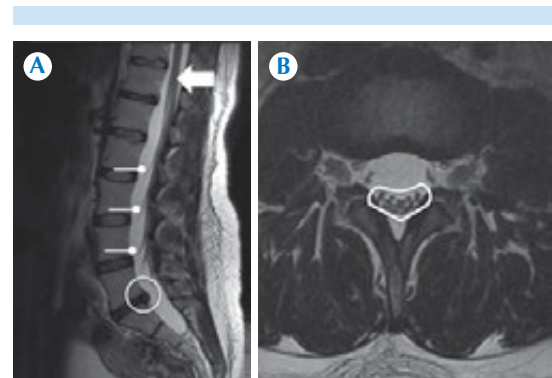


Figura 16. A) Resonancia ponderada en T2, plano sagital: cono medular (flecha), morfología y disposición normal de las raíces de la cauda equina (flechas con punta redonda). Nótese los cambios degenerativos y protrusión discal a nivel del disco intervertebral en L5-S1 (círculo). **B)** Resonancia en T2, eje axial: agrupación normal de las raíces de la cauda equina (línea continua).



Los riñones se suelen observar en un estudio rutinario de resonancia magnética de columna lumbar, encontrándose con frecuencia diferentes patologías. Así mismo, los incidentalomas suprarrenales son frecuentes y no deben pasar desapercibidos.

Las articulaciones sacroilíacas pueden verse de forma rutinaria y es importante evaluar su simetría y descartar cambios degenerativos u otras alteraciones a este nivel.

CONCLUSIONES

La resonancia magnética es el método de imagen de elección para el estudio de la columna vertebral y una herramienta valiosa en la detección de anomalías óseas y de la médula espinal. Un adecuado conocimiento de la anatomía de la columna lumbar y de cada uno de sus componentes, así como la elaboración de un reporte idóneo por parte del especialista en imagen, aportará al clínico los elementos necesarios para el adecuado manejo del paciente.

Los puntos básicos a evaluar antes de elaborar un reporte radiológico son los siguientes:

1. Visión general.
2. Morfología y alineación de los cuerpos vertebrales, evaluación de los ligamentos.
3. Evaluación del disco intervertebral.
4. Evaluación de las articulaciones facetarias, láminas, pedículos, procesos transversos y espinosos; del canal central y los recesos laterales.
5. Evaluación de las 3 "c": cordón espinal, cono medular y cauda equina.
6. Evaluación de músculos paravertebrales, tejidos blandos y hallazgos incidentales.

REFERENCIAS

1. O Airaksinen, J Hildebrandt, AF Mannion, et al. European guidelines for the management of acute nonspecific low back pain. *Eur Spine J* 2006;(suppl. 2):s169-s191.
2. Alfredo Covarrubias-Gómez: "Lumbalgia: un problema de Salud Pública". *Revista Mexicana De Anestesiología* 2010;33(Supl. 1):S106-S109.
3. Justin Q. Ly. Systematic approach to interpretation of the lumbar Spine MR Imaging Examination. *Magn Reson Clin N Am* 2007;155-166.
4. Donald Resnick, MD, Mark J. Kransdorf, MD. *Huesos Y Articulaciones En Imágenes Radiológicas*, Tercera edición. Elsevier, 2005, pp. 141-186.
5. Gaurav Jindal, MD, Bryan pukenas, MD. Normal Spinal Anatomy on Magnetic Resonance Imaging. *Magn Reson Clin N Am* 2011;475-488.
6. F. Guerra Gutierrez, F. Baudraxler, V.M. Suarez Vega y cols. La Columna Lumbar, Paso A Paso. Poster no: S-0229, 31 Congreso Nacional SERAM, granada España, mayo 2012.
7. Hana Kim, Hak Sun Kim, Eun Su Moon y cols. Scoliosis Imaging: What Radiologists Should Know. *Radiographics* 2010;30:1823-1842.
8. John T. Hansen, PhD. *Netter's Clinical Anatomy*, 2nd edition, Saunders Elsevier, 2009, pp. 41-50.
9. Walter S. Bartynski MD, Kalliopo A. Petropoulou MD. The MR Imaging Features an Clinical Correlates in Low Back Pain – Related Syndromes. *Magn Reson Clin N Am* 2007;15:137-154.
10. David W. Stoller, MD. *RM en Ortopedia y en Lesiones Deportivas*, Segunda edición. Marban, 1999; pp. 1059-1162.
11. David F. Fardon, MD, Pierre C. Milette, MD. Nomenclature and Classification of Lumbar Disc Pathology. *Spine* 2001;26(5):E93-E113.
12. M. Sánchez Pérez, A. Gil Sierra, A. Sánchez Martín y cols. Nomenclatura estandarizada de la patología discal. *Radio-logía* 2012;54(6):503-512.
13. Sergio Fernández-Tapia, Bernardo Boleaga-Durán. *Musculo-esquelético, Columna Vertebral y Esqueleto Apendicular*, Colección Radiología e Imagen Diagnóstica y Terapéutica; Lippincott Williams And Wilkins 2001, pp. 249-272.
14. Michael T. Modic, MD, Jeffrey S. Ross, MD. Lumbar Degenerative Disk Disease. *Radiology* 2007;245:(1).
15. Richard F. Costello, DO, Douglas P. Beall, MD. Nomenclature and Standar Reporting Terminology of intervertebral Disk Herniation. *Magn Reson Clin N Am* 2007;167-174.
16. Donald L. Renfrew: *Atlas of spine Imaging*; Saunders, an imprit of Elsevier Science (USA) 2003; pp. 15-76.