



Facultad de Ciencias Médicas  
Universidad Nacional de Rosario  
Argentina

GMD Facultad Cs. Médicas  
Biblioteca  
TFEM 2637



**CARRERA DE POSGRADO DE DIAGNÓSTICO POR IMÁGENES - TESIS**

## **“Hallazgos imagenológicos asociados a Hipoplasia de L5 desde nuestra experiencia”**

AUTORA:

Dra. Bocco, María Florencia.

Médica Residente de Diagnóstico por Imágenes.

Sanatorio de la Mujer. Rosario.

Carrera de Posgrado de Diagnóstico por Imágenes. UNR.

TUTOR:

Dr. Quaranta, Andrés José.

Médica de Staff y Jefe del Servicio de Diagnóstico por Imágenes.

Sanatorio de la Mujer. Rosario.

## INDICE

INTRODUCCION.....	Pág. 2
OBJETIVOS.....	Pág.3
MARCO TEORICO.....	Pág. 4
La columna vertebral desde su desarrollo.....	Pág. 4
Hipoplasia de L5.....	Pág. 7
Espondilolisis y Espondilolistesis.....	Pág. 11
Conceptos útiles sobre la patología degenerativa del raquis vertebral.....	Pág. 19
MATERIALES Y METODOS.....	Pág. 28
RESULTADOS.....	Pág. 29
DISCUSION.....	Pág. 33
CONCLUSION.....	Pág. 34
BIBLIOGRAFIA.....	Pág. 35

## INTRODUCCION

Desde el descubrimiento de los rayos X por Wilhelm Conrad Röntgen en 1895, los estudios anatómicos y radiológicos han sido consistentes en reportar la presencia de un aumento progresivo de las dimensiones de los cuerpos vertebrales desde C1 a L5, excepto sobre el sector posterior, donde la altura del muro disminuye en la región lumbar inferior, conformando la lordosis fisiológica, por lo que las vértebras lumbares inferiores adquieren cierta forma de cuña.

Pocos artículos en la bibliografía disponible abordan la hipoplasia de los cuerpos vertebrales, entendida como una vértebra de menores dimensiones en relación a las de la vértebra superior adyacente.

Se han descrito hallazgos que acompañan frecuentemente a la presencia de hipoplasia del cuerpo vertebral de L5 como degeneración disco-vertebral, osteoartrosis facetaria y espondilolisis bilateral de L5 con o sin anterolistesis. La misma puede presentarse como una entidad aislada o asociarse también a defectos del desarrollo del arco posterior.

Es posible que la presencia de una vértebra de menor tamaño, en este caso L5, sumado a una distribución de carga desigual de las fuerzas mecánicas sobre una unidad vertebral móvil como lo es la región lumbosacra, favorezca el desarrollo temprano de dichos hallazgos, que, posteriormente pueden llegar a influir sobre la calidad de vida de estos pacientes. Sin embargo, hasta el momento, la relevancia clínica de este fenómeno radiológico no ha sido abordada en la literatura.

## OBJETIVOS

El principal objetivo de este trabajo es demostrar, desde nuestra experiencia, cuales son los hallazgos frecuentemente asociados a la presencia de hipoplasia de L5, y así poder resaltar la importancia de su reconocimiento y diagnóstico, no solo como un hallazgo incidental, sino como un factor predisponente para el desarrollo de alteraciones que pueden alterar la calidad de vida de estos pacientes.

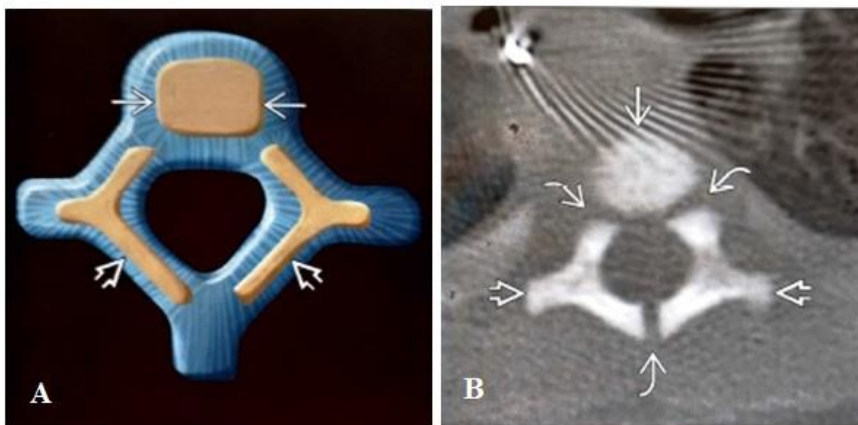
## MARCO TEÓRICO

### LA COLUMNA VERTEBRAL DESDE SU DESARROLLO

La columna vertebral es una estructura que se desarrolla durante un corto período de tiempo, lo que la hace vulnerable a sufrir alteraciones en su morfología y conformación. El desarrollo embriológico se produce en etapas tempranas, comenzando al final de la segunda semana de gestación. Entre los días 40 y 60, el cuerpo vertebral y los arcos neurales presentan condricificación seguida de osificación, la cual continúa pasado el nacimiento hasta la etapa adulta joven. La osificación comienza en la región torácica baja y lumbar alta, y diverge en dirección cráneo-caudal.<sup>(1)</sup>

La formación vertebral normal tiene 3 períodos secuenciales:

- Desarrollo de membrana: formación segmentaria del esclerotoma medial (cuerpos vertebrales) y del miotoma lateral (músculos paravertebrales).
- Condricificación: separación transversa de los esclerotomas que se unen con las mitades de los esclerotomas adyacentes (formación de sitios de condricificación pareados en los cuerpos vertebrales y arcos neurales).
- Osificación: el esqueleto condral se osifica a partir de un centro de osificación individual. (Fig. 1).



**Fig. N°1:** *Embriología General.* A) Ilustración axial de la columna torácica de un lactante muestra el proceso de osificación durante la formación vertebral normal. Están formándose los centros de osificación primarios vertebrales (flechas finas) y del arco neural (flechas gruesas) dentro del eje vertebral cartilaginoso. B) La Tomografía Computada Axial en filtro óseo de un lactante de 3 días muestra una imagen normal de los centros de osificación primarios del centrum vertebral (flechas finas) y del arco neural (flechas gruesas), separados por sincondrosis cartilaginosa (flechas curvas). *Nota.* Adaptado de Trastornos congénitos y enfermedades genéticas - *Diagnóstico por Imagen COLUMNA 2e* (p. 49), por Jeffrey S. Ross et all., 2012, Malbrán.

Las anomalías vertebrales se dividen en anomalías por fallo de formación vertebral (parcial o completo) y por fallo en la segmentación (que ocurren tras la formación vertebral). (Fig. 2).<sup>(1)(3)</sup>

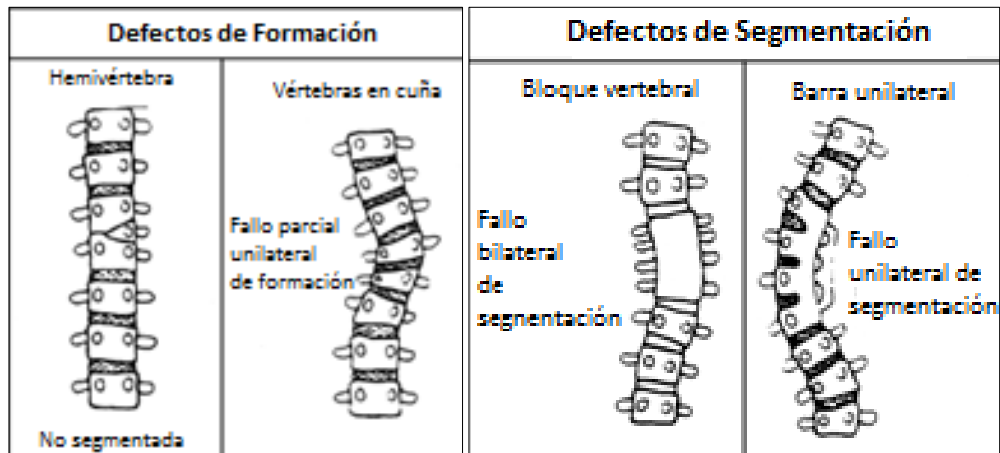


Fig. N°2: Esquema de defectos de formación y segmentación vertebral. Nota. Adaptado de *Embryology of the spine and associated congenital abnormalities*, por Kaplan KM, Spivak JM, Bendo JA, 2005, The Spine Journal, ELSEVIER.

En el fallo de formación vertebral, el grado y la localización de la misma, determina la morfología. La deficiencia y el fallo de osificación unilateral del centro condral produce una hemivértebra, mientras que el fallo de fusión central de los centros de osificación produce una vértebra en mariposa (Fig. 3 y 4). Cuando la formación de la vértebra es incompleta o parcial, puede faltar la región anterior, posterior o lateral del cuerpo vertebral adquiriendo morfología de cuña.<sup>(1)(4)</sup>

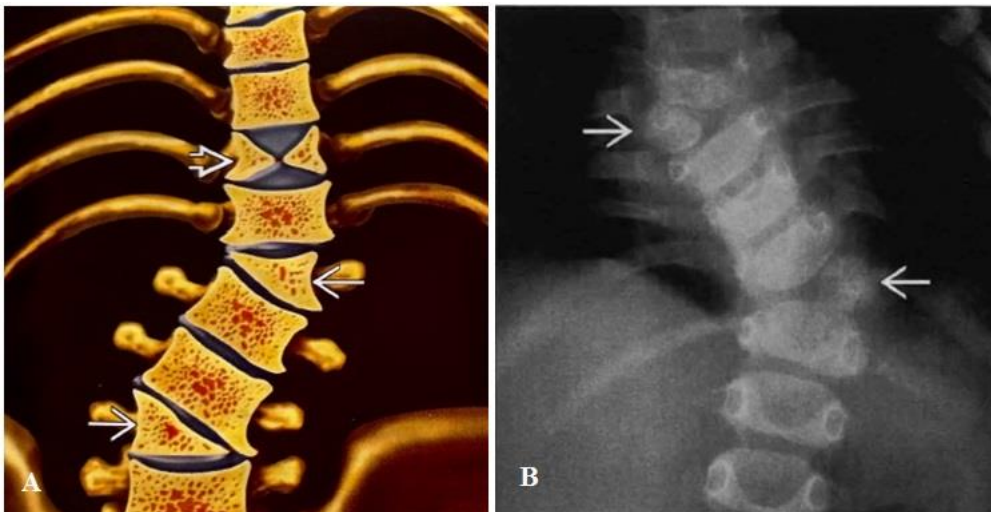
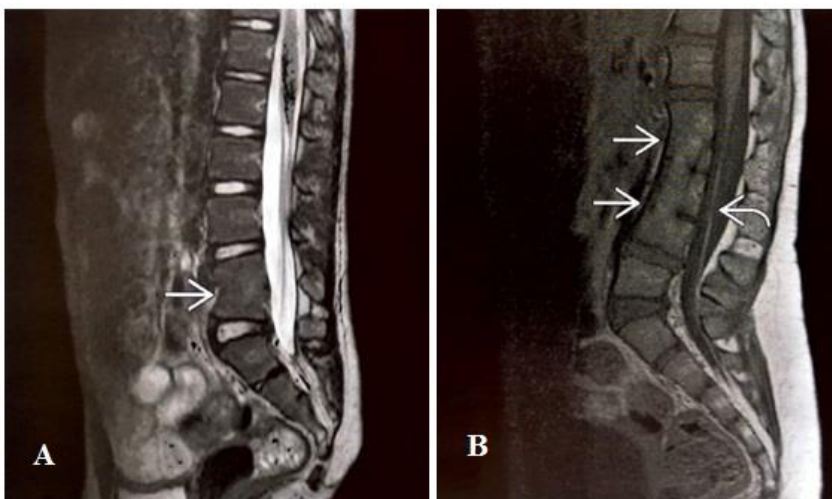


Fig. N°3: Ejemplos de fallo en la formación vertebral. A) La ilustración frontal muestra varios tipos de fallo de formación vertebral (FFV). Presencia de hemivértebra equilibrada (flechas finas) en L1 y L4 y vértebra en mariposa en T11 (flecha gruesa). B) Radiografía anteroposterior muestra 2 hemivértebra torácicas (flechas finas). Nota. Adaptado de *Trastornos congénitos y enfermedades genéticas - Diagnóstico por Imagen COLUMNA 2e* (p. 120), por Jeffrey S. Ross et al., 2012, Malbrán.



**Fig. N°4:** Vértebra en mariposa en T7 en un niño de 2 años de edad. *Nota.* Mous A, Kearns C, Smith D, et al. Anomalías vertebrales. Artículo de referencia, Radiopaedia.org

Por el contrario, el fallo de segmentación vertebral produce una combinación de vertebra “bloque” y fusiones de elementos posteriores, en donde las vértebras anómalas pueden ser supernumerarias o sustituir a un cuerpo vertebral normal (Fig. 5), dentro de esta anomalía se encuentran las variantes de sacralización/ lumbarización de L5-S1. <sup>(1)</sup>



**Fig. N°5:** Ejemplos de fallo en la segmentación vertebral. A) La RM sagital en T2 muestra un fallo de segmentación congénito de L4 y L5 (flecha recta). B) La RM sagital en T1 muestra fallo de segmentación congénito L1-L4 (flecha recta). Hay espacios discuales residuales rudimentarios y cifosis lumbar anómala. La medula espinal termina en L1-L2 pero está anclada por un filum terminal infiltrado por grasa y engrosado (flecha curva). *Nota.* Adaptado de Trastornos congénitos y enfermedades genéticas - *Diagnóstico por Imagen COLUMNA 2e* (p. 127), por Jeffrey S. Ross et al., 2012, Malbrán.

La mayoría de los casos son asintomáticos, o son detectados como un hallazgo incidental durante la evaluación principalmente por escoliosis, entre otros motivos. Algunos de los signos y síntomas que pueden acompañar a la presencia de estas anomalías vertebrales incluyen déficit neural (habitualmente mielopático), anomalías viscerales o en extremidades e insuficiencia respiratoria. Los pacientes con síndromes asociados suelen detectarse durante la lactancia.<sup>(1)</sup> Los principales diagnósticos diferenciales son las fracturas vertebrales y las displasias vertebrales hereditarias. Tanto la radiografía como la tomografía y la resonancia son útiles para su diagnóstico, sin embargo, la resonancia se la considera como el mejor estudio ya que también permite evaluar la médula espinal y las partes blandas, y descartar otras anomalías del neuroeje asociadas.<sup>(1)</sup>

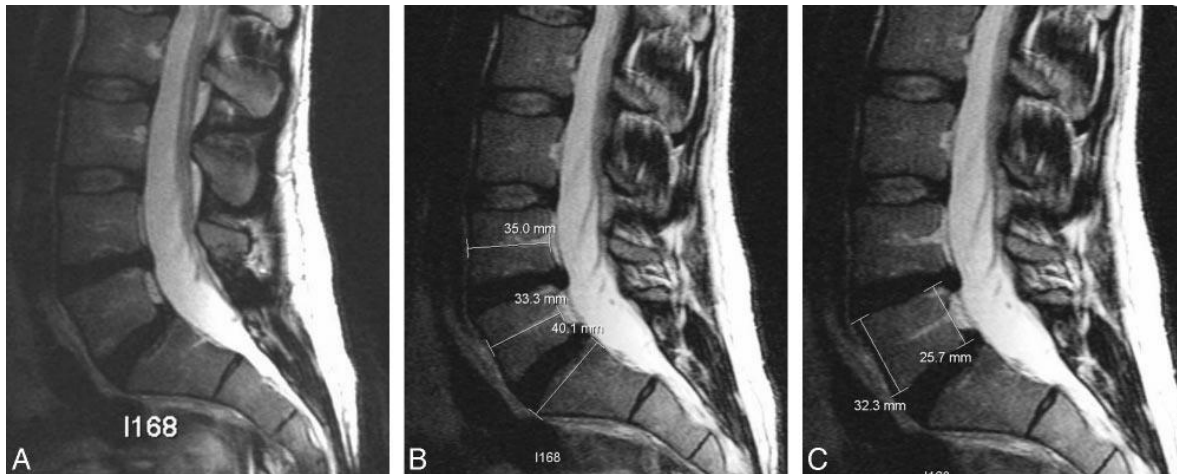
Paralelamente con el desarrollo de las vértebras, en la medida que progresa la motricidad gruesa, van modificándose fisiológicamente las curvaturas de la columna en el plano sagital siendo: lordosis cervical, cifosis dorsal, lordosis lumbar y cifosis sacro-coxígea.

### HIPOPLASIA DE L5

Definimos como Hipoplasia de L5 a la presencia de un cuerpo vertebral con diámetro antero-posterior (AP) menor al de L4 y, mayor grado de acuñaamiento posterior. En 1979, Frank y Miller fueron los primeros en describir la hipoplasia del quinto cuerpo vertebral lumbar en pacientes con espondilolisis bilateral en L5, en radiografías convencionales de columna. Además, fueron los primeros en notar que no todos los pacientes con espondilolisis presentaban un verdadero deslizamiento vertebral anterior. Por ello, introdujeron el término pseudoespondilolistesis para designar la falsa impresión de listesis provocada por el acortamiento del diámetro anteroposterior de L5. También observaron un aumento del grado de acuñaamiento posterior de dicha vertebra. A partir de estas observaciones, tanto el grado de hipoplasia como el aumento del grado de cuña posterior de L5 se describieron como un predictor importante de espondilolisis.<sup>(5)(7)</sup>

Aun no existen consensos sobre las medidas de corte para el diagnóstico de dicha entidad, es por ello que el mismo se basa principalmente en la apariencia radiológica de la vértebra. Sin embargo, Franck y Miller, y posteriormente Wilms et al., han propuesto realizar las mediciones del diámetro AP en la zona media de los cuerpos vertebrales de L4 y L5 en coincidencia con la entrada de la vena basivertebral, y del platillo superior de S1, tomadas en el plano medio sagital. En dicho plano también han medido la altura anterior y posterior del cuerpo vertebral de L5 para luego, calcular el porcentaje de acuñaamiento posterior con la siguiente fórmula: altura anterior menos altura posterior, sobre altura anterior. (Fig. 6).<sup>(5)(7)</sup>

La limitante de estas mediciones en la práctica diaria es que puede haber variabilidad inter e intraobservador, lo que dificulta la pesquisa de esta anomalía vertebral.



**Fig. N°6:** *Hipoplasia en L5, método de medición.* A) Imagen de espín eco ponderada en T2, plano medio sagital. Se observa reducción del diámetro anteroposterior de L5 con acuñamiento posterior, no hay deslizamiento vertebral anterior. El Los discos intervertebrales en L4-L5 y L5-S1 están deshidratados. B) Medición del diámetro anteroposterior de L4, L5 y S1 en la misma imagen. C) Medición de la altura del muro anterior y posterior en L5 en la misma imagen. *Nota.* Adaptado de *Hypoplasia of L5 and Wedging and Pseudospondylolisthesis in Patients with Spondylolysis: Study with MR Imaging - Artículo*, por Guido E. Wilms et al, 2009, American Journal of Neuroradiology.

La pregunta más importante sigue siendo cuál es la causa de estos hallazgos y, más precisamente, cuál es la lesión primaria: la espondilolisis o la hipoplasia. En la literatura se han reportado diferentes puntos de vista sobre la etiopatogenia de la hipoplasia del cuerpo vertebral.

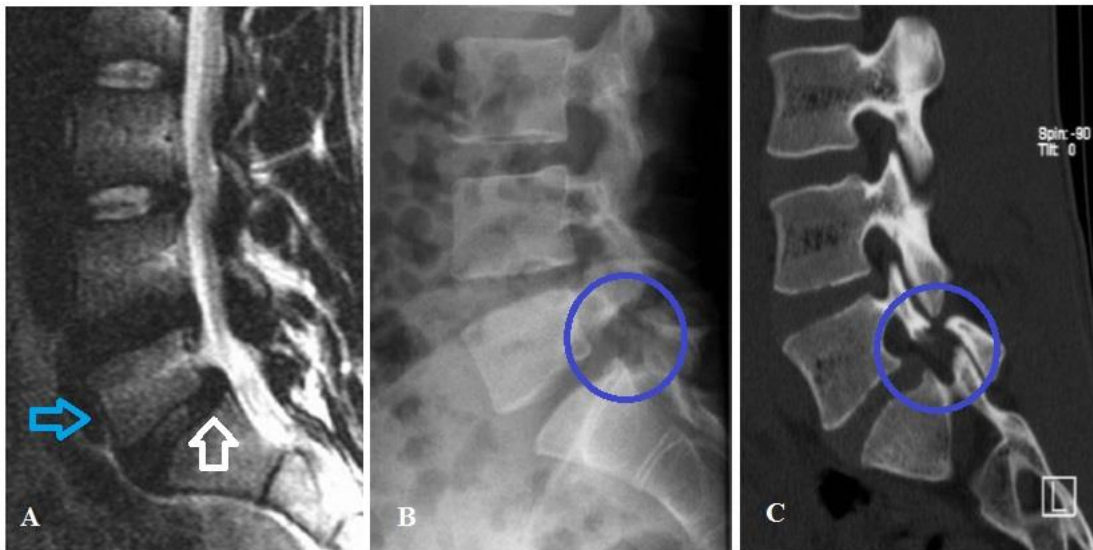
Una hipótesis podría ser que exista una displasia hipoplásica junto con una variante congénita de L5 como lesión primaria. Esto provocaría el alargamiento y adelgazamiento de los pedículos, que son más vulnerables a lesiones posteriores, ya sea un traumatismo agudo o tensiones crónicas. En un estudio de Wilms y col., donde abarcaron casos de hipoplasia vertebral de L5, identificaron pacientes con adelgazamiento de la parte inferior y posterior de las articulaciones intervertebrales, llegando a la conclusión de que dicho hallazgo en los elementos posteriores puede provocar espondilolisis en este grupo de pacientes. <sup>(5)</sup>

Otra hipótesis más probable, es que la espondilolisis de L5 ocurre primero. Esto provocaría alteraciones en las propiedades biomecánicas de la columna lumbar con un aumento de presión sobre L5, por lo que este cuerpo vertebral no llegaría a desarrollarse por completo y quedaría acuñado por el aumento de presión sobre el segmento posterior del mismo. Esto provocaría una morfología de cuña de L5. Esta hipótesis está respaldada por los hallazgos de Ikata y col. <sup>(5)</sup>, que observaron a adolescentes con espondilolisis durante años y encontraron que el acuñamiento de la quinta vértebra lumbar no está presente en las primeras etapas, sino que se desarrolla progresivamente en pacientes con espondilolisis conocida. Este acuñamiento favorecería entonces el desarrollo de deslizamiento anterior.

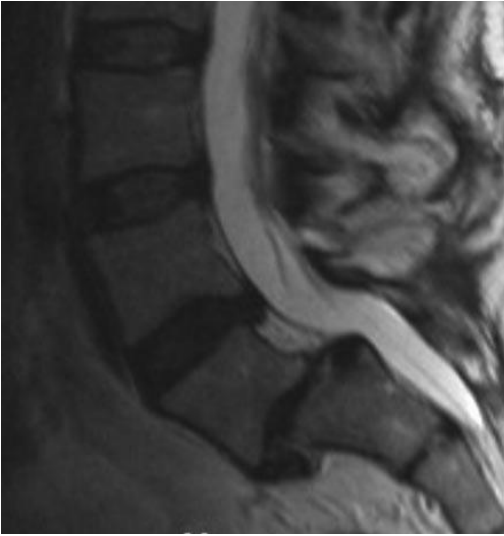
## ANÁLISIS DE HALLAZGOS IMAGENOLÓGICOS ASOCIADOS A HIPOPLASIA DE L5

Por otra parte, el aumento de la fuerza de compresión sobre el disco en pacientes con hipoplasia provoca la aparición temprana de enfermedad degenerativa discal, como lo demostraron Kim y col.<sup>(10)</sup>. Esta situación puede ser el resultado de la mayor movilidad del segmento L5-S1 y la menor estabilización en los elementos posteriores que en los otros niveles. (Fig. 7).

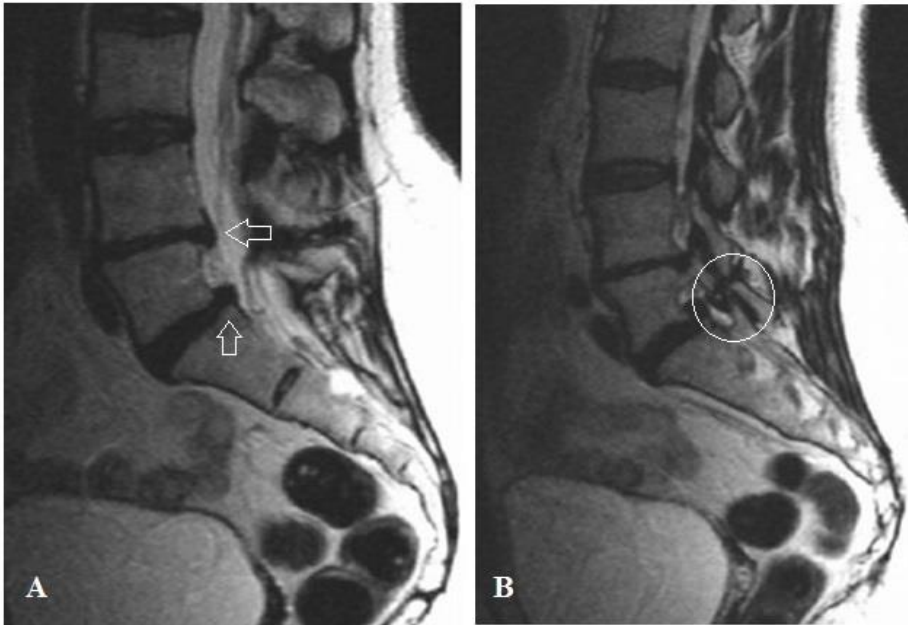
En las vértebras, el grado de acuñamiento aumenta hacia caudal y por lo tanto se desarrolla la lordosis lumbar fisiológica. Se ha informado que el acuñamiento en el cuerpo vertebral es mayor en los casos con espondilolisis a nivel de L5. Wilms y col. sugirieron que este acuñamiento excesivo puede ser una expresión de hipoplasia en el cuerpo vertebral (Fig. 8). Así, el aumento del ángulo de cuña conduce a trastornos posturales hiperlordóticos, donde el vector de tensión vertical pasa sobre los elementos posteriores, y supone un riesgo en términos de cambios degenerativos sobre la unidad disco-vertebral y arco posterior. (Fig. 9).<sup>(7)(10)</sup>



**Fig. N°7:** Hipoplasia del cuerpo vertebral y articulación facetaria en L5. Correlación de imagen de resonancia magnética con radiografía convencional y tomografía computarizada del mismo paciente. A) Imagen de resonancia magnética espín eco ponderada en T2 medio sagital de columna lumbar, se observa reducción del diámetro anteroposterior de L5 con acuñamiento posterior (flecha azul), anterolistesis mínima L5 sobre S1 (flecha blanca). El disco intervertebral en L4-L5 está deshidratado. El disco intervertebral en L5-S1 es normal. B) Imagen de radiografía convencional que muestra la presencia de hipoplasia L5 y espondilolisis de L5 (círculo azul). C) Imagen de tomografía computarizada multislice (mismo paciente que B), reconstrucción sagital lateral, confirma la istmólisis en L5 (círculo azul). La articulación facetaria de L5 es claramente hipoplásica. *Nota.* Adaptado de Hypoplasia of L5 and Wedging and Pseudospondylolisthesis in Patients with Spondylolysis: Study with MR Imaging - *Artículo*, por Guido E. Wilms et al, 2009, American Journal of Neuroradiology.



**Fig. N°8:** Hipoplasia en L5 con anterolistesis en L5 en S1, grado II. Corte sagital IR de columna lumbar donde el cuerpo vertebral en L5 es hipoplásico con acuñamiento posterior considerable. Hay un deslizamiento vertebral anterior de grado II. Observe que el desplazamiento anterior del borde posterior de L5 parece más pronunciado que el del borde anterior debido a la hipoplasia del cuerpo vertebral. Hay Degeneración severa del disco en L5-S1. *Nota.* Adaptado de Hypoplasia of L5 and Wedging and Pseudospondylolisthesis in Patients with Spondylolysis: Study with MR Imaging – *Artículo*, por Guido E. Wilms et al, 2009, American Journal of Neuroradiology.



**Fig. N°9:** Hipoplasia del cuerpo vertebral y articulación facetaria L5. A) imagen de eco de espín ponderada en T2 medio sagital. Reducción del diámetro anteroposterior de L5 con acuñamiento posterior. No hay anterior deslizamiento vertebral. Los discos intervertebrales en L4-L5 y L5-S1 están deshidratados (flechas blancas). B) Imagen de eco de espín lateral potenciada en T2, se observa lisis ístmica en L5 (círculo blanco). La articulación facetaria de L5 es claramente hipoplásica. *Nota.* Adaptado de Hypoplasia of L5 and Wedging and Pseudospondylolisthesis in Patients with Spondylolysis: Study with MR Imaging - *Artículo*, por Guido E. Wilms et al, 2009, American Journal of Neuroradiology.

### ESPONDILOLISIS Y ESPONDILOLISTESIS

La espondilolisis representa un defecto a nivel de la pars interarticularis, que es la porción del arco neural que conecta las carillas articulares superior e inferior, y se relaciona generalmente con lesiones por sobrecarga. Es más frecuente en hombres que en mujeres (H: M = 2-3:1). <sup>(2)(14)(15)</sup>

Puede ser una anomalía adquirida secundaria a una fractura aguda, o, con mayor frecuencia, una consecuencia de estrés crónico (microtraumas repetidos sobre la pars interarticularis que provocan una fractura de estrés). Raramente es el resultado de un defecto congénito en el istmo, dado a la no osificación de la lámina en el proceso de maduración ósea. Se cree que es producto del traumatismo repetitivo durante el brote de crecimiento que afecta al hueso débil, pudiendo ser una causa común en la mayoría de los casos de dolor lumbar en atletas adolescentes. <sup>(14)</sup>

Se produce generalmente a nivel de las vértebras L5 (82%) y L4 (11%). Aunque en la mayoría de los casos la espondilolisis es bilateral, en el 10-15% es unilateral. Generalmente se asocia con espondilolistesis y al desarrollo de escoliosis, y en ocasiones con espina bífida oculta.

#### Características imagenológicas

Las características de la imagen dependen de la edad de la lesión. La Tomografía Computada (TC) se considera el estándar de oro, aunque la Resonancia Magnética (RM) debe utilizarse como modalidad de imagen de primera línea principalmente en adolescentes ya que nos permite identificar la presencia del edema óseo inicial a nivel de la pars interarticularis. <sup>(14)</sup>

El signo radiológico clásico, es una imagen lineal radiotransparente a nivel de la pars interarticularis, representado como el “signo del collar o discontinuidad del cuello del perro de Lachapelle” en incidencias laterales y oblicuas a 45°. (Figs.10 y 11). Se pueden asociar: espondilolistesis (signo del “sombrero de Napoleón invertido”), osteofitos, cambios escleróticos a nivel de los platillos vertebrales y del pedículo contralateral (en el caso de espondilólisis unilateral), así como pérdida de altura del espacio intervertebral. <sup>(2)(14)(15)</sup>

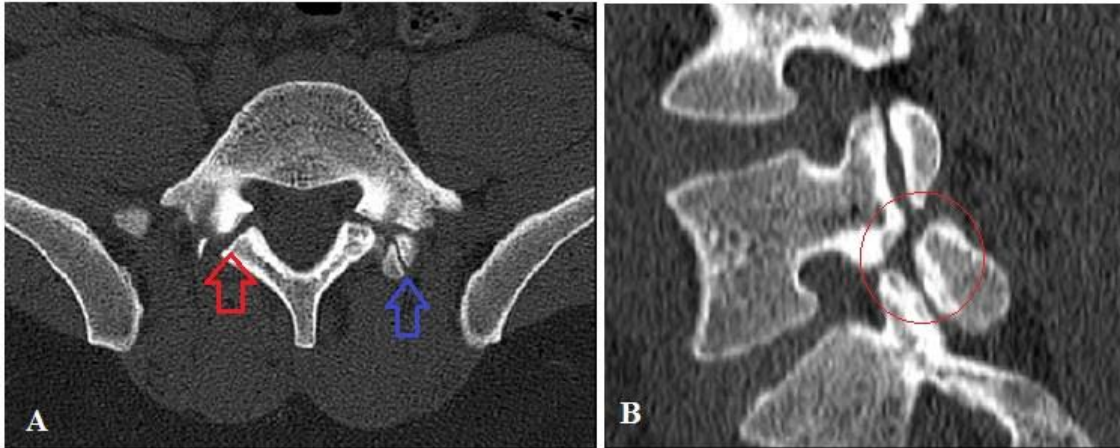


**Fig. N°10:** Espondilolisis derecha de L5 en imágenes radiográficas. A) Imagen radiográfica de columna lumbar incidencia perfil muestra la presencia del “Signo del collar del perro escoses” (círculo blanco). B) Imagen radiografía de columna lumbar incidencia frente muestra la presencia de banda radiolúcida a nivel de la pars interarticularis derecha de L5 (flecha negra). *Nota.* Adaptado de Revisión de los hallazgos radiológicos asociados a la espondilolisis – *Presentación Electrónica Educativa*, por A. Stroe et all, 2014, SERAM.



**Fig. N°11:** Espondilolisis izquierda de L4 en imágenes radiográficas. Imagen radiográfica de columna lumbar incidencia oblicuo a 45° muestra la presencia del “Signo del collar del perro escoses” (círculo rojo). *Nota.* Adaptado de Espondilolisis – *Artículo Web*, por Radswiki T. et all, 2023, Radiopaedia.

En la TC con ventana ósea, observamos en el plano axial la interrupción del anillo formado por el cuerpo vertebral y el arco vertebral posterior (“signo del anillo incompleto”) (Fig.12). La presencia de espondilolisis puede simular articulaciones facetarias, por lo cual se valora mejor en las imágenes oblicuas. También se puede identificar anterolistesis (“signo del canal ancho”) y pinzamiento foraminal en las reconstrucciones sagitales, así como esclerosis a nivel de los platillos vertebrales y degeneración facetaria.<sup>(2)(14)(15)</sup>



**Fig. N°12:** *Espondilolisis bilateral de L5 en imágenes tomográficas.* A) y B) Cortes tomográficos axial y sagital con ventana ósea, donde se puede valorar la lisis ístmica (círculo rojo), que presenta bordes irregulares y trayecto más horizontal que las articulaciones interapofisarias (flecha azul), condicionando la interrupción del anillo formado por el cuerpo vertebral y el arco vertebral posterior (“signo del anillo incompleto”) (flecha roja). *Nota.* Adaptado de Revisión de los hallazgos radiológicos asociados a la espondilolisis – *Presentación Electrónica Educativa*, por A. Stroe et all, 2014, SERAM.

En la RM se puede apreciar el defecto en la región ístmica que muestra hipointensidad en secuencias potenciadas en T1 y T2 (Fig. 13), y, algunas veces, aumento de señal en T2 y STIR por la presencia de edema en la médula ósea adyacente. Otros hallazgos imagenológicos asociados son: listesis anterior (elongación del conducto raquídeo), acñamiento vertebral posterior, pseudo-articulación del defecto en el istmo, cambios reactivos en la medula ósea adyacente, degeneración facetaria, cambios hipertróficos de la grasa epidural posterior (mejor valorable en secuencias sagitales y axiales T1), alteraciones discales en los espacios intervertebrales adyacentes e incremento de la distancia interespinosa (que sugiere la desviación inferior de la apófisis espinosa).<sup>(2)(14)(15)</sup>



**Fig. N°13:** Espondilolisis de L5 en imágenes de resonancia magnética. Imagen sagital T1 que muestra la apariencia en la RM del defecto en la porción interarticular a nivel L5 (flecha roja). *Nota.* Adaptado de Revisión de los hallazgos radiológicos asociados a la espondilolisis – *Presentación Electrónica Educativa*, por A. Stroe et all, 2014, SERAM.

Como hemos mencionado anteriormente, la espondilolisis a menudo conduce a la espondilolistesis, entendida como tal al deslizamiento anterior o posterior de una vértebra sobre otra situada inferiormente. Según su etiología se la puede clasificar como displásica (cuando el cuerpo de la vértebra que se desplaza es pequeño, altera la biomecánica y provoca defectos en la pars), degenerativa, espondilítica, traumática, posquirúrgica o patológica (tumor, infección o artropatía neuropática), para ello Wiltse propuso una serie de criterios etiológicos y anatómicos que se resumen en el siguiente esquema (Fig. 14).<sup>(16)</sup>

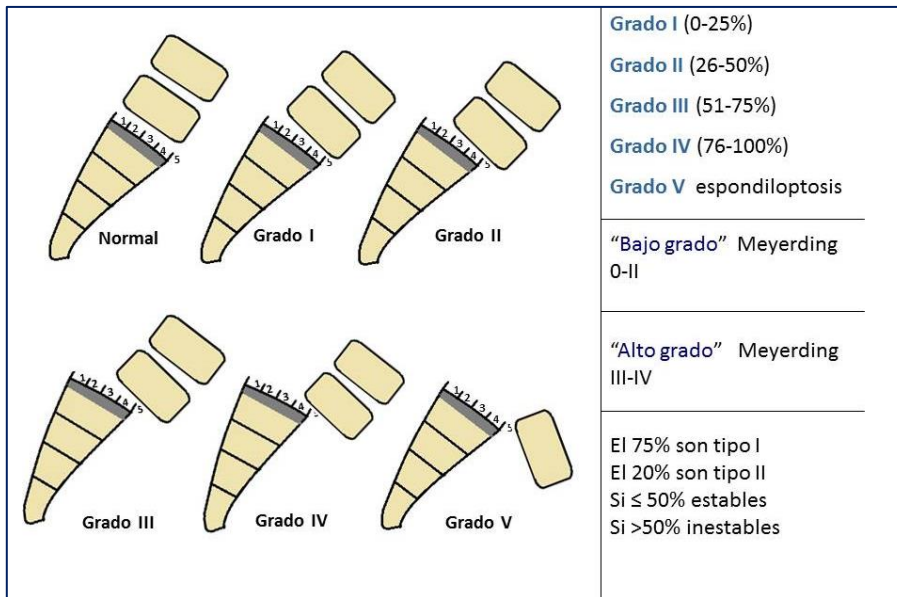
Clasificación de Wiltse			
<b>Tipo I</b>	Displásica	Anomalía del sacro y del arco posterior de L5 Las facetas permiten un deslizamiento anterior Puede haber compresión de cauda equina Elongación o lisis de la pars se desarrollan posteriormente Única que puede presentarse en el nacimiento	
<b>Tipo II</b>	Ístmica	Tipo IIA	Fractura de stress de la pars interarticularis
		Tipo IIB	Elongación de la pars interarticularis
		Tipo IIC	Fractura aguda de la pars interarticularis
<b>Tipo III</b>	Degenerativa	Artrosis interfacetaria	
<b>Tipo IV</b>	Traumática	Fractura del arco neural (no de la pars)	
<b>Tipo V</b>	Patológica	Destrucción del arco neural	

**Fig. N°14:** Esquema de clasificación de Wiltse de las espondilolistesis según la etiología. Nota. Adaptado de Espondilolistesis Displásica en el Adulto: Hallazgos radiológicos y revisión de la literatura – *Presentación Electrónica Educativa*, por R. Bermejo Garcés et al, 2012, SERAM.

La localización más frecuente es la columna lumbar baja, mayormente en L4-L5 y L5-S1 por espondilolisis y degeneración crónica. Los síntomas más frecuentes son lumbalgia y radiculopatía, aunque el grado de deslizamiento progresivo no se relaciona con el deterioro clínico.

El 90% de la población presenta una traslación anterior de 1-3mm en las radiografías laterales en flexión – extensión, por lo tanto una traslación mayor a 4mm se considera anómala. <sup>(2)</sup> En función del grado de desplazamiento anterior de una vértebra respecto a la inmediatamente inferior, la clasificación según Meyerding (Fig. 15 y 16) es:

## ANÁLISIS DE HALLAZGOS IMAGENOLÓGICOS ASOCIADOS A HIPOPLASIA DE L5



**Fig. N°15:** Esquema de clasificación de Meyerding de las espondilolistesis según el grado de desplazamiento.

*Nota.* Adaptado de Espondilolistesis Displásica en el Adulto: Hallazgos radiológicos y revisión de la literatura – Presentación Electrónica Educativa, por R. Bermejo Garcés et all, 2012, SERAM.



**Fig. N°16:** Imagen tomográfica en plano sagital que muestra los grados de clasificación de las espondilolistesis según Meyerding.

*Nota.* Adaptado de Espondilolistesis Displásica en el Adulto: Hallazgos radiológicos y revisión de la literatura – Presentación Electrónica Educativa, por R. Bermejo Garcés et all, 2012, SERAM.

A las espondilolistesis acompañadas de espondilolisis se las consideran verdaderas, mientras que aquellas que no presentan defecto en la pars interarticular se las denomina pseudo-espondilolistesis (de índole degenerativa y displásica).

Las espondilolistesis más comunes en la práctica clínica son las ístmicas y degenerativas. Su apariencia radiológica es bien conocida y no suelen plantear problemas diagnósticos. Si la espondilolistesis es causada por lisis ístmica, se produce un aumento del diámetro AP del canal vertebral, debido al deslizamiento anterior del cuerpo vertebral, contrariamente a lo que sucede si la listesis es degenerativa, donde se observa una reducción del diámetro AP del conducto debido al deslizamiento anterior del arco posterior vertebral y a la hipertrofia facetaria.

Las espondilolistesis displásicas o del desarrollo son menos frecuentes, suelen debutar en la infancia o adolescencia y tienen tendencia a progresar. Su apariencia radiológica es poco conocida. De hecho, sus criterios diagnósticos están aún pendientes de concreción y validación. La espondilolistesis displásica leve puede pasar desapercibida en la etapa infantil o adolescente y debutar clínicamente en el adulto con una presentación radiológica peculiar. (Fig. 17).<sup>(2)</sup>



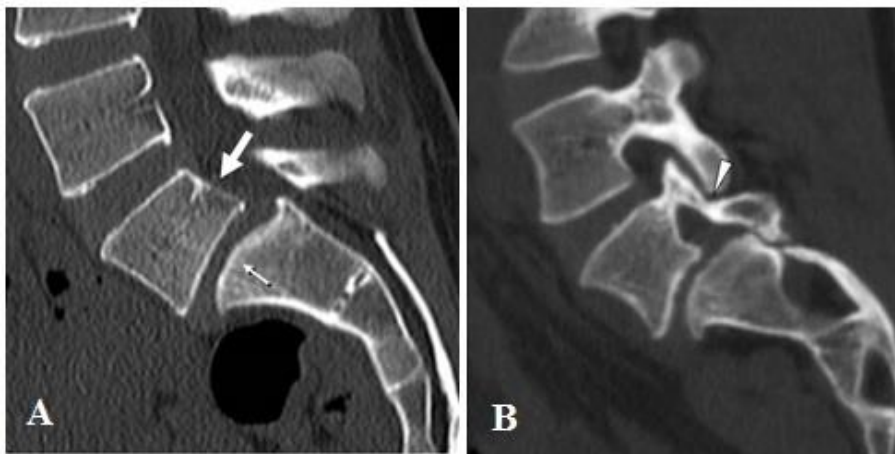
**Fig. N°17:** Espondilolistesis L5- S1 asociada a espondilolisis displásica. A) Imagen TC con ventana ósea en plano sagital que muestra mínima anterolistesis de L5 sobre S1 (flecha) con un cuerpo de L5 ligeramente pequeño en un adolescente. B) Imagen de RM STIR en plano sagital muestra hiperseñal de la médula ósea (flechas) junto a la carilla L4-L5 y los pedículos L4 y L5. *Nota.* Adaptado de Espondilolistesis - *Diagnóstico por Imagen COLUMNA 2e* (p. 467), por Jeffrey S. Ross et all., 2012, Malbrán.

Marchetti y Bartolozzi introdujeron el concepto de displasia de bajo y alto grado a la clasificación etiológica ya propuesta por Wiltse, cuyos criterios se muestran en la tabla de la Figura N°18. La clasificación de Marchetti y Bartolozzi es la recomendada por la Scoliosis Research Society (SRS). (Fig. 18 y 19).<sup>(16)</sup>

Clasificación de Marchetti y Bartolozzi		
Del desarrollo	Displásica de alto grado	Angulación (cifosis) lumbosacra acentuada L5 trapezoidal Platillo S1 convexo Arco posterior L5/S1 displásico
	Displásica de bajo grado	Angulación (cifosis) lumbosacra casi normal L5 rectangular Platillo S1 plano No existe hiperlordosis ni verticalización sacra
Adquirida	Traumática	Fractura aguda
		Fractura de stress (atletas jóvenes)
	Quirúrgica	
	Patológica	
	Degenerativa	

**Fig. N°18:** Esquema de clasificación de Marchetti y Bartolozzi de las espondilolistesis según la etiología modificado.

*Nota.* Adaptado de Espondilolistesis Displásica en el Adulto: Hallazgos radiológicos y revisión de la literatura – *Presentación Electrónica Educativa*, por R. Bermejo Garcés et al, 2012, SERAM.



**Fig. N°19:** Espondilolistesis anterior displásica de L5. A y B) Imagen TC con ventana ósea en plano sagital que muestra el cuerpo vertebral de L5 de morfología trapezoidal (flecha grande). Platillo superior de S1 abovedado (flecha pequeña). Adelgazamiento y elongación de la pars interarticularis (cabeza de flecha). Sin evidencia de espondilolisis.

*Nota.* Adaptado de Espondilolistesis Displásica en el Adulto: Hallazgos radiológicos y revisión de la literatura – *Presentación Electrónica Educativa*, por R. Bermejo Garcés et al, 2012, SERAM.

## CONCEPTOS ÚTILES SOBRE LA PATOLOGÍA DEGENERATIVA DEL RAQUIS VERTEBRAL

Los cambios degenerativos en la columna vertebral abarcan tanto la patología ósea como del disco intervertebral. El factor patogénico principal es la sobrecarga crónica. Las imágenes ayudan a evaluar los factores estáticos y dinámicos relacionados a la enfermedad degenerativa del raquis vertebral. Dichos cambios afectan al 100% de la población, con mayor prevalencia en los grupos de mayor edad.

Las causas son múltiples, incluyendo las de origen traumática, metabólica, tóxicas, genéticas, vasculares e infecciosas. El trauma es el principal factor patogénico, incluyendo la sobrecarga crónica, traumas repetidos y secuela de trauma agudo. <sup>(2)</sup>

En la mayoría de los casos las alteraciones comprometen al disco y al cuerpo vertebral, debido a la relación morfológico-funcional entre estas estructuras. La distribución de carga axial es responsable de la localización típica de estos cambios degenerativos en la columna vertebral. A nivel del raquis cervical, los niveles C5-C6 y C6-C7 se ven comprometidos en la mayoría de los casos debido a la inversión de la lordosis cervical. El compromiso dorsal es menos frecuente ya que este segmento de la columna es menos móvil. Por último, a nivel lumbo-sacro los niveles más involucrados son L4-L5 y L5-S1, donde la carga estática y dinámica es mayor. <sup>(2)</sup>

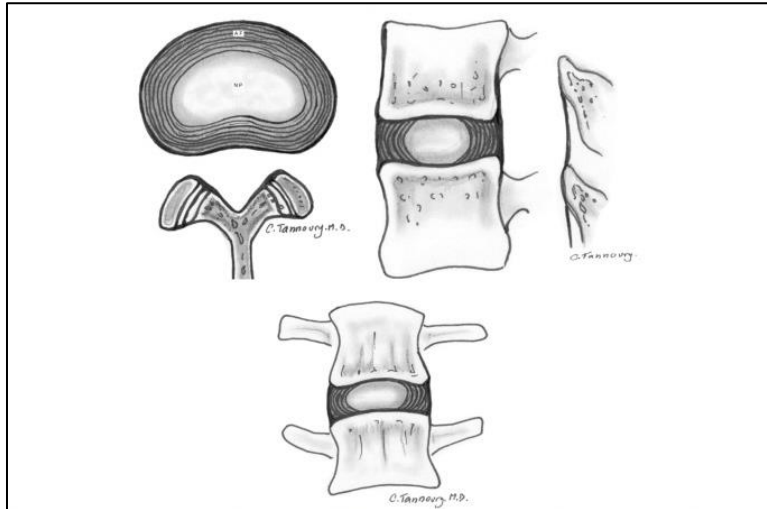
Dentro de las metodologías de imagen, la radiografía muestra el estado de las estructuras óseas, y posibles alteraciones en el eje y estabilidad espinal en incidencias de flexión- extensión, dejando las imágenes tomográficas para alteraciones morfológicas más complejas. La resonancia magnética juega un papel fundamental a la hora de evaluar la unidad funcional disco-vertebral.

Durante más de una década se ha empleado la nomenclatura y clasificación de la patología discal descrita por la Sociedad Norteamericana de Columna (NASS), Sociedad Americana de Radiología de Columna (ASSR) y Sociedad Americana de Neurorradiología (ASNR) establecida en el año 2001. Guiados por los principios de dicha nomenclatura, ha surgido una actualización en el año 2014, que proporciona nuevas recomendaciones para utilizar una terminología simplificada, estandarizada y unificada ante la patología discal, empleada como bibliografía de base. <sup>(12)</sup> Tal es así, que se ha establecido 7 categorías diagnósticas basadas en la etiología de la patología discal:

1. Disco normal.
2. Anomalía congénita o del desarrollo.
3. Degeneración.
4. Traumatismo.
5. Infección / Inflamación.
6. Neoplasia.
7. Variante morfológica de significado incierto.

A continuación, nos centraremos en las tres primeras entidades.

1. **Normal:** Disco intervertebral morfológicamente normal, con forma biconvexa, compuesto por el núcleo pulposo en la zona central y al anulo fibroso en la zona periférica. Se localiza dentro del espacio discal, delimitado craneal y caudalmente por las placas terminales (platinos vertebrales) del cuerpo vertebral, y periféricamente por los bordes externos de las apófisis vertebrales, excluyendo los osteofitos. (Fig. 20).



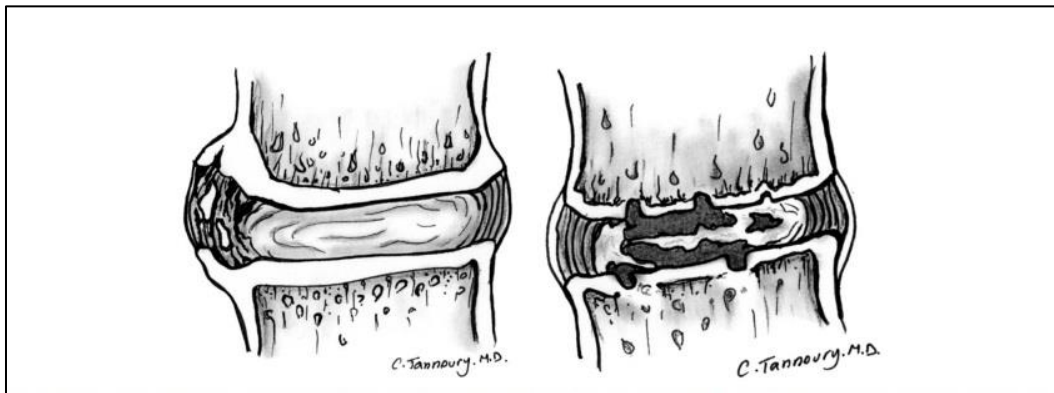
**Fig. N°20:** Categoría Diagnostica Normal según la versión 2.0. Imágenes en axial (izquierda), sagital (derecha) y coronal (inferior) muestran el aspecto de un disco normal, compuesto por el núcleo pulposo (NP) central y el anulo fibroso (AF) periférico, dentro del espacio discal. Nota. Adaptado de Nomenclatura del disco lumbar: versión 2.0. Recomendaciones de los grupos de trabajo combinados de la Sociedad Norteamericana de Columna, Sociedad Americana de Radiología de Columna y Sociedad Americana de Neurorradiología – Artículo de revisión, por David F. Fardon et all, 2014, The Spine Journal.

2. **Anomalía congénita o del desarrollo:** Disco intervertebral anormal congénito o secundario a cambios adaptativos por crecimiento anormal de la columna, por ejemplo, por escoliosis o espondilolistesis.
3. **Degeneración:** los cambios degenerativos en los discos están incluidos en una categoría amplia, que a su vez incluye las subcategorías fisura anular, degeneración y hernia.

El termino degeneración incluye cualquiera de los siguientes: deshidratación, fibrosis, estrechamiento del espacio discal, abombamiento del anulo, fisuras anulares, degeneración mucinosa del anillo, gas intradiscal, osteofitos, cambios inflamatorios y esclerosis de los platinos vertebrales (MODIC Tipo I, II y III en RM). Dentro de esta sub-categoría se distinguen dos conceptos propuestos por Resnick y Niwayama con el objetivo de diferenciar los cambios

degenerativos producidos por el envejecimiento, de los que son secundarios a diversas patologías de base, según las características radiológicas (Fig. 21).<sup>(12)</sup> Dichos conceptos son:

- **Espondilosis Deformante:** Se afectan el anulo fibroso y las apófisis vertebrales adyacentes. Se produce como consecuencia del envejecimiento.
- **Osteocondrosis Intervertebral:** afecta el núcleo pulposo y los platillos vertebrales, pudiendo asociar fisuras anulares que pueden derivar en atrofia. Se produce como consecuencia de proceso patológico previo, aunque no tiene que ser necesariamente sintomático. Entidad de carácter patológico.



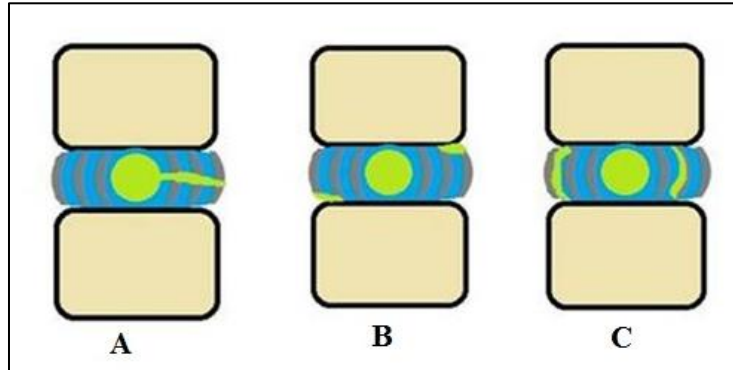
**Fig. N°21:** Tipos de degeneración discal según criterios radiológicos. La ilustración de la izquierda representa la apariencia de la espondilosis deformante caracterizada por la presencia de osteofitos apofisarios, con relativa preservación del espacio discal. La ilustración de la derecha corresponde a la presencia de osteocondrosis intervertebral, caracterizada por un estrechamiento del espacio discal, fisuras graves y erosión del cartílago de la placa terminal.

*Nota.* Adaptado de Nomenclatura del disco lumbar: versión 2.0. Recomendaciones de los grupos de trabajo combinados de la Sociedad Norteamericana de Columna, Sociedad Americana de Radiología de Columna y Sociedad Americana de Neurorradiología – *Artículo de revisión*, por David F. Fardon et al, 2014, The Spine Journal.

La discopatía degenerativa es un proceso multifactorial y generalizado que afecta a la unidad discointervertebral y provoca alteraciones biomecánicas/morfológicas. Puede ser asintomática o producir lumbalgia asociado o no a radiculopatía. La prevalencia en adultos oscila entre 15-30%. Las personas con postura inadecuada, manejo manual de materiales, levantamiento de peso repetitivo, tienen mayor riesgo para su desarrollo. Dentro de las anomalías asociadas a las ya descritas anteriormente, se encuentra además, la estenosis central y formlinal, y espondilolistesis degenerativa.<sup>(2)</sup>

Con el envejecimiento y la degeneración, los discos intervertebrales pierden hidratación y proteoglicanos, aumentan su contenido de colágeno y se vuelven más fibrosos. Esto se ve reflejado con la disminución de la intensidad de señal de forma difusa en imágenes T2.<sup>(21)</sup> Estos cambios biomecánicos se asocian al desarrollo de desgarros o fisuras anulares, que consisten en una interrupción de las fibras de colágeno concéntricas que conforman el anillo fibroso, o de su unión con el hueso condral. Las fisuras anulares se clasifican según su extensión en radial,

transversal o concéntrica, afectando el espesor del anillo de forma parcial o total, desde el núcleo hasta las fibras del anillo externo (Fig. 22). Exhiben áreas focales de intensidad de señal alta en imágenes T2 o en imágenes T1 con contraste que representan líquido o tejido de granulación (Fig. 23).



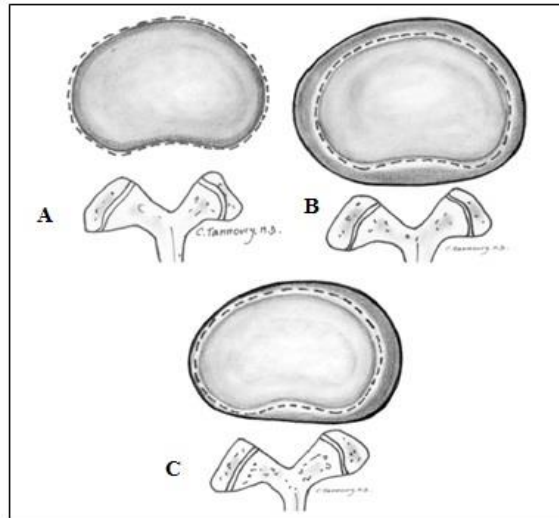
**Fig. N°22:** *Fisuras anulares.* A) Fisura Radial, implica una interrupción de las fibras anulares desde el núcleo pulposo al margen externo. B) Fisura Transversal, implica un defecto horizontal, generalmente limitada al anillo periférico, puede incluir la separación de las fibras anulares del hueso apofisario. C) Fisura Concéntrica, implica la separación o delaminación de las fibras anulares paralelas al contorno periférico del disco. *Nota.* Adaptado de Nomenclatura de la Patología Discal por RM – *Nota*, por Dra. Sterling Arroliga Selva, 2019, Centro de Diagnóstico Por Imágenes Linda Vista.



**Fig. N°23:** *Degeneración discal L5-S1.* Imagen de resonancia magnética sagital en T2 que muestra deshidratación discal reflejada por la disminución de señal y abombamiento discal L5-S1 con fisura anular asociada (flecha). *Nota.* Adaptado de Discopatía degenerativa - *Diagnóstico por Imagen COLUMNA 2e* (p. 19), por Jeffrey S. Ross et al., 2012, Malbrán.

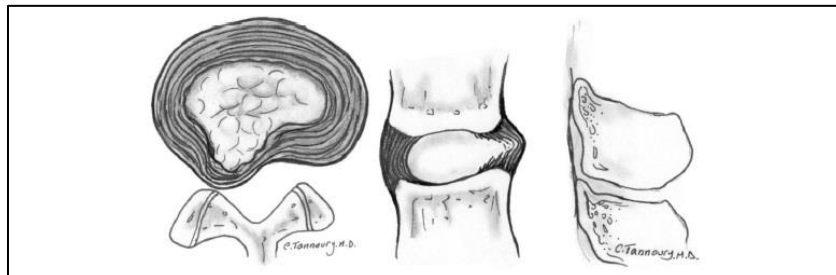
El termino hernia discal es general y no específico, definida como un desplazamiento focal del material discal (<25% de la circunferencia del disco) más allá de los límites del espacio intervertebral. Dentro de las alteraciones del contorno discal se encuentran:

- **Bulging disc o disco protuberante**, hace referencia a una extensión generalizada del disco (>50% de la circunferencia del mismo) por fuera del borde del cuerpo vertebral >3mm, incluye los términos abombamiento discal/ protrusión anular difusa. Pueden ser difusos o asimétricos. (Fig. 24). No es considerada como una forma de hernia.



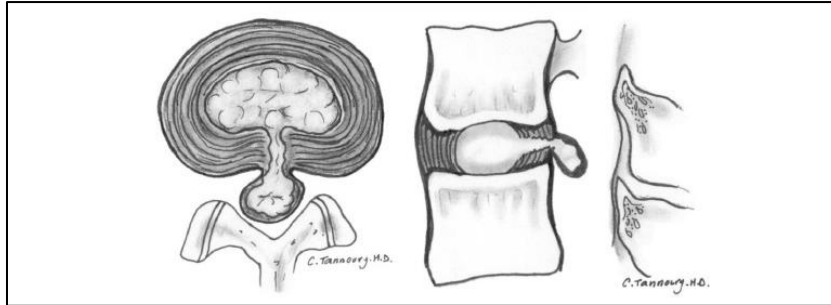
**Fig. N°24:** Disco normal vs Abombamiento difuso y asimétrico. Esquema de un corte axial en que muestra la diferencia entre un Disco Normal (A), Abombamiento discal difuso (B), y Abombamiento discal asimétrico (C). *Nota.* Adaptado de Nomenclatura del disco lumbar: versión 2.0. Recomendaciones de los grupos de trabajo combinados de la Sociedad Norteamericana de Columna, Sociedad Americana de Radiología de Columna y Sociedad Americana de Neurorradiología – *Artículo de revisión*, por David F. Fardon et al, 2014, The Spine Journal.

- **Protrusión discal**, indica que la distancia entre los bordes de la hernia de disco es menor que la distancia entre los bordes de la base (diámetro AP < mediolateral en el plano axial), considerándose focal cuando su base es menor del 25% de la circunferencia del disco, y de base amplia cuando esta ocupa entre 25-50% de la misma. Se encuentra en continuidad con el disco intervertebral y se localiza dentro del espacio discal. (Fig. 25).



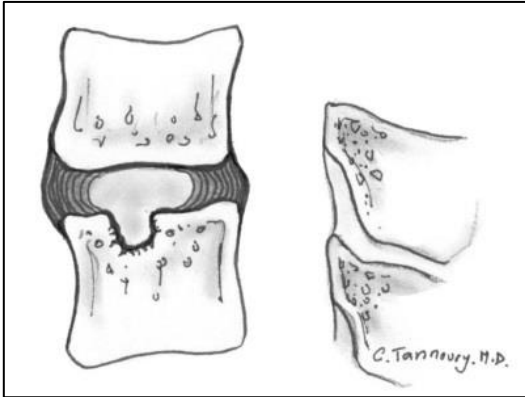
**Fig. N°25:** Protrusión discal. Las imágenes axiales (Izq.) y sagital (Der.) muestran el material discal desplazado a través de las fibras del anillo que se extiende más allá de menos del 25% del espacio discal. *Nota.* Adaptado de Nomenclatura del disco lumbar: versión 2.0. Recomendaciones de los grupos de trabajo combinados de la Sociedad Norteamericana de Columna, Sociedad Americana de Radiología de Columna y Sociedad Americana de Neurorradiología – *Artículo de revisión*, por David F. Fardon et al, 2014, The Spine Journal.

- **Extrusión discal**, está presente cuando la distancia entre los bordes del material del disco es mayor que la distancia en la base (diámetro AP > mediolateral en plano axial) (Fig. 26). La extrusión se asocia con un defecto en el anillo fibroso y generalmente no está contenida.



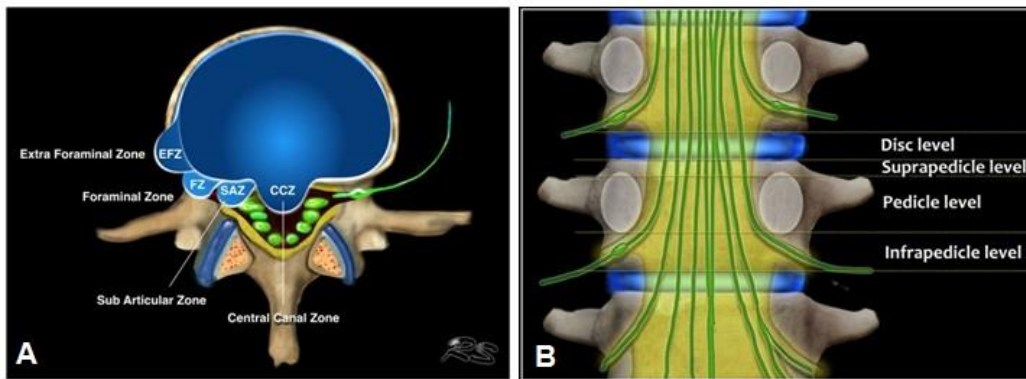
**Fig. N°26:** *Extrusión discal*. Las imágenes axiales (Izq.) y sagital (Der.) muestran que el diámetro AP de la hernia discal es mayor que la base. *Nota.* Adaptado de Nomenclatura del disco lumbar: versión 2.0. Recomendaciones de los grupos de trabajo combinados de la Sociedad Norteamericana de Columna, Sociedad Americana de Radiología de Columna y Sociedad Americana de Neurorradiología – *Artículo de revisión*, por David F. Fardon et al, 2014, The Spine Journal.

- El termino hernia discal migrada indica el desplazamiento del material extruido más allá del espacio discal de origen en dirección dorsal, craneal o caudal, independientemente de si está secuestrado o no.
- **Secuestro discal (fragmento libre)** se da cuando hay pérdida de la continuidad entre el material discal extruido y el disco de origen, pudiendo migrar en sentido craneal o caudal con respecto al disco originario. Dichas anomalías se estudian mejor por resonancia magnética, en planos axial y sagital T1 y T2, y sus principales diagnósticos diferenciales son la presencia de osificación del ligamento longitudinal posterior (LLP), osteofito del platillo vertebral, y patología inflamatoria infecciosa.
- **Hernia intravertebral (o nódulo de Schmorl)**, implica el desplazamiento del material discal en dirección cráneo-caudal (vertical) a través de un espacio en la placa terminal vertebral del cuerpo vertebral adyacente (Fig. 27).



**Fig. N°27:** *Hernia intravertebral (nódulo de Schmorl)*. Imagen sagital que muestra desplazamiento discal en sentido caudal a través de la placa terminal vertebral. *Nota.* Adaptado de Nomenclatura del disco lumbar: versión 2.0. Recomendaciones de los grupos de trabajo combinados de la Sociedad Norteamericana de Columna, Sociedad Americana de Radiología de Columna y Sociedad Americana de Neurorradiología – *Artículo de revisión*, por David F. Fardon et al, 2014, The Spine Journal.

Según su localización en el plano axial, las hernias pueden clasificarse en: central derecha o izquierda, subarticular (o paracentral), foraminal y extraforaminal. En el plano coronal las hernias discales se describen a nivel discal, nivel suprapedicular, nivel pedicular y nivel infrapedicular (Fig. 28).<sup>(18)</sup>



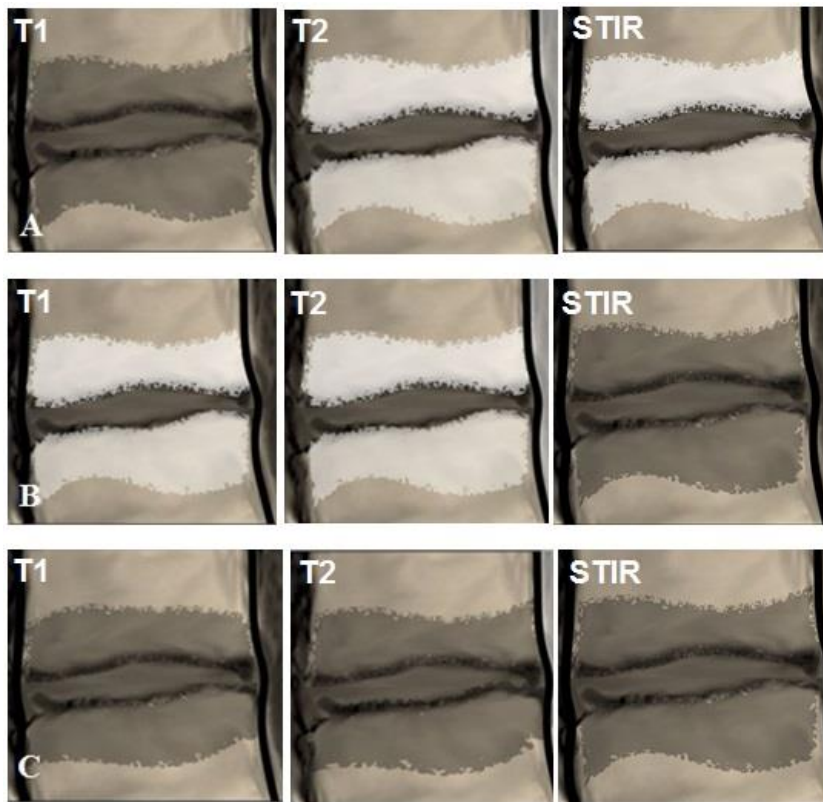
**Fig. N°28:** *Niveles anatómicos en planos axial y coronal*. A) Esquema en proyección axial. B) Esquema en proyección coronal. *Nota.* Adaptado de Nomenclatura del disco lumbar 2.0 – *artículo*, por Smithuis Robin, 2017, Departamento de radiología del Hospital Alrijne en Leiderdorp, Países Bajos, Radiology Assistant.

Los cuerpos vertebrales responden a los cambios degenerativos en los discos intervertebrales adyacentes de dos formas principales: formación de osteofitos y alteraciones lineales en la médula ósea paralela a los platillos vertebrales (Fig. 29).<sup>(18)</sup> Estos cambios en la médula ósea (Modic) se

clasifican por resonancia magnética en tres tipos según patrón de alteración, y se resumen en el siguiente cuadro:

CAMBIO MODIC	INTENSIDAD DE SEÑAL		
	T1	T2	STIR
TIPO I (patrón vascular)	↓	↑	↑
TIPO II (patrón graso)	↑	↑	↓
TIPO III (patrón esclerótico)	↓	↓	↓

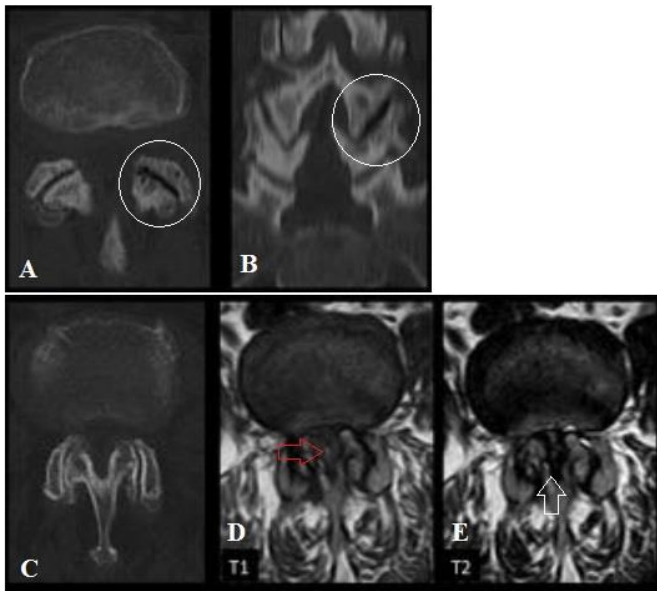
Referencias: ↓ Hipointenso    ↑ Hiperintenso



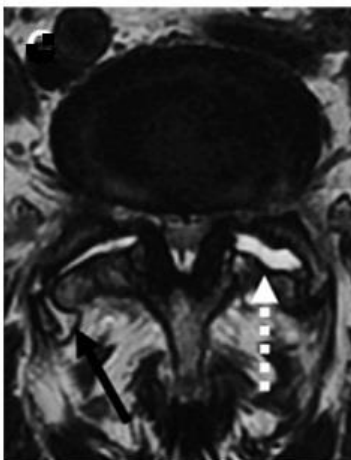
**Fig. N°29: Clasificación Modic.** Esquemas de cortes sagitales que muestran los cambios de señal a nivel de la medula ósea de los platillos vertebrales por resonancia magnética en Tipo I (A), Tipo II (B) y Tipo III (C). *Nota.* Adaptado de Nomenclatura del disco lumbar 2.0 – *artículo de revisión*, por Smithuis Robin, 2017, Departamento de radiología del Hospital Alrijne en Leiderdorp, Países Bajos, Radiology Assistant.

Por último, haremos un repaso breve de las alteraciones de tipo degenerativas a nivel de las articulaciones interfaccetrias, compuestas por la unión de las apófisis inferior y superior de dos vértebras contiguas. Estos cambios incluyen: estrechamiento del espacio articular, esclerosis y quistes subcondrales, y formación de osteofitos que resultan en sobrecrecimiento o hipertrofia

ósea de las apófisis articulares, engrosamiento ligamentoso y líquido intraarticular (Fig. 30 y 31). La asociación con espondilolistesis es relativamente frecuente. <sup>(13)(21)</sup>



**Fig. N°30:** *Artrosis de articulaciones facetarias.* Imágenes tomográficas en cortes axial y coronal, y de resonancia magnética en cortes axiales T1 y T2 que muestran hipertrofia de apófisis asociado disminución de la interlinea articular (círculos blancos), esclerosis ósea, estenosis del canal medular (flecha roja) e hipertrofia del ligamento amarillo (flecha blanca). *Nota.* Adaptado de La radiología de la columna vertebral mediante TC y RM hecha fácil – *presentación electrónica educativa*, por Osorio Vázquez Iria y col., 2019, SERAM.



**Fig. N°31:** *Artrosis de articulaciones facetarias.* Imágen de resonancia magnética T2 en plano axial que muestra hipertrofia de apófisis asociado disminución de la interlinea articular e hidrartrosis (flecha punteada), quiste sinovial posterior derecho (flecha negra), estenosis del canal medular e hipertrofia del ligamento amarillo. *Nota.* Adaptado de La radiología de la columna vertebral mediante TC y RM hecha fácil – *presentación electrónica educativa*, por Osorio Vázquez Iria y col., 2019, SERAM.

## MATERIALES Y METODOS

Se realizó un estudio retrospectivo, descriptivo y observacional, donde se revisaron todos los estudios de resonancia magnética (RM) de columna lumbar realizadas en el Servicio de Diagnóstico por Imágenes del Sanatorio de la Mujer, abarcando el periodo comprendido entre el mes de diciembre del año 2021 y marzo del año 2023.

Se recopilaron y analizaron 50 RM de pacientes con hipoplasia de L5, obtenidas en equipos de distintos campos y marcas con los que cuenta la institución. Estos incluyen un General Electric y un Magnetom Essenza, Siemens, ambos de 1,5 Tesla, un Philips Panorama de 0,23 Tesla, y Hitachi de 0.3 Tesla.

La recolección de datos se realizó mediante una ficha utilizando el programa Excel, en donde se tabularon los hallazgos obtenidos, los cuales se representan en gráficos y tablas mencionados más adelante.

En algunos de los casos, también se dispuso de otros estudios imagenológicos previos, como radiografías principalmente, para su correlación adicional.

El protocolo habitual utilizado para el estudio de la columna lumbar es el siguiente:

- Sagital T1, T2 e IR.
- Axial T2 orientados disco por disco.
- Axial T1 en bloque.
- Coronal T1.

## CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Pacientes mayores de 18 años.
- Pacientes con presencia de L5 con morfología de cuña.

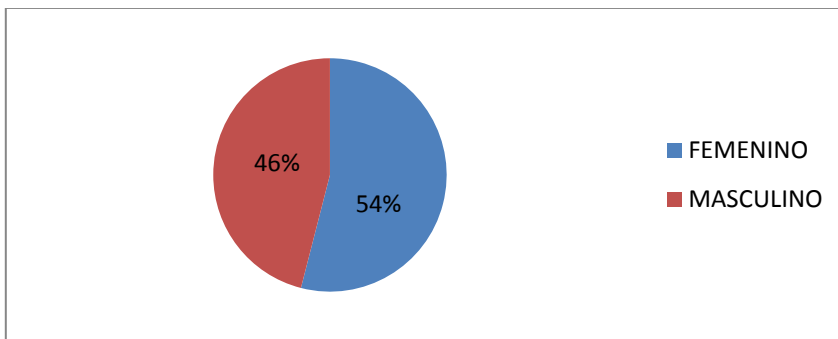
## CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Pacientes con antecedentes de síndromes congénitos, quirúrgicos, infecciosos, oncológicos o traumáticos.
- Pacientes con morfología conservada de L5.

## RESULTADOS

Se evaluaron y analizaron las imágenes de resonancia magnética de 50 pacientes mayores de 18 años con hipoplasia de L5, prestando principal atención a las alteraciones de la unidad discovertebral y arco posterior asociadas.

Con respecto a la distribución por género (Grafico I), el 54% de los estudios correspondió a pacientes de sexo femenino (27 pacientes), mientras que el 46% al sexo masculino (23 pacientes), no obteniendo diferencias significativas en cuanto a la relación Hombre/Mujer. El rango de edad fue entre 18 y 60 años, con una media de 40 años.



*Grafico I: Distribución por género.*

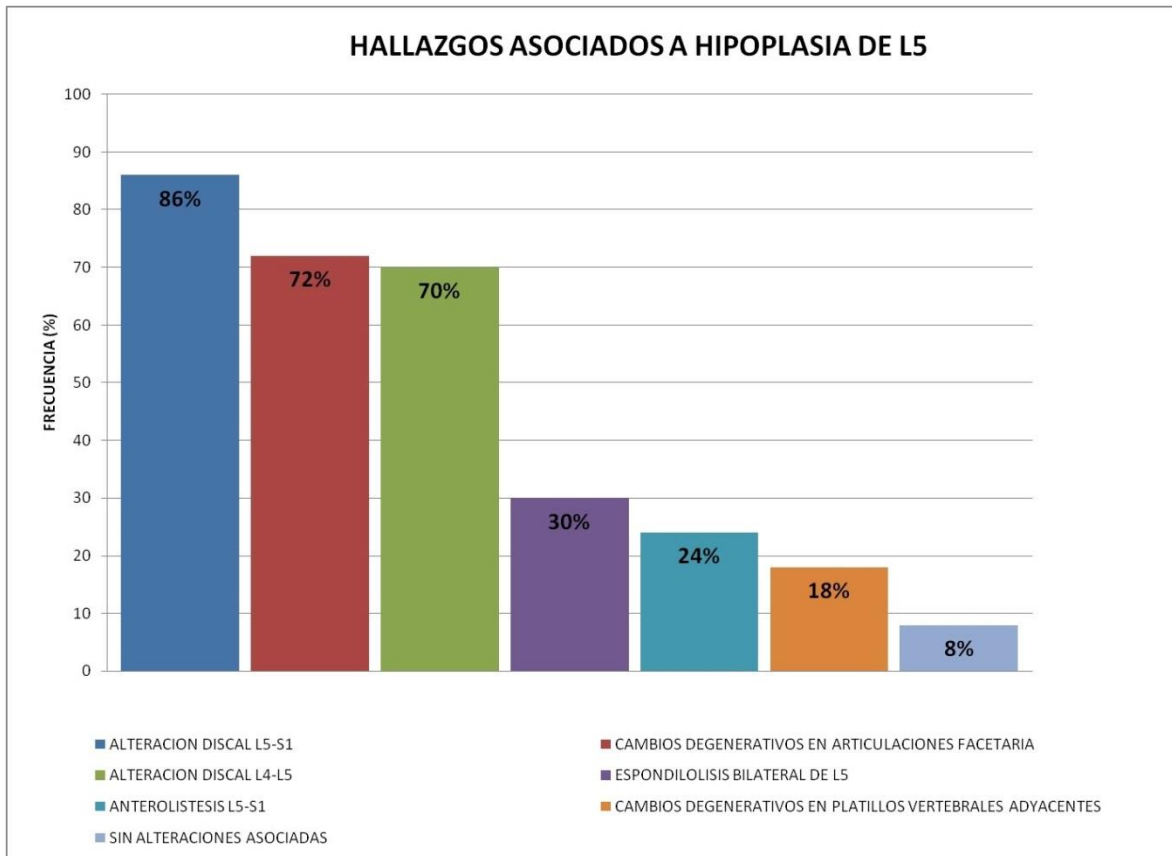
Tras el análisis de los datos obtenidos, hemos encontrado que tanto la alteración discal en niveles L4-L5 y L5-S1 (representados por el 70% y 86% respectivamente), como el desarrollo de degeneración facetaria en dichos niveles (72%), fueron los hallazgos más frecuentemente asociados a la presencia de hipoplasia de L5. (Fig. 32-34).

En 15 pacientes (30%) se observó la presencia de lisis ístmica bilateral a nivel L5 y, de los cuales, 12 se asociaron a anterolistesis L5-S1, grado I según la clasificación de Meyerding. (Fig. 33).

Solo en 9 casos (18%) se observaron cambios degenerativos reactivos Modic tipo I, en platillos vertebrales L4-L5 y L5-S1, presentes en los pacientes de mayor edad.

Para finalizar, de los 50 casos analizados, solo 4 (8%) no presentaron alteraciones asociadas a hipoplasia de L5.

Estos resultados se plasman en el siguiente grafico (Grafico II).



*Gráfico II. RESULTADOS – Hallazgos asociados a la presencia de hipoplasia de L5.*

Como bien mencionamos anteriormente, la alteración de los discos adyacentes a L5 lidera la lista de hallazgos asociados a hipoplasia de L5, encontrando dentro de este grupo de pacientes un porcentaje de frecuencia de afectación discal similar tanto para el nivel L4-L5 como L5-S1. Solo el 16% de este grupo de pacientes presentaron indemnidad del disco L4-L5.

Tanto la deshidratación como el abombamiento discal, incluidos dentro del concepto “degeneración discal”, estuvieron presentes en el 100% de los pacientes en los que se observó compromiso discal, principalmente a nivel L5-S1. Otras alteraciones discales observadas fueron la presencia de hernias (62,7%) y fisuras discales (27,9%). (Gráfico III). (Fig. 32-34).

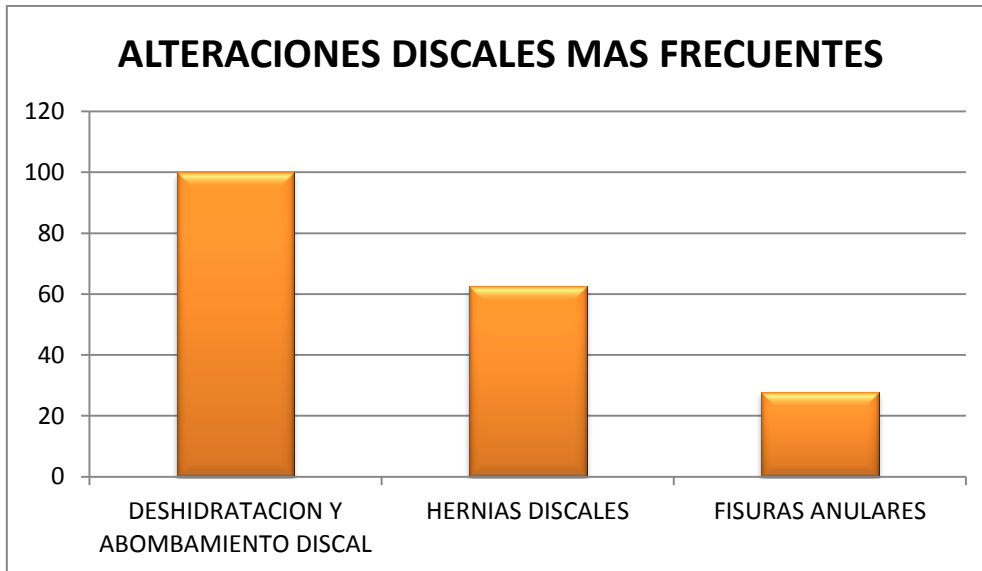
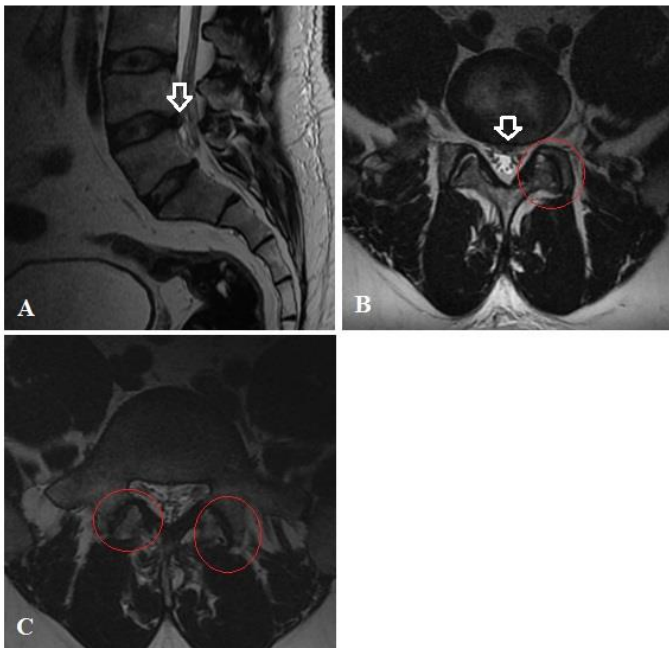
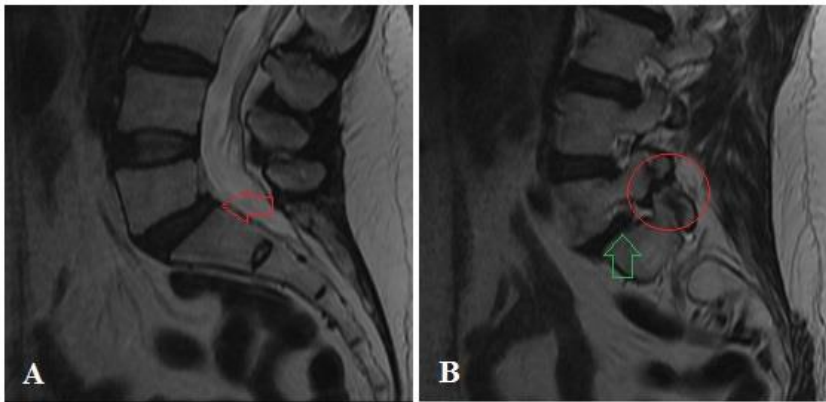


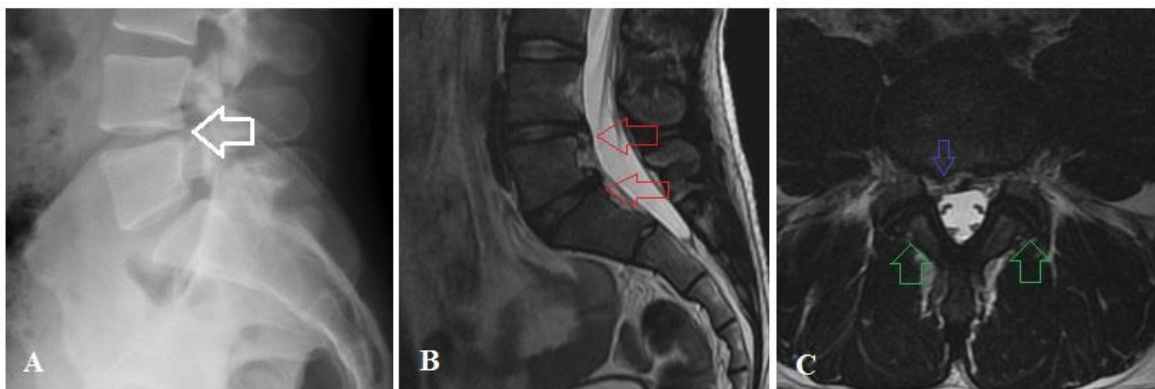
Gráfico III. RESULTADOS – Alteraciones discales más frecuentes.



**Fig. N°32:** Paciente masculino de 44 años, imágenes de resonancia magnética T2 en planos sagital (A) y axiales (B y C), presenta cuerpo vertebral L5 con características de hipoplasia presenta sutiles signos de degeneración discal L4-L5 asociado a protrusión discal subligamentaria central que contacta con la cara anterior del saco dural (flechas blancas). Alteraciones degenerativas crónicas sobre articulaciones facetarias L4-L5 (B) y L5-S1 (C) por la presencia de reducción del espacio articular, hipertrofia de apófisis y pequeño quiste subcondral (círculos rojos). *Nota.* Imágenes tomadas de los pacientes de la muestra del presente trabajo – Sanatorio de la Mujer.



**Fig. N°33:** Paciente femenino de 58 años, imágenes de resonancia magnética T2 en plano sagital con presencia cuerpo vertebral L5 hipoplásico, presenta signos de degeneración, deshidratación y disminución de la altura discal L5-S1 en imagen A (flecha roja). En imagen (B) se observa banda hipointensa sobre la pars interarticularis de L5 sugestivo de espondilolisis (círculo rojo), asociada a mínimo desplazamiento anterior de L5 sobre S1 (flecha verde). *Nota.* Imágenes tomadas de los pacientes de la muestra del presente trabajo – Sanatorio de la Mujer.



**Fig. N°34:** Paciente masculino de 28 años, con hipoplasia de L5, se observa pinzamiento del espacio intervertebral L4-L5 (flecha blanca) en imagen radiográfica de perfil (A). Imágenes de resonancia magnética T2 en planos sagital (B) y axial (C), presenta incipientes signos de degeneración, deshidratación y reducción de la altura discal, y fisuras anulares a nivel L4-L5 y L5-S1 (flechas rojas), asociado protrusión discal postero-mediana derecha L4-L5 (flecha azul), y a protrusión discal concéntrica L5-S1. Alteraciones degenerativas crónicas sobre articulaciones facetarias L4-L5 (C) por la presencia de reducción del espacio articular e hipertrofia de apófisis (flechas verdes). *Nota.* Imágenes tomadas de los pacientes de la muestra del presente trabajo – Sanatorio de la Mujer.

## DISCUSION

En base a los datos y resultados obtenidos, descritos anteriormente y, en comparación a los reportados en la literatura consultada (Tabla 1), tanto la alteración en discos adyacentes a L5, y la degeneración facetaria L4-L5 y L5-S1, fueron los hallazgos que se observaron con mayor frecuencia en pacientes con hipoplasia de L5. Sin embargo, obtuvimos una incidencia significativamente mayor de degeneración discal L5-S1 (86%) en comparación a la arrojada en la bibliografía (68%), quedando en segundo lugar la degeneración facetaria. Sin embargo, la incidencia de esta última, no presentó diferencias significativas en relación a la reportada en la bibliografía (72% vs 74%).

El porcentaje obtenido en relación a la incidencia de espondilolisis bilateral de L5 fue más bajo que el reportado por la bibliografía (30% vs 66%). Es posible que esta diferencia sea producto de la menor sensibilidad y especificidad de la resonancia magnética para detectar la presencia de espondilolisis sin otros signos sugestivos asociados.

La tasa de anterolistesis L5-S1 obtenida en el presente trabajo presentó diferencias variables en relación a las aportadas por la bibliografía, siendo similar a la reportada por Coskun Huseyin y col. (24% vs 19%), y relativamente inferior en relación a la obtenida por Wilms y col. (24% vs 41%).

En cuanto a la tasa de alteraciones degenerativas tipo Modic tanto en el platillo superior e inferior de L5 fue significativamente menor al de la bibliografía (18% vs 35%).

HALLAZGOS ASOCIADOS A HIPOPLASIA DE L5	FRECUENCIA		
	AUTORES		SANATORIO DE LA MUJER
	Wilms y col.	Coskun Huseyin y col.	
ALTERACIÓN DISCAL L4-L5	91%	51%	70%
ALTERACIÓN DISCAL L5-S1	68%	66%	86%
DEGENERACIÓN FACETARIA L4-L5/ L5-S1	-	74%	72%
ESPONDILOLISIS BILATERAL L5	46%	66%	30%
ANTEROLISTESIS L5-S1	41%	19%	24%
DEGENERACIÓN EN PLATILLOS SUPERIOR E INFERIOR DE L5	-	35%	18%

TABLA 1. Hallazgos asociados a Hipoplasia de L5 descritas en la literatura (columna izquierda) comparadas con nuestros resultados (columna de la derecha).

## CONCLUSION

Las variaciones morfológicas de los cuerpos vertebrales lumbares son frecuentes de observar, sin embargo la hipoplasia de L5 es poco reconocida como tal y por lo tanto pocos estudios previos abordan este tema.

La presencia de discrepancias en las dimensiones de un cuerpo vertebral en un segmento vertebral móvil, en este caso de L5, sumado a la sobrecarga ejercida por una distribución desigual de la fuerza mecánica sobre los discos adyacentes, se correlaciona con el desarrollo de inestabilidad y enfermedad degenerativa de la unidad disco-vertebral fácilmente evaluadas en los estudios por imágenes.

Si bien el especialista en Diagnóstico por Imágenes debe saber reconocer esta alteración y valorar su importancia, cabe destacar que en muchos casos éste hallazgo no es mencionado como tal en el informe radiológico de rutina.

Aunque este tipo de vértebra generalmente se detecta incidentalmente, los hallazgos asociados a la misma pueden generar síntomas como el dolor e inestabilidad lumbar, afectando la calidad de vida de estos pacientes. Se plantea así, la necesidad del reconocimiento de la misma por parte de los médicos especialistas en Diagnóstico por Imágenes, para brindar la mayor información al médico derivante, quien podría necesitarla para un adecuado manejo del paciente.

Es por esto la importancia de un informe radiológico adecuado, que brinda información valiosa al médico solicitante para la planificación y seguimiento de un tratamiento determinado, a fin de prever potenciales complicaciones y/o ausencia de respuesta al mismo.

## BIBLIOGRAFIA

1. Ross, J., Moore, K., Shah, L., Borg, B. y Crim J. (2012), Trastornos congénitos y enfermedades genéticas - Diagnóstico por Imagen COLUMNA 2e. Malbrán.
2. Ross, J., Moore, K., Shah, L., Borg, B. y Crim J. (2012), Enfermedades degenerativas y artritis - Diagnóstico por Imagen COLUMNA 2e. Malbrán.
3. Kaplan, KM., Spivak, JM. y Bendo JA. (2005). Embryology of the spine and associated congenital abnormalities. The Spine Journal, ELSEVIER.
4. Mous A, Kearns C, Smith D, et al. (2023). Anomalías vertebrales. Artículo de referencia, Radiopaedia.org <https://doi.org/10.53347/rID-2264>
5. Wilms, G., Maldafue, B., Parizel, P., MeylaertS, L., Vanneste, D. and Peluso, J. (2009). Hypoplasia of L5 and Wedging and Pseudospondylolisthesis in Patients with Spondylolysis: Study with MR Imaging. American Journal of Neuroradiology.
6. Guido E. Wilms, G., Willems, E., Demaerel, P. and De Keyzer, F. (2012). CT volumetry of lumbar vertebral bodies in patients with hypoplasia L5 and bilateral spondylolysis and in normal controls. Neuroradiology. DOI 10.1007/s00234-012-1035-7
7. Lüubli, R., Brugger, R., Pirvu, T., Hoppe, S., Siero, D., Szyluk, K., Albers, CH. and Christe, A. (2021). Disproportionate Vertebral Bodies and Their Impact on Lumbar Disc Herniation. Journal of Clinical Medicine. <https://doi.org/10.3390/jcm10143174>
8. Chang-Sheng Hsieh, Sang-Ho Lee, PhD, Hyung Chang Lee, Hyeong-Seok Oh, Byeong-Wook Hwang, PhD, Sang-Joon Park and Jian-Han Chen. (2017). Congenital hypoplasia of the lumbar pedicle with spondylolisthesis: report of 2 cases. J Neurisurg Spine. <https://thejns.org/doi/abs/10.3171/2016.8.SPINE151137>
9. Amna Sadiq and Ahmed Hazem Darwish. (2022). Unilateral hypoplastic facet joint. Eurorad. DOI: 10.35100/eurorad/case.17686.
10. Coskun, H., Turan, A., Kaplanoglu, H. And Kaplanoglu, V. (2021). Frequency of Hypoplasia of the Vertebral Body at L5, and Its Relationship with Degeneration in Patients with Low Back Pain. JTN Turk Neurosurg.
11. Weatherall, P., Cottingham, S. and Murray, E. Lumbar Spine Hypoplasia and Adult Degenerative Disc Disease. University of Texas Southwestern Medical Center, Dallas.
12. Fardon, D., Williams, A., Dohring, E., Reed Murtagh, F., Rothman, S. and Gordon K. Sze. (2014). Lumbar disc nomenclature: version 2.0. Recommendations of the combined task forces of the North American Spine Society, the American Society of Spine Radiology and the American Society of Neuroradiology. The Spine Journal. ELSEVIER.
13. Iria Osorio Vázquez, M Gabriela Tirapu De SAGRARIO, Miguel Blanco Ulla, José Antonio Castiñeira Mourenza, Fernando Vázquez Herrero, José Manuel Pumar Cebreiro. (2019). La radiología de la columna vertebral mediante TC y RM hecha fácil – presentación electrónica educativa. SERAM.
14. Radswiki T, Baba Y, Knipe H, et al. (2010). Espondilólisis. Artículo de referencia, Radiopaedia.org <https://doi.org/10.53347/rID-12262>
15. A. Stroe, S. Martínez Blanco, M. J. Rubio Sanz, E. Riñones Mena, E. Alonso García, P. Velázquez Fragua; Burgos/ES. (2014). Revisión de los hallazgos radiológicos asociados a la

- espondilolisis. Presentación electrónica educativa. SERAM. DOI: 10.1594/seram2014/S-0107.
16. R. Bermejo Garcés, J. M. Mellado, J. Salceda Artola, S. Solanas Alava, S. Solchaga Álvarez, R. M. Cozcolluela Cabrejas; Tudela/ES. (2012). Espondilolistesis Displásica en el Adulto: Hallazgos radiológicos y revisión de la literatura. Presentación electrónica educativa. SERAM. DOI:10.1594/seram2012/S-0912.
  17. Smithuis, R. (2014). Hernia de disco lumbar y otras causas de compresión nerviosa. Artículo. Departamento de radiología del hospital Rijnland en Leiderdorp, Países Bajos. Radiology Assistant.
  18. Smithuis, R. (2017). Nomenclatura del disco lumbar 2.0. Artículo. Departamento de radiología del hospital Rijnland en Leiderdorp, Países Bajos. Radiology Assistant.
  19. F. Ruiz Santiago, L. Guzmán Álvarez, M. Tello Moreno y P.J. Navarrete González. (2010). La radiografía simple en el estudio del dolor de la columna vertebral. Publicado por Elsevier España, S.L. DOI:10.1016/j.rx.2009.12.010.
  20. Gaillard F, Worsley C, El-Feky M, et al. (2010). Espondilolistesis. Artículo de referencia, Radiopaedia.org <https://doi.org/10.53347/rID-12357>
  21. Major, N., Helms A., Kaplan, P. y Dussault, R. (2021). RM musculoesquelética. 3e. Ediciones JOURNAL.