

Claves para el estudio por imagen de las fracturas de columna dorsolumbar

Tipo: Presentación Electrónica Educativa

Autores: Elena Moya Sánchez, Pablo Tomás Muñoz, Jade García Espinosa, Miguel Ángel Pérez Rosillo, Fernando Ruiz Santiago

Objetivos Docentes

- Conocer la anatomía, epidemiología y sistemas de clasificación para el estudio de las fracturas de columna dorsolumbar.
- Exponer las indicaciones de las técnicas de imagen para el diagnóstico de esta patología y los principales hallazgos.

Revisión del tema

1) ANATOMÍA DE LA COLUMNA DORSOLUMBAR.

La **columna vertebral torácica** está compuesta por 12 vértebras que se alargan y ensanchan de forma progresiva, esto hace que los cuerpos vertebrales de las últimas vertebrales dorsales se asemejen a los de las vértebras lumbares. El foramen vertebral es más reducido que en el segmento lumbar y de morfología circular. Las apófisis espinosas son largas y están inclinadas hacia caudal mientras que las apófisis transversas se articulan con las costillas. [Figura 1.](#)

La **columna vertebral lumbar** está constituida por cinco vértebras con cuerpos fuertes y potentes arcos vertebrales que delimitan un foramen vertebral triangular y se unen a una apófisis espinosa robusta y aplanada. Las apófisis transversas de las vértebras lumbares desde el punto de vista evolutivo son costillas rudimentarias por lo que se denominan apófisis costales y no son homólogas de las apófisis transversas del resto de vértebras.

El cono medular se extiende dentro del canal vertebral hasta L1-L2, continuando luego la cauda equina en dirección caudal. [Figura 2.](#)

El disco intervertebral está constituido por un anillo fibroso situado en la parte externa del disco en el que a su vez se distingue una zona externa y otra interna, y un núcleo pulposo en el centro. La zona externa del anillo fibroso tiene fibras entrecruzadas y unen entre sí los bordes óseos de las dos vértebras contiguas en las que se insertan^[1].

Los ligamentos de la columna vertebral permiten una unión estable entre vértebras y proporcionan una gran carga mecánica. Se establece una diferencia entre los ligamentos de los cuerpos vertebrales y los de los arcos vertebrales.

- El **ligamento longitudinal anterior** discurre por la parte anterior de los cuerpos vertebrales y se extiende desde la base del cráneo hasta el sacro. Las fibras superficiales abarcan varios segmentos vertebrales mientras que las profundas unen cuerpos vertebrales contiguos.
- El **ligamento longitudinal posterior** tiene su origen en el clivus y va hasta el conducto sacro por la región posterior de los cuerpos vertebrales, se une al anillo fibroso del disco, pero existe una gran parte del disco sobre todo en la zona lateral que se encuentra sin refuerzo ligamentario.
- Los **ligamentos amarillos** discurren como cintas resistentes entre las láminas de los arcos vertebrales contiguos. Refuerzan la musculatura de la espalda y frenan una flexión excesiva de la columna. Los ligamentos intertransversos intervienen principalmente ante movimientos laterales.
- El **ligamento interespinoso y el supraespinoso** tienen alto contenido en colágeno y limitan las fuerzas de flexión de la columna.

La principal **unidad funcional vertebral** es el **segmento espinal** y consiste en dos vértebras contiguas y los tejidos blandos de unión.

- La porción anterior de la unidad funcional contiene dos cuerpos vertebrales alineados, el disco intervertebral y los ligamentos longitudinales anterior y posterior.
- La porción posterior contiene los arcos vertebrales, las uniones facetarias y los elementos posteriores.

2) EPIDEMIOLOGÍA.

Las fracturas vertebrales, principalmente las de la columna torácica y lumbar, constituyen del 3 al 6% de todas las lesiones óseas. El rango de edad más frecuente es entre 20 y 50 años. Se estima una incidencia anual de 15-40 casos por millón de habitantes siendo más frecuentes en hombres con una ratio de 3-4:1 [2]

Las causas más frecuentes de estas lesiones son los accidentes de tráfico (42%), seguidos de las caídas (26,7%), actos de violencia y actividades deportivas. [3]

3) CONSIDERACIONES ANATOMORRADIOLÓGICAS.

El radiólogo tiene un papel fundamental en la valoración de los pacientes que han padecido un traumatismo vertebral.

Resumen de las tareas fundamentales del radiólogo. [Figura 3](#) [4]

Indicaciones y hallazgos en técnicas de imagen:

1. **Radiografía simple:**

La radiografía simple es todavía el primer procedimiento diagnóstico en muchos hospitales. Las principales ventajas son [4]:

- Aporta información rápida sobre si hay alguna lesión presente
- Supone una representación de un segmento largo del esqueleto axial .

Las proyecciones radiológicas convencionales para evaluar las lesiones de la columna dorsolumbar son la AP (anteroposterior) y la lateral. Además, la proyección oblicua es de utilidad para la evaluación de

lesiones de la columna lumbar. [Figura 4.](#)

- La **proyección AP** es suficiente normalmente para evaluar las lesiones traumáticas que afectan a los cuerpos vertebrales y apófisis transversas así como los espacios discales intervertebrales (excepto el espacio L5-S1). No obstante, las apófisis espinosas y las carillas articulares no se observan adecuadamente en esta proyección.
- En la **proyección lateral**, los cuerpos vertebrales se aprecian de perfil y se ven de forma clara los platillos vertebrales superiores e inferiores así como las fracturas de las apófisis espinosas y las anomalías de los espacios discales incluyendo L5-S1. [Figura 5.](#)
- La **proyección oblicua posteroanterior** muestra con claridad las articulaciones interapofisarias (facetis articulares) y muestra la configuración de los elementos de las vértebras adyacentes: “perrito de Lachapele o perrito Scotty”.

Parámetros de normalidad que se deben analizar en la radiografía simple de columna dorsolumbar:

Proyección lateral:

- El contorno de la columna lumbar forma una curvatura no interrumpida y suave.
- Los cuerpos vertebrales mantienen la misma altura en la parte anterior y posterior.
- El borde posterior del cuerpo vertebral es ligeramente cóncavo.
- Evaluar la normalidad de cada una de las tres columnas: sin saltos, angulaciones o interrupciones. [Figura 6.](#)

Proyección anteroposterior:

- En la columna torácica, la línea paraespinal izquierda, formada por la interfase entre los tejidos blandos paravertebrales y el pulmón adyacente, debe encontrarse en íntima relación con los cuerpos vertebrales. [Figura 7.](#)
- En el lado derecho no existe línea paraespinal.
- En la columna lumbar no existe línea paraespinal. En esta región, la distancia entre los pedículos debe ser progresivamente mayor a medida que se desciende desde L1 a L5.

2. TC (Tomografía computerizada).

La TC tiene gran utilidad para examinar segmentos de la columna que por razones anatómicas no pueden ser vistos por superposición de otras estructuras y también para valorar la extensión de traumatismo^[5] [Figura 8](#)

El corte axial permite una valoración precisa del grado de conminución de la fractura y de los fragmentos que ocupan el canal medular. Las reconstrucciones coronales y sagitales ayudan a determinar el patrón y morfología de la fractura. El canal medular en el segmento lesionado debe ser valorado en ambos planos anteroposterior y transversal^[4,6]. [Figura 9.](#)

Para el tratamiento quirúrgico de la lesión vertebral, se debe incluir en el estudio por imagen el segmento traumatizado y también los segmentos intactos inmediatamente craneales y caudales a este.

Un informe de TC acerca de una lesión de columna vertebral debe incluir^[7]:

- **Morfología de la lesión:**
 - Patrón de lesión primario: compresión, estallido, traslación, flexión-distracción.
 - Descripción morfológica básica de la lesión.
 - Pérdida de altura vertebral en un porcentaje aproximado.
 - Retropulsión con porcentaje aproximado de estrechamiento del canal espinal central.
 - Otras lesiones adyacentes o a distancia.
 - Grado de cifosis.
- **Predictores de lesión de complejo ligamentoso posterior:**

- Ampliación de la unión facetaria y de la distancia interespinosa.
- Fractura avulsión de apófisis espinosas.
- Subluxación o dislocación del cuerpo vertebral.

3. RM (Resonancia Magnética)

El objetivo principal es analizar la lesión de partes blandas^[8], aunque hay algunas lesiones de columna para las cuales esta técnica es muy útil como los hematomas paraespinales y epidurales, la lesión de la médula espinal, rotura de ligamentos o la extrusión traumática de los discos.

Protocolo de RM para traumatismos de columna ^[4]

- Secuencia T1W sagital para valoración anatómica. [Figura 10](#).
- Secuencia T1W axial para valorar el espacio epidural, la médula y los forámenes en áreas de hallazgos anormales en secciones sagitales.
- Secuencias sagitales potenciadas en T2 FSE con y sin supresión grasa para detectar cambios patológicos en caso de presencia o persistencia de edema. [Figura 11](#).
La mejor información sobre la lesión del CLP la aportan las secuencias con supresión grasa con STIR. [Figura 12](#).
- Secuencias eco de gradiente: útiles para la valoración de sangre y diferenciar discos, ligamentos y osteofitos.

Las principales indicaciones de la RM en el traumatismo de columna dorsolumbar son ^[9]:

- Radiografías que indican lesión de ligamentos.
- Fracturas dorsolumbares por estallido para buscar ligamentos intactos.
- Defectos neurológicos incompletos para evaluar la médula espinal y ligamentos.
- Defectos neurológicos cuando no se aprecian anomalías traumáticas en las radiografías.
- Defecto neurológico no concordante con el nivel de la anomalía traumática radiológica.
- Pacientes con traumatismo cerrado sin alteraciones radiológicas.

En general, la RM no tiene sentido cuando el defecto neurológico es completo ya que es improbable que se afecten el tratamiento y la evolución.

- **Estructuras óseas:** Las mejores técnicas para detectar las lesiones óseas de la columna son las radiografías y el TC. Sin embargo, las fracturas de los cuerpos vertebrales podrían ser evidentes en la RM cuando no se identifican en las técnicas anteriores debido al edema medular y la hemorragia en el hueso trabecular, ya que para esto es muy sensible. Por tanto, *la RM no debe usarse como exploración única para detectar fracturas espinales*.

Las fracturas de los cuerpos vertebrales aparecen como regiones mal definidas de intensidad alta de señal en T2W y pueden tener intensidad intermedia en T1W. Las fracturas lineales normalmente no son evidentes. [Figura 13](#).

- **Ligamentos:** Los ligamentos aparecen como bandas tensas con intensidad de señal baja en todas las secuencias de RM.
 - La lesión puede manifestarse como rotura completa: falta de continuidad del ligamento, o desgarro parcial: engrosamiento del ligamento e intensidad alta de señal intrasustancia. Para mostrar el edema y la hemorragia de intensidad alta de la señal, dentro y alrededor de un ligamento lesionado se precisan algunos tipos de secuencias T2W (especialmente con supresión de la grasa, STIR). Por este motivo, *la RM debe obtenerse lo más precozmente posible después del traumatismo, antes de que se resuelva el edema* (unos 3 días).

La lesión del CLP se aprecia mejor en secuencias STIR, sin embargo, todavía existen dificultades en distinguir entre rotura completa e incompleta de estructuras posteriores y para diferenciar lesiones que evolucionarán a la curación por sí mismas de aquellas que necesitan intervención quirúrgica para prevenir un colapso posterior^[10,11].

- **Discos traumáticos:** Los discos en el nivel lesionado tienen la misma intensidad de señal que la

de los discos intactos si no hay hemorragia, aumentando la intensidad de señal en presencia de ésta.

- **Acumulaciones de líquido epidural:** Hematoma epidural o pseudomeningocele. [Figura 14.](#)

- **Lesiones de la médula espinal:**

1. Contusión (Edema): isointenso a la médula espinal en T1W e hiperintenso en T2W.
2. Hemorragia: depende de la cronicidad de la lesión.
3. Combinación de hemorragia central con edema circundante periférico.

- **Partes blandas:**

1. Músculos paraespinales: intensidad alta de señal en T2W por edema. La hemorragia puede tener señal variable dependiendo de la cronicidad.
2. Nervios: avulsión o contusión. En el caso de la contusión, el nervio aparece con intensidad alta de señal y aumento de tamaño en T2W. En caso de avulsión pueden aparecer fugas de LCR.

La valoración completa del traumatismo de la columna dorsolumbar incluye radiografías simples para determinar principalmente el nivel de la lesión y también TC (definir la extensión) y RM para determinar la lesión concomitante de tejidos blandos.

Algunos autores aventuran que en el futuro, la RM será una modalidad esencial de imagen para valorar la extensión completa de la lesión espinal ya que ofrece información adicional en comparación con otras herramientas de imagen y cambia de forma significativa la clasificación total: AO en un 31% y TLICS en un 33% de los pacientes, en comparación con estudio mediante TC sola^[12].

Al igual que para la TC, en el caso de lesión de columna dorsolumbar, un **informe de resonancia magnética** deberá incluir los siguientes ítems^[7]:

- Lesiones óseas (similar a los referidos anteriormente para la TC)
- Lesiones de tejidos blandos.
- Estado del CLP (intacto, indeterminado o con disrupción).
- Lesiones neurológicas: cono medular, cauda equina, lesión de raíz nerviosa o hematoma epidural.

4) CLASIFICACIONES:

Los sistemas de clasificación se aplican al ámbito clínico de forma ideal si aportan un método uniforme de describir la lesión mientras que al mismo tiempo ayudan al cirujano a tomar una decisión clínica. Además, un sistema efectivo debe precisar la biomecánica de las lesiones y la definición de estabilidad de fracturas espinales^[13].

Estos sistemas de clasificación para el traumatismo de la columna dorsolumbar han evolucionado sustancialmente en el curso de los últimos 75 años y lo continúan haciendo en la actualidad. Sin embargo ha sido difícil crear un sistema de clasificación comprensible, principalmente debido a la complejidad de la anatomía espinal y de los mecanismos de lesión. [Figura 15.](#)

A continuación se exponen los sistemas de clasificación más utilizados en nuestro centro: Sistema de tres columnas de Denis, la clasificación AO/Magerl y el sistema de puntuación TLICS, detallando sus categorías, fundamentos, ventajas y desventajas.

Clasificación de Denis. (1983). Denis modificó el concepto de “columna” propuesto por Holdsworth utilizando el avance tecnológico que supuso el TC al principio de los 80. Realizó una revisión de 412 casos de fracturas. Su sistema de clasificación se basa en la existencia de 3 columnas^[14]: [Figura 16.](#)

1. *Columna anterior:* Ligamento longitudinal anterior, parte anterior del anillo fibroso y la parte anterior del cuerpo vertebral.
2. *Columna posterior:* todas las estructuras posteriores del ligamento longitudinal posterior, incluyendo los elementos óseos posteriores (pedículos, láminas, articulaciones interfetarias) y el complejo ligamentario posterior (ligamento interespinoso, supraespinoso y ligamento amarillo).

3. **Columna central:** la mitad posterior del cuerpo vertebral incluyendo el anillo fibroso y el ligamento longitudinal posterior.

Denis diferencia en su concepto de tres columnas entre lesiones mayores y menores. [Figura 17.](#)

1) **Lesiones menores:** Las fracturas por lesiones menores son poco frecuentes, generalmente por contusiones directas, caídas de espaldas con golpe en región lumbar o por contracción de musculatura lumbar brusca. Ninguna de ellas causa inestabilidad aguda de la columna pero pueden causar daño neurológico.

2) **Lesiones mayores:** [Figura 18](#)

- **Fracturas por compresión:** Fallo de la columna anterior por compresión. Normalmente se produce debido a flexión anterior y lateral.
- **Fracturas estallido (tipo Burst):** Fallo de la columna anterior y central produciendo fractura del cuerpo vertebral por carga axial. Es común la multifragmentación y los fragmentos se desplazan posteriormente hacia el canal espinal originando compresión del saco tecal. La TC es esencial para la valoración de este tipo de fracturas.
- **Lesiones por flexión-distracción (de Chance):** Fallo de columnas central y posterior. Tradicionalmente se ha denominado también fractura del “cinturón de seguridad” por su alta frecuencia en accidentes de tráfico en personas que sólo llevan puesta la parte del cinturón que sujeta la cintura. Se produce por la flexión aguda de la columna vertebral hacia delante contra la parte del cinturón que mantiene fija la cintura, separándose la columna superior al cinturón durante la desaceleración hacia delante.
- **Fractura- luxación:** Fallo de las tres columnas. Son el resultado de diferentes fuerzas (flexión, rotación, tracción o cizallamiento AP o PA) que actúan combinadas o de forma aislada.
 - **Flexión-rotación:** están rotos los pilares central y posterior. El anterior puede mostrar un acuñaamiento.
 - **Cizallamiento:** tres columnas rotas además del ligamento longitudinal anterior.
 - **Cizallamiento posteroanterior:** se produce un desplazamiento anterior del segmento sobre la vértebra inferior a la altura del cizallamiento. Los cuerpos vertebrales están indemnes pero los elementos posteriores del segmento vertebral suelen estar fracturados en distintos niveles.
 - **Cizallamiento anteroposterior:** el segmento por encima del nivel del cizallamiento se luxa posteriormente respecto al inferior. Puede ir acompañado de fractura de la apófisis espinosa.
 - **Flexión-distracción:** parecida a una lesión por cinturón de seguridad pero con fallo de columnas central y posterior. El anillo fibroso está roto por completo permitiendo la luxación o subluxación de la vértebra superior sobre la inferior.

Denis defendió que la **columna central** era el elemento más importante para la estabilidad estructural^[13].

Este sistema de clasificación ha sido ampliamente aceptado debido a su fácil manejo y su intento de definir la estabilidad de la columna. Además, tiene buena fiabilidad intra e interobservador con un coeficiente Kappa de 0.6 ^[15].

Asimismo, Denis fue el primero de definir la importancia del estatus neurológico a través del concepto de “**grados de inestabilidad**”.

La estabilidad de la columna se entiende como la **capacidad de mantener la carga fisiológica normal sin deformidad mecánica ni síntomas neurológicos progresivos**^[16]. Ésta depende de la integridad de los componentes ligamentosos y óseos de la columna, de forma que los movimientos controlados posteriores tienen un bajo grado de probabilidad de producir una deformidad progresiva de la columna o de agravar una lesión medular o de las raíces nerviosas. Según Denis, la inestabilidad mecánica y neurológica podría presentarse simultáneamente o por separado.^[13]

- 1º grado: Inestabilidad mecánica: aparece cuando las lesiones no producen lesión neurológica, pero sí incrementan la deformidad de la columna, cifosis principalmente. Se incluyen las fracturas por compresión grave (más del 50% de disminución del muro anterior) y las de tipo flexión-distracción.
- 2ª grado: Componente neurológico pero no inestabilidad mecánica: Si hay gran riesgo de lesión neurológica: fracturas por estallido dorsolumbares.
- 3º grado: Inestabilidad mecánica con compromiso neurológico: cuando puede producirse una progresión del daño neurológico debido al desplazamiento óseo: por ejemplo: fracturas-luxación de tipo Burst o estallido graves con déficit neurológico asociado.

Por tanto, cuando se afectan **dos columnas** (generalmente anterior y media o media y posterior), las fracturas son consideradas **inestables**, siendo mayor la inestabilidad si hay tres columnas afectadas, mientras que si la lesión solo afecta a la columna anterior o posterior son consideradas estables.

Las indicaciones de tratamiento mediante esta clasificación eran muy simples: si se produce lesión de **dos columnas** es necesaria la intervención quirúrgica. No obstante, estudios con largo tiempo de seguimiento de fracturas estallido han demostrado el manejo conservador con éxito en este tipo de fracturas, cuestionando por tanto esta clasificación ya que no distingue entre fracturas estallido estables e inestables^[17,18].

AO (Arbeitsgemeinschaft fur Osteosynthesenfragen)/MAGERL (1994).

Esta clasificación fue el fruto de diez años de estudio en cinco instituciones comparando datos de más de 1445 lesiones dorsolumbares. Abandonaron el sistema de tres columnas de Denis, ya que se consideró que la columna central es una columna virtual y no una entidad anatómica por lo que no debería usarse para catalogar el tipo de lesión.

Este sistema se basa en una escala progresiva de severidad (A-C) en la cual, cada uno de estos tres tipos se dividen en tres subtipos (A1, A2, A3) que a su vez se dividen en tres subgrupos (A1.1, A1.2, A1.3) y estos en tres subdivisiones (A1.1.1, A1.1.2, A1.1.3), lo cual da un resultado de 53 patrones de lesión en total (A1 menos severo – C3 más severo)^[19] [Figura 19](#).

- **A: Compresión**: Fallo de la columna anterior a resistir la compresión. Se manifiesta en una lesión aislada del cuerpo vertebral expresándose como un acortamiento de la columna anterior.
 - A1: Fracturas por impactación.
 - A2: Fracturas fragmento “Split”.
 - A3: Fractura estallido “burst”.
- **B: Distracción**: Fallo de la columna posterior a resistir la distracción, lo cual puede dar lugar a lesión del sistema posterior de tensión y dislocación. Es importante tener en cuenta que el fallo a resistir las fuerzas de distracción se localiza la mayor parte de las veces en los elementos posteriores. Asimismo, las lesiones tipo B pueden combinarse con lesiones tipo A, pero el tipo de lesión se determina siempre por la disrupción de la columna posterior y no por las lesiones del cuerpo vertebral.
 - B1: Lesión ligamentaria posterior.
 - B2: Lesión ósea posterior.
 - B3: Lesión de disco intervertebral.
- **C: Torsión**: Rotación de dos vértebras una sobre la otra.
 - C1: Tipo A con rotación (luxación anterior-posterior)
 - C2: Tipo B con rotación (cizallamiento lateral)
 - C3: Rotacional (estallido rotacional).

Se pretendía diseñar un sistema comprensible en el cual cada fractura se encontrara dentro de la clasificación, sin embargo, además de ser confuso, **no precisa la definición de estabilidad y no caracteriza el déficit neurológico**.

La concordancia entre observadores en los tipos de lesión (A,B,C), es buena (coeficiente kappa de 0,77). Sin embargo, disminuye de manera importante cuando lo que se analizan son los subtipos de lesión, va

que el coeficiente kappa se sitúa en un rango de 0'26 a 0'78, disminuyendo la precisión con respecto a otros tipos de clasificaciones.^[19]

En un caso práctico en que un paciente acude al servicio de urgencias con una lesión dorsolumbar y después de un examen clínico para determinar si existe o no déficit neurológico, realizamos una radiografía simple. Lo primero que debemos preguntarnos cuando analizamos la imagen es si existe lesión por compresión o no. Si existe, estamos seguros de que se trata de una lesión tipo A si no hay lesión posterior. Si hay una lesión del cuerpo vertebral combinada con lesión de elementos posteriores, tenemos que determinar si existe componente rotacional o no. En caso de existir: lesión tipo C. Si no está presente la rotación pero sí la lesión de elementos posteriores: lesión tipo B. En el caso de que no exista compresión del cuerpo vertebral, entonces tenemos que preguntarnos igualmente por la lesión de elementos posteriores, y de la misma forma, si está presente determinar si hay o no rotación (Tipo C o B respectivamente)^[20] [Figura 20](#)

TLICS- Thoracolumbar Injury Classification and Severity Score (2005) ^[15,21]

Fue diseñada por el “Grupo de Trauma de Columna Vertebral” compuesto por expertos en el campo de trauma de columna espinal de todo el mundo, en un intento de resolver los problemas de todas las clasificaciones previas.

Está basada en: [Figura 21](#).

1. Morfología de la lesión.
2. Integridad del complejo ligamentoso posterior.
3. Estatus neurológico.

Primero se define el mecanismo de la lesión y el estado del complejo ligamentoso posterior, los cuales se infieren de revisar estudios de imagen incluyendo: radiografía simple, TC y/o RM. La disrupción de CLP también se puede determinar mediante el examen clínico ante la existencia de un “gap” palpable entre apófisis espinosas. Por último se define el estatus neurológico basado en la severidad del déficit y del potencial de recuperación.

- Morfología de la lesión:

1. Lesiones por **compresión**: es la más frecuente. Este tipo de lesión resulta de una carga axial a la columna. Podemos establecer dos formas:
 - a. *Fractura compresión*: la carga axial se transfiere al cuerpo vertebral anterior el cual se deforma en un acúñamiento causando distintos grados de cifosis mientras que el cuerpo posterior permanece intacto. **(1 punto)**.
 - b. *Fractura estallido*: la carga axial se transfiere a los muros vertebrales anterior y posterior. La cortical del cuerpo vertebral tanto anterior como posterior se interrumpe en varios grados con retropulsión del hueso hacia el interior del canal espinal. Por esto, se asigna un punto adicional a este tipo de lesión por compresión **(2 puntos)**.
2. Lesiones por **translación/rotación**: se producen por fuerzas violentas de torsión, cizallamiento o ambas. Causan daño óseo o ligamentoso significativo que resulta en una columna inestable, por lo cual se asignan **3 puntos**.
3. Lesiones por **distracción**: disrupción de la columna que puede causar lesión ósea, ligamentosa o combinada produciendo como resultado una inestabilidad circunferencial. **(4 puntos)**.

- Complejo ligamentario posterior: Hay 3 categorías:

1. Intacto: **0 puntos**.
2. Indeterminado: **2 puntos**.
3. Disrupción definida: **3 puntos**.

- Lesión neurológica:

1. Intacto: **0 puntos**.
2. Lesión radicular: **2 puntos**.

3. Lesión medular completa: **2 puntos**.
4. Lesión medular incompleta: **3 puntos**.
5. Síndrome de cauda equina: **3 puntos**.

La puntuación total en el sistema TLICS evalúa la severidad de la lesión y sirve de guía en el tratamiento entre manejo quirúrgico y conservador:

Pacientes con una puntuación igual o inferior a 3, seguirán un manejo conservador, los pacientes con puntuaciones mayores o iguales a 5 tendrán gran probabilidad de requerir intervención quirúrgica con corrección de la deformidad, descompresión neurológica si es necesario y estabilización, mientras que aquellos con una puntuación total de 4 puntos, entran en una categoría intermedia en la cual el tratamiento es guiado por las preferencias del cirujano y tanto el abordaje quirúrgico como el tratamiento conservador, puede ser igualmente apropiado^[15,22] [Figura 22](#).

El tratamiento de la fractura estallido, en concreto en la ausencia de déficit neurológico es uno de los aspectos más controvertidos en el manejo de las lesiones de columna. Cuando esto sucede, la integridad del complejo ligamentoso posterior debe ser confirmada mediante RM, especialmente si se planea tratamiento conservador de la fractura^[17,18]

No obstante, aunque el sistema TLICS es una aproximación sistemática para determinar la severidad de la lesión, tiene algunas limitaciones y es que no aporta criterios subjetivos que podrían ser determinantes en la decisión terapéutica definitiva, como por ejemplo comorbilidades médicas u otras lesiones traumáticas que no involucren la columna: fracturas múltiples de miembros o lesiones internas de órganos, abrasiones en potenciales sitios quirúrgicos o cifosis excesiva, así como patologías previas espondilitis anquilosante, hiperostosis difusa idiopática u osteoporosis, que también afectan a la hora de decidir un tratamiento quirúrgico. Por tanto, podemos concluir que la puntuación de TLICS supone una guía para determinar posibles opciones de tratamiento pero no significa una decisión terapéutica absoluta.

El sistema de puntuación de TLICS, además de ayudar a determinar la necesidad de intervención quirúrgica, puede ayudar a guiar la aproximación de la misma. Ésta debe basarse en el estatus neurológico del paciente y en la integridad del CLP.

Los pacientes con lesión medular con compresión anterior normalmente requerirán un abordaje quirúrgico anterior, mientras que los pacientes con lesión del CLP, necesitarán estabilización quirúrgica posterior. Aquellos con ambos: déficit neurológico y lesión del CLP, a menudo requieren una aproximación combinada anterior y posterior^[7] [Figura 23](#).

La valoración integral del traumatismo de columna dorsolumbar incluye radiografías simples para determinar el nivel lesional, la tomografía computarizada con el objetivo de definir la extensión y la resonancia magnética para determinar la lesión concomitante de los tejidos blandos.

Existen múltiples sistemas de clasificación de esta patología, los cuales es importante conocer y aplicar para informar la lesión existente en un paciente traumatizado y que esto se traduzca en el tratamiento más adecuado posible. [Figura 24](#), [Figura 25](#), [Figura 26](#).

Imágenes en esta sección:



Fig. 3: Esquema resumen de tareas fundamentales del diagnóstico en la valoración de los paciente con traumatismo vertebral.



Fig. 4: Radiografía simple columna lumbar anteroposterior (AP) (A) y lateral (B) normales. Proyección AP: La distancia entre los pedículos debe ser progresivamente mayor desde L1 a L5. Proyección lateral: Los cuerpos vertebrales mantienen la altura y el contorno forma una curva ininterrumpida.

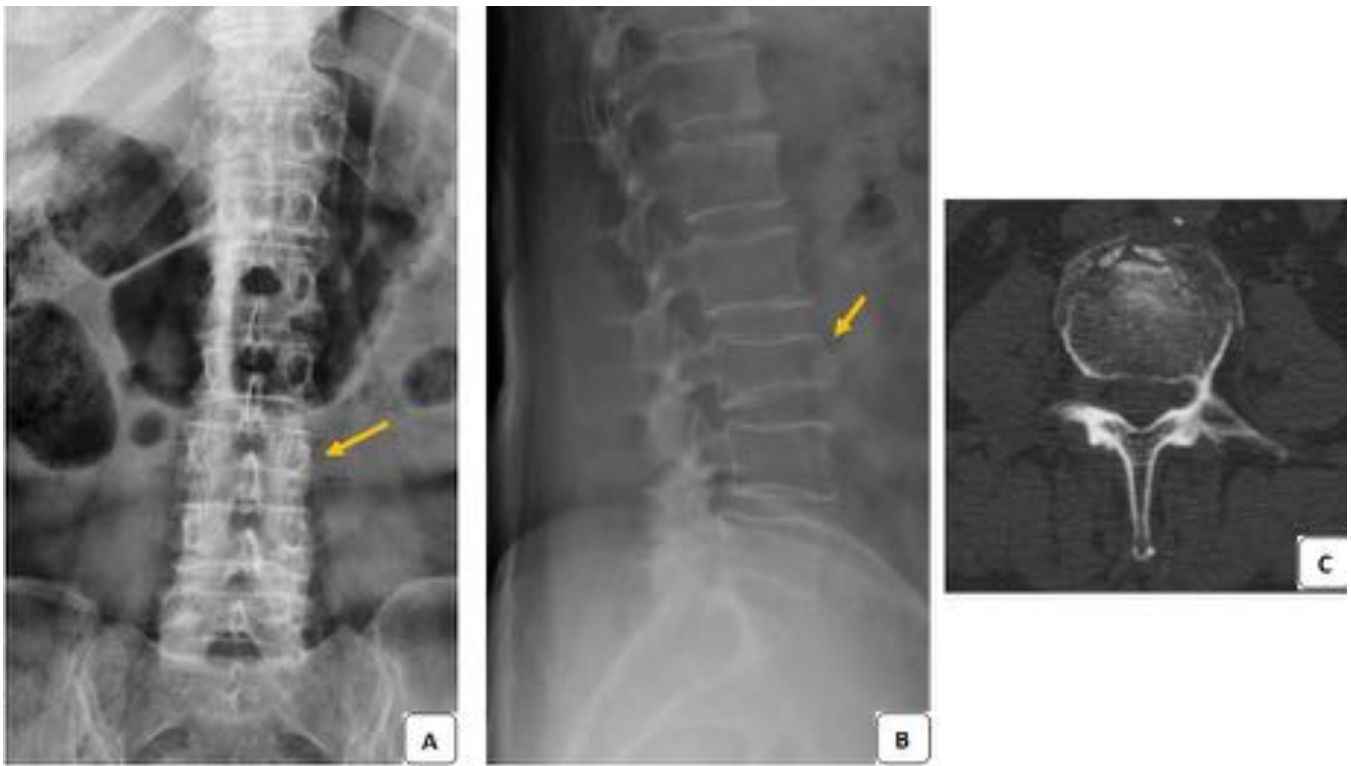


Fig. 5: Radiografía simple de columna lumbar AP (A), lateral (B), TC (C). Fractura por compresión aguda del cuerpo vertebral de L3. En la radiografía simple se aprecia una disminución de la altura del cuerpo vertebral de L3 tanto en la proyección AP como en la lateral (flechas). En TC se ve trazo de fractura agudo del cuerpo vertebral de L3.

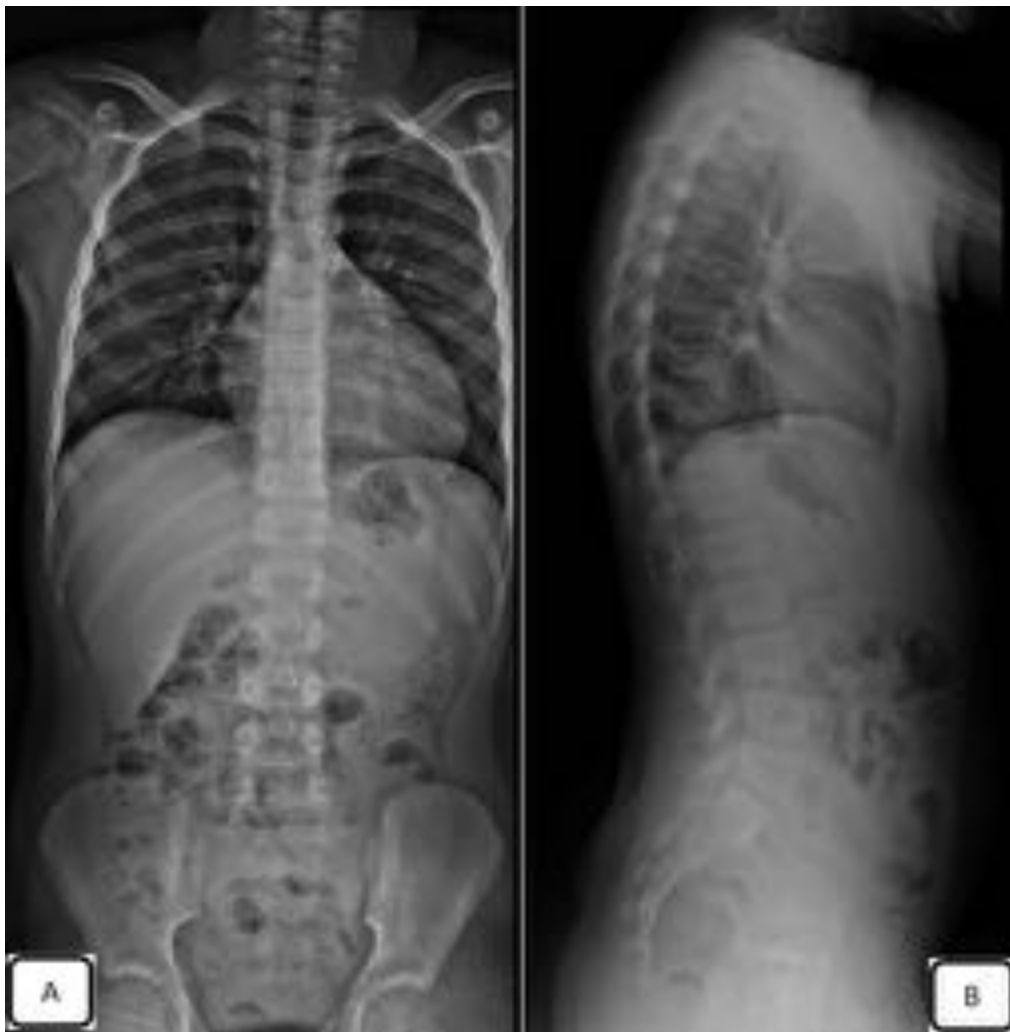


Fig. 6: Radiografía simple de columna dorsolumbar anteroposterior (A) y lateral (B). En la proyección anteroposterior podemos valorar en la columna dorsal, la línea paraespinal izquierda, que está formada por la interfase entre los tejidos blandos paravertebrales y el pulmón adyacente. En una radiografía sin alteraciones en columna dorsal, debe encontrarse en íntima relación con los cuerpos vertebrales. Tanto en el lado derecho en región dorsal y en columna lumbar, no existe línea paraespinal.

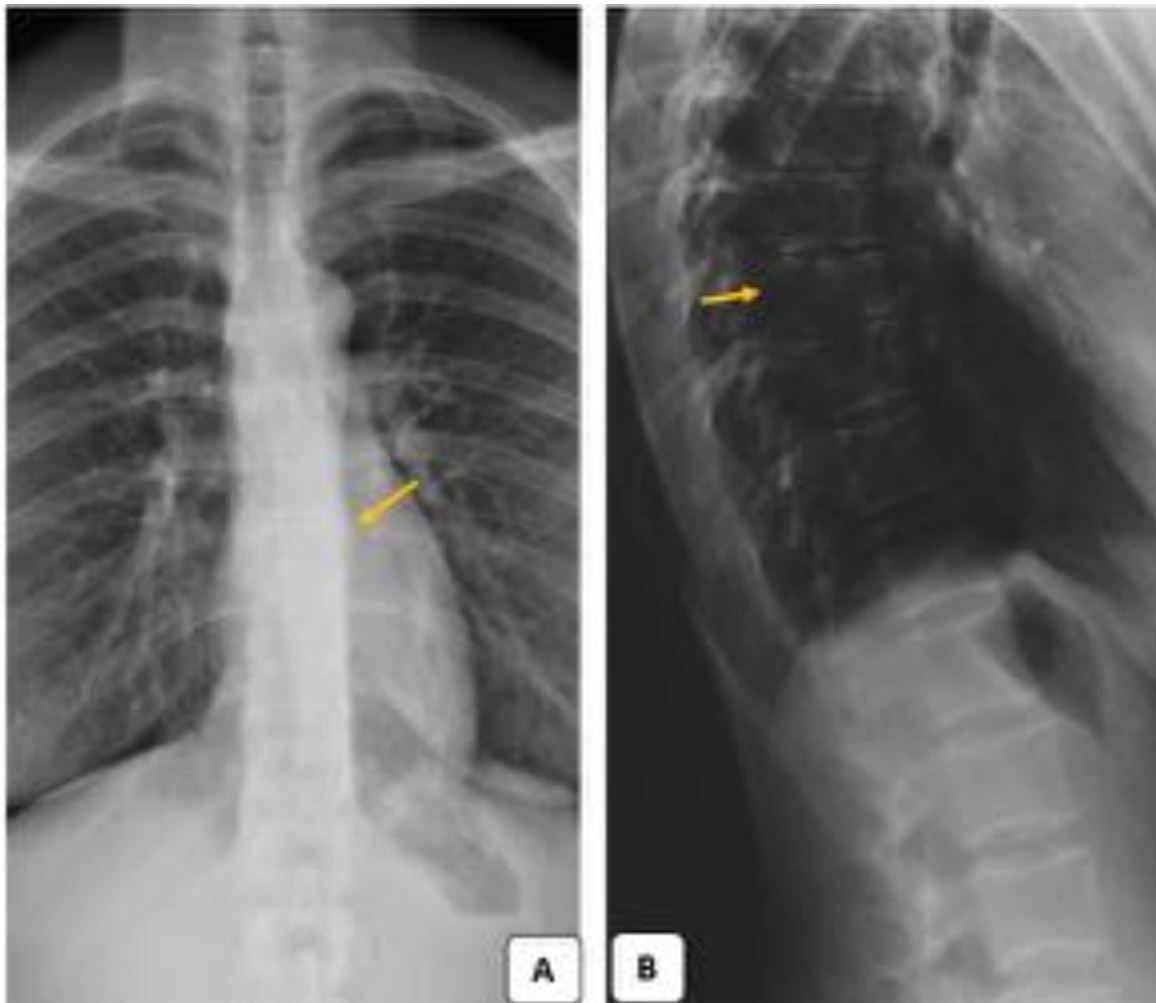


Fig. 7: Fractura compresión aguda D9. Radiografía simple de columna dorsal AP (A) y lateral (B). En la proyección AP se aprecia un ensanchamiento de la línea paraespinal izquierda en localización de D9 (flecha). En la proyección lateral se aprecia una ligera disminución de altura en región anterior del cuerpo vertebral de D9 (flecha).

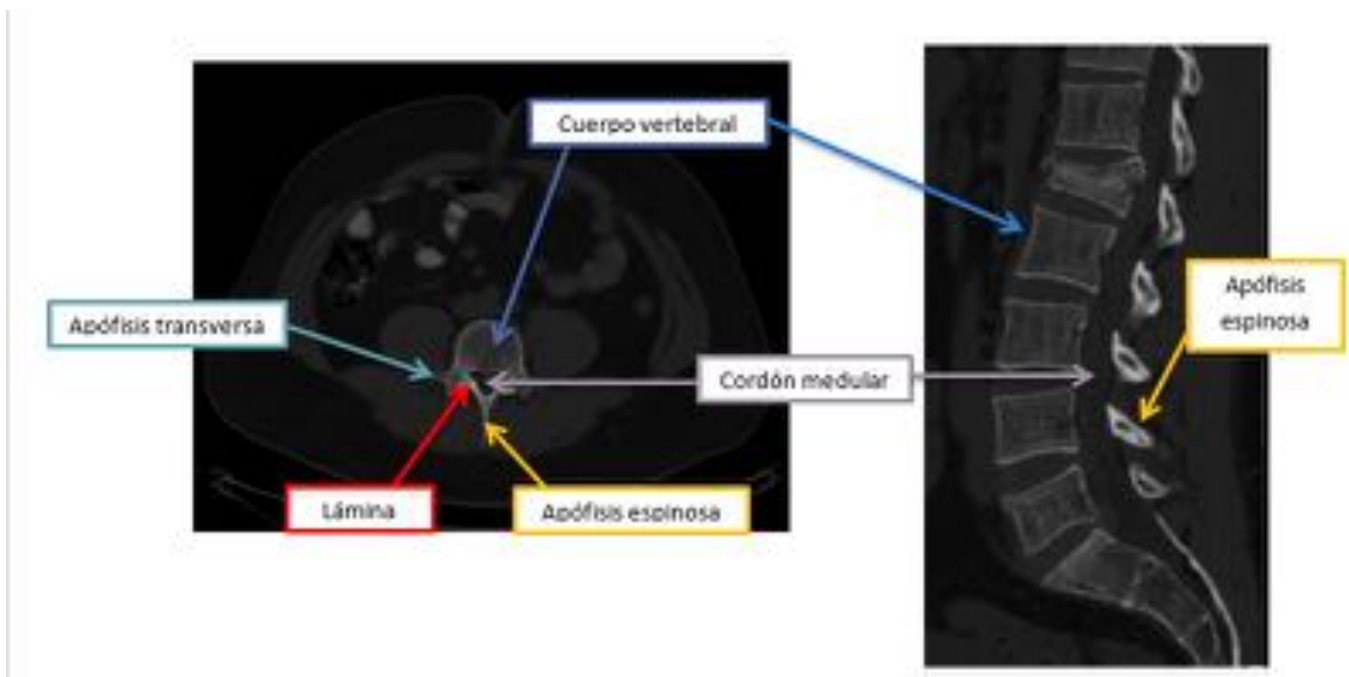


Fig. 8: Anatomía radiológica TC axial (izquierda) y reconstrucción sagital (derecha). En imagen en plano sagital se observa fractura acuñaamiento de L1, con invasión del canal raquídeo.

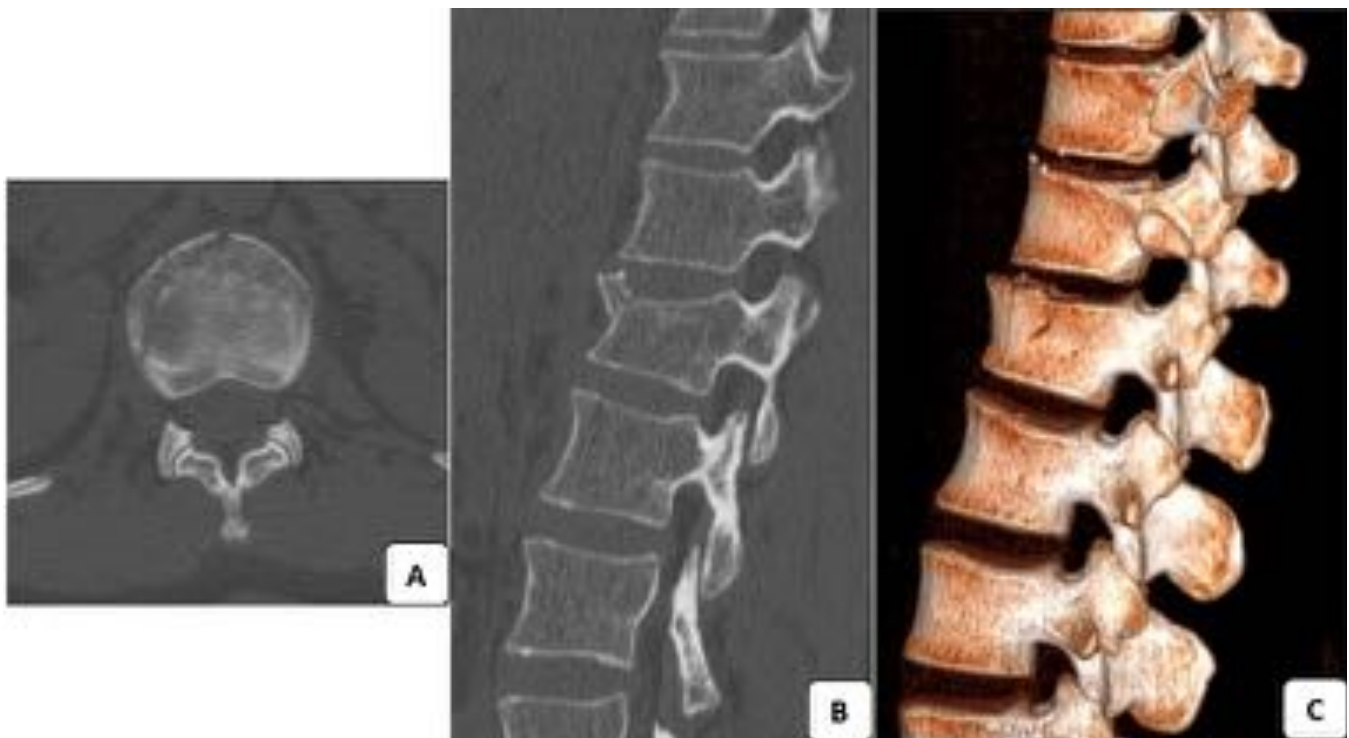


Fig. 9: TC axial (A), reconstrucción MPR sagital (B) y sagital tridimensional (C). Fractura compresión aguda del cuerpo vertebral de L1. Trazo de fractura en platillo vertebral superior. No se aprecia afectación de los elementos articulares posteriores ni signos indirectos de afectación del complejo ligamentoso posterior. Canal raquídeo de morfología normal.

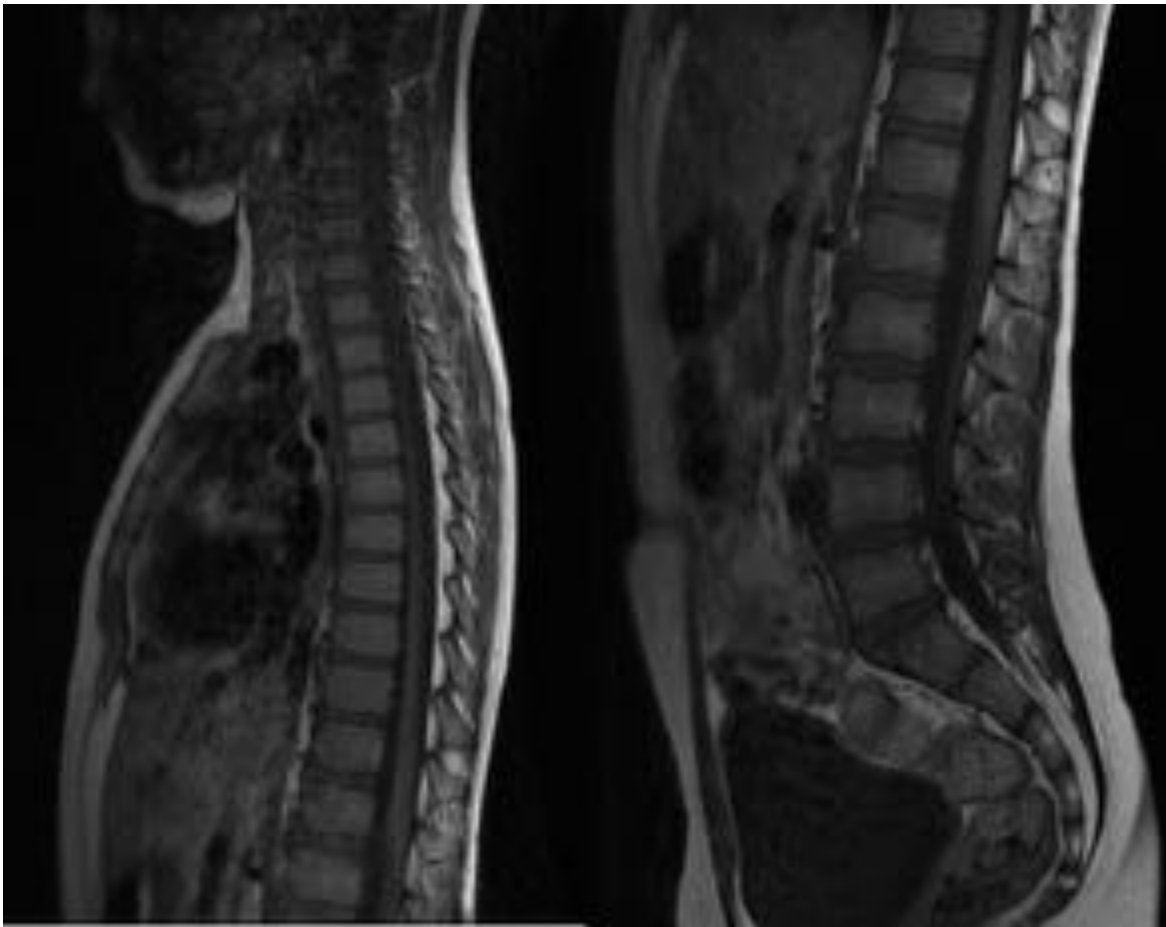


Fig. 10: RM columna dorsal y lumbar. Secuencia sagital potenciada en T1. Útil para valoración anatómica.

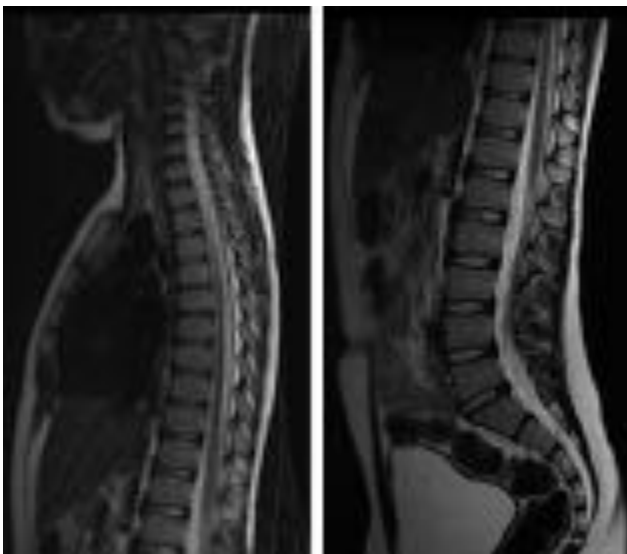


Fig. 11: RM columna dorsal y lumbar, secuencia sagital potenciada en T2. Útil para detectar cambios patológicos en caso de presencia o persistencia de edema (hiperintenso).

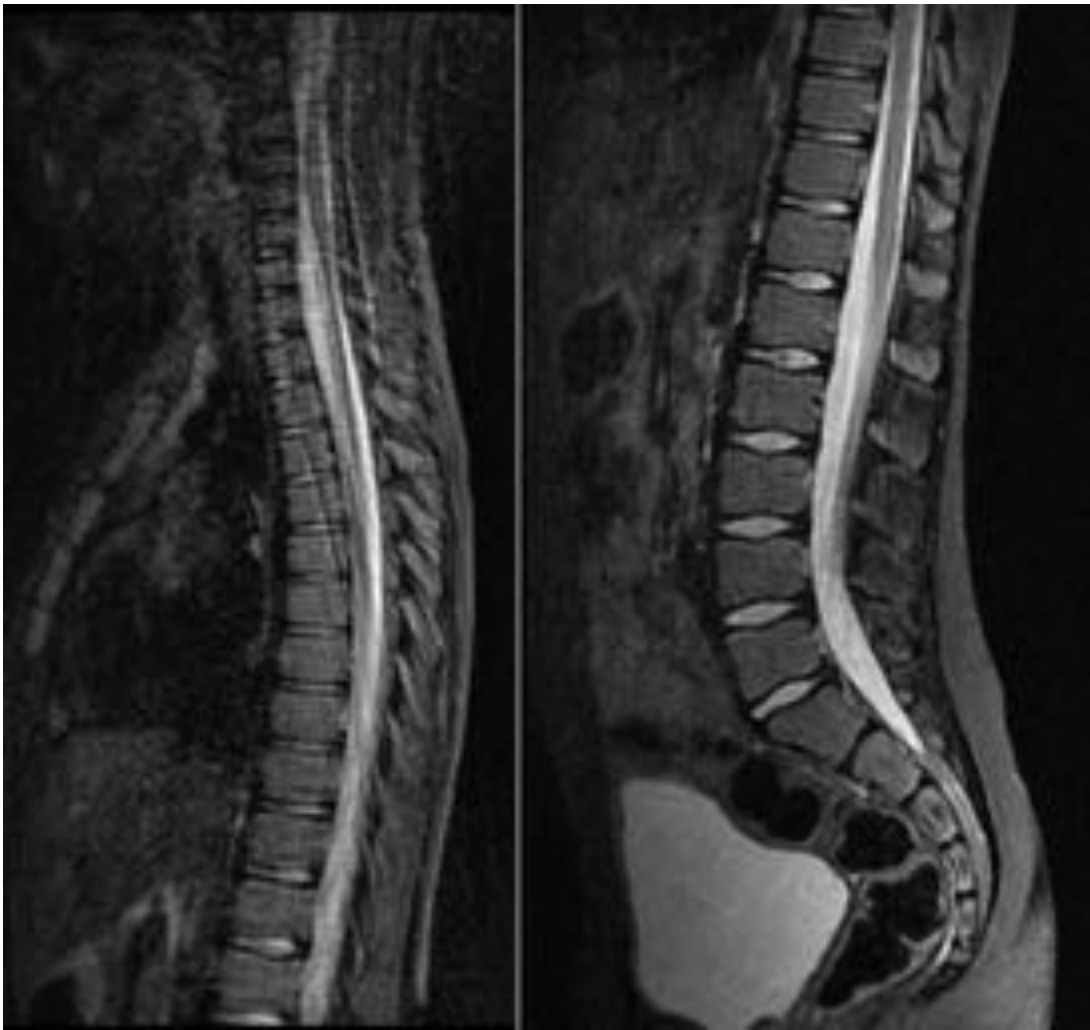


Fig. 12: RM columna dorsal y lumbar, secuencia STIR. Tanto las secuencias de inversión-recuperación, como las secuencias con supresión grasa son muy útiles en la valoración del complejo ligamentario posterior.

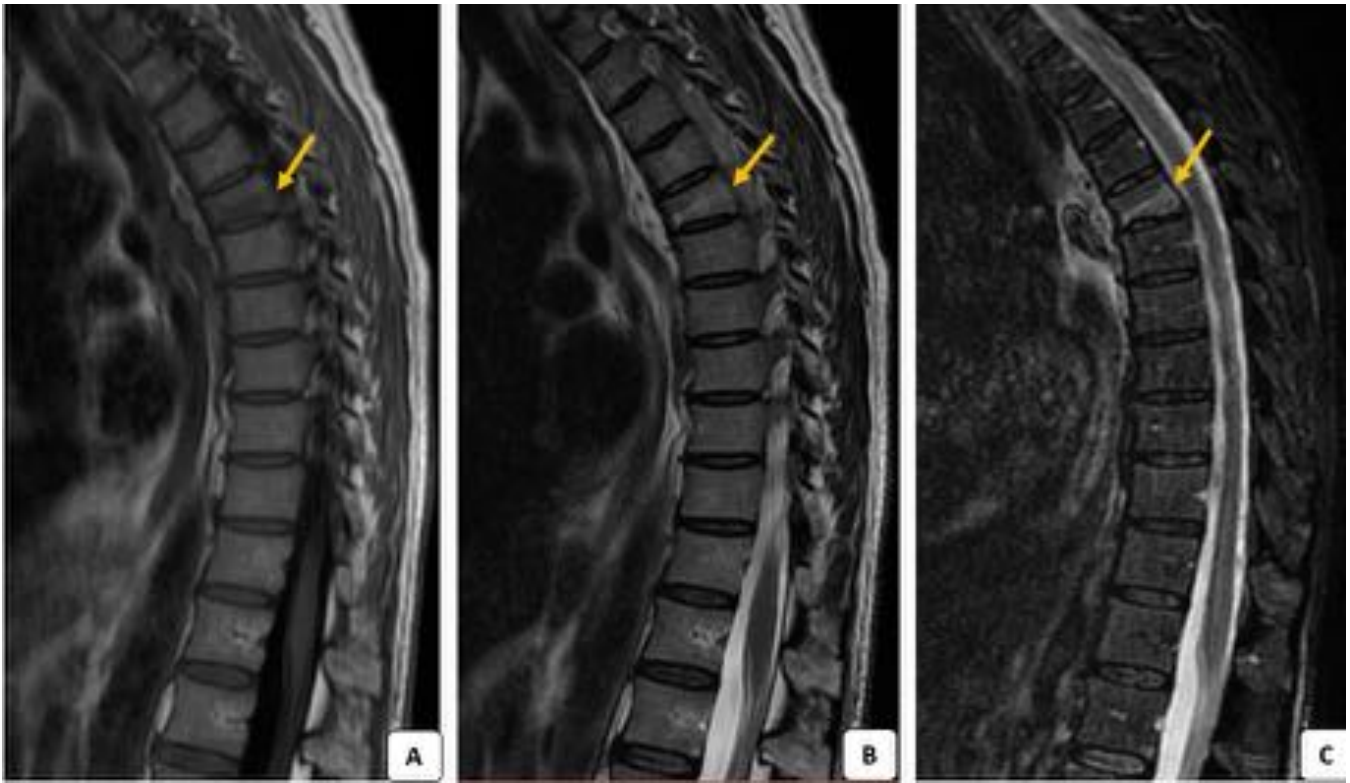


Fig. 13: RM sagital de columna dorsal potenciada en T1 (A), T2 (B), STIR (C). Fractura por compresión del cuerpo vertebral de D5. Edema en plataforma inferior de D5 (hiperintenso en secuencia STIR), con imagen lineal hiperintensa en secuencia potenciada en T2 e hipointensa en secuencia potenciada en T1 correspondiente a trazo de fractura (flechas).



Fig. 14: TC axial (A), reconstrucción sagital (B), RM sagital potenciada en T2 (C), RM axial potenciada en T2 (D). Fractura de apófisis articulares superiores de D9 (A) que condiciona listesis D8-D9 con reducción del diámetro antero-posterior del canal raquídeo (B yC). Hematoma paravertebral en región de D9 (D flecha).

CLASIFICACIONES DEL TRAUMA DE COLUMNA DORSOLUMBAR			
CLASIFICACIÓN	AÑO	BASADA EN	PARTICULARIDADES
Boehler	1929	Anatomía-mecánica	No contempla inestabilidad
Watson-Jones	1938	Morfología-estabilidad	Primero en definir complejo ligamentoso posterior
Nicoll	1949	Anatómica	-Definió estabilidad de forma anatómica -Determinante estabilidad: ligamento interespinoso
Holdsworth	1963	2 columnas	-Concepto de columna -Primero en introducir "fractura estallido" -Determinantes estabilidad: ligamento interespinoso y columna posterior
Kelly and Whitesides	1968	2 columnas	Fractura estallido inherentemente inestable
Denis	1983	3 columnas Morfológica	-Determinante estabilidad: columna central -Relación entre estabilidad mecánica y compromiso neurológico.
Ferguson and Allen	1984	Mecánico	Patrón de fractura asociado a tratamiento
Mc Afee	1993	3 columnas	Determinante estabilidad: CLP
Mc Cormack and Gaines	1994	Escala de puntos	Predice riesgo de fallo de instrumentación No considera el estado neurológico o estabilidad.
AO/Magerl	1994	Morfológica	-No precisa estabilidad -No caracteriza déficit neurológico -Mayor variabilidad interobservador

Fig. 15: Tabla clasificaciones del traumatismo de columna vertebral dorsolumbar por año, bases de la clasificación y principales características.

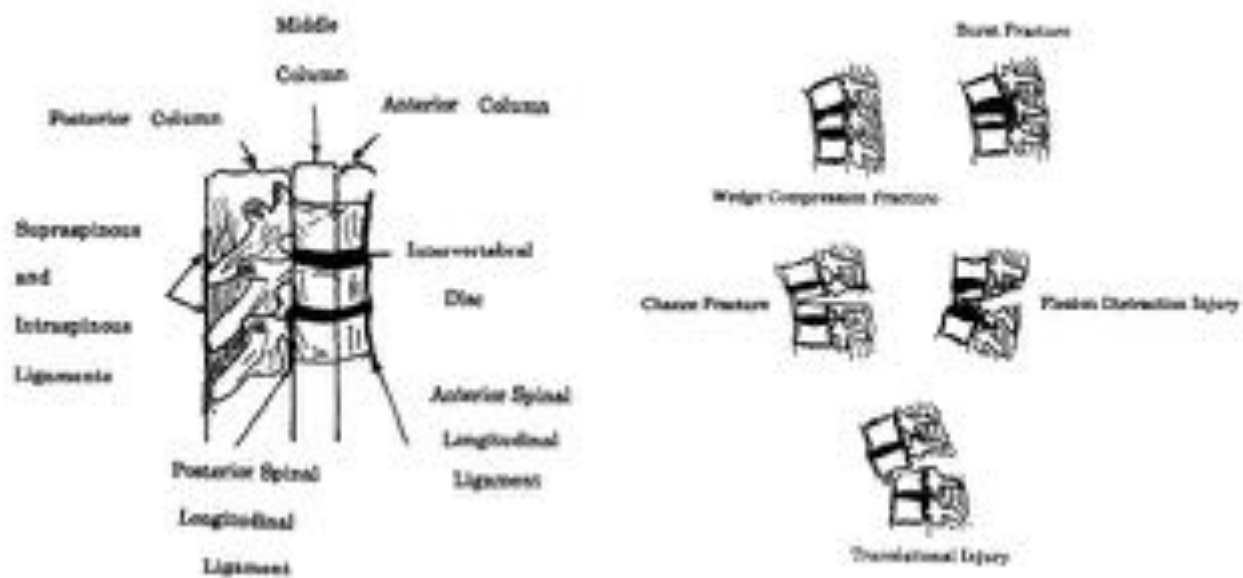


Fig. 16: Tres columnas de Denis (izquierda). Tipos de lesiones mayores Denis (derecha).

Fracturas con lesiones menores	Fracturas con lesiones mayores
Fractura de la apófisis transversa	Fractura flexión-compresión
Fractura de la apófisis espinosa	Fractura por estallido (<u>Burst</u>)
Fractura de la <u>pars articularis</u>	Fractura por flexión-disrupción
Fractura del proceso articular	Fractura-luxación

Fig. 17: Tabla fracturas con lesiones mayores y menores. Clasificación de Denis.

CLASIFICACIÓN DE DENIS (1983)	
CATEGORÍAS	SUBTIPOS
Fracturas por compresión (anterior y lateral)	Tipo A: Fractura de ambos plátanos vertebrales
	Tipo B: Fractura plátano vertebral superior
	Tipo C: fractura plátano vertebral inferior
	Tipo D: ambos plátanos vertebrales intactos
Fracturas por estallido (tipo <u>Burst</u>)	Tipo A: Fractura de ambos plátanos vertebrales
	Tipo B: Fractura plátano vertebral superior
	Tipo C: fractura plátano vertebral inferior
	Tipo D: <u>Burst</u> y rotación
	Tipo E: <u>Burst</u> y flexión lateral
Fracturas por flexión-distracción (Tipo <u>Seat-Belt</u>)	Tipo A: Lesión ósea en un nivel vertebral
	Tipo B: Lesión ligamentosa en un nivel vertebral
	Tipo C: Lesión en dos niveles a través de columna media ósea
	Tipo D: Lesión en dos niveles a través de columna media ligamentosa
Fractura-luxación	Tipo A: Flexión-rotación
	Tipo B: Curallamiento
	Tipo C: Flexión-distracción

Fig. 18: Clasificación de Denis (tabla). Categorías y subtipos.

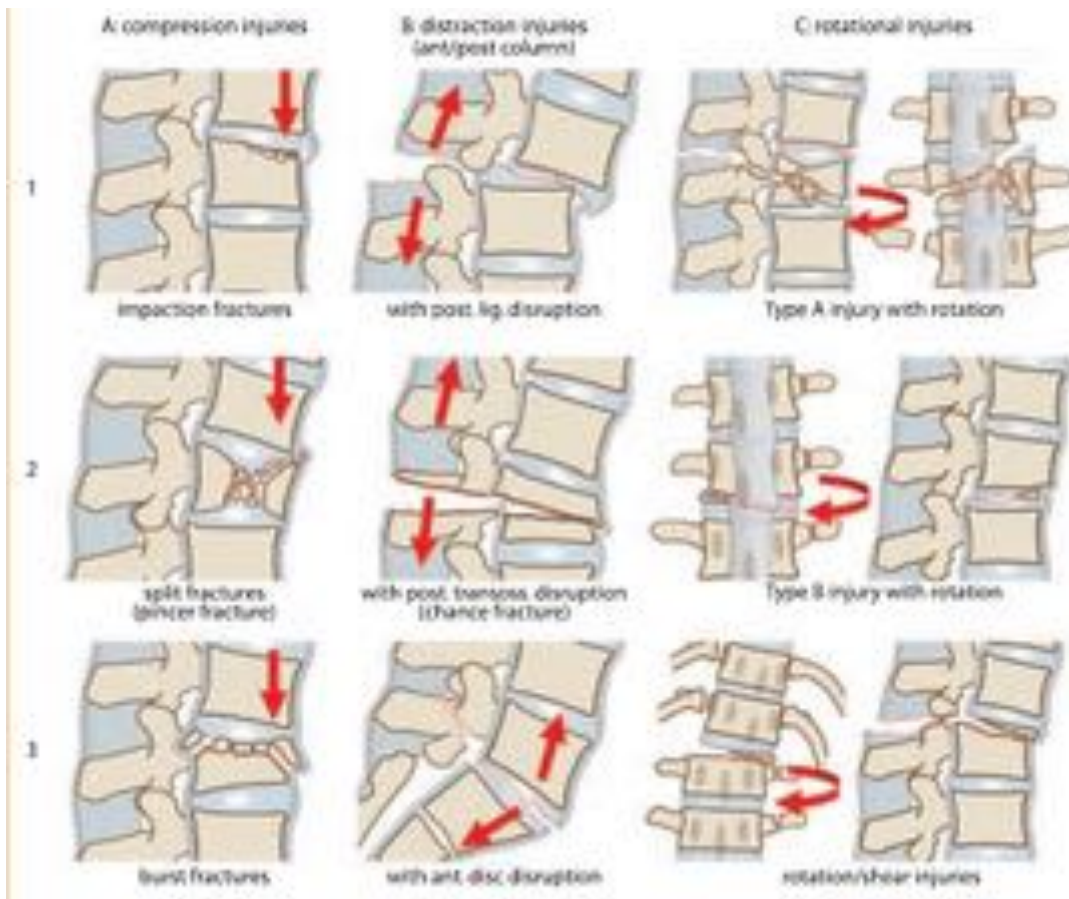


Fig. 19: Clasificación AO.



Fig. 20: Algoritmo de clasificación AO de columna toracolumbar para estudio por radiografía simple.

THORACOLUMBAR INJURY CLASSIFICATION AND SEVERITY SCORE (TLICS)		
PARÁMETRO	CATEGORÍAS	PUNTOS
MORFOLOGÍA DE LA LESIÓN	Compresión	1 punto
	Burst	2 puntos
	Traslación/rotación	3 puntos
	Distracción	4 puntos
COMPLEJO LIGAMENTARIO POSTERIOR	Intacto	0 puntos
	Suspechoso/indeterminado	2 puntos
	Lesionado	3 puntos
ESTADO NEUROLÓGICO	Intacto	0 puntos
	Lesión radicular	2 puntos
	Médula o cono medular Lesión completa	2 puntos
	Médula o cono medular Lesión incompleta	3 puntos
	Cauda equina	3 puntos

Fig. 21: Sistema de puntuación TLICS.

TLICS: GUÍA DE TRATAMIENTO	
Puntuación TLICS	Tratamiento recomendado
0-3	Conservador
4	Conservador o quirúrgico
≥5	Quirúrgico

Fig. 22: Tabla guía de tratamiento. Clasificación TLICS.

<i>Guía de abordaje quirúrgico basada en estatus neurológico e integridad CLP</i>		
<u>Estado neurológico</u>	<u>CLP intacto</u>	<u>CLP no intacto</u>
Intacto o lesión radicular	Posterior	Posterior
Lesión medular incompleta	Anterior	Combinado
Lesión medular completa	Anterior o posterior	Combinado o posterior

Fig. 23: Tabla guía de abordaje quirúrgico basada en estatus neurológico e integridad CLP. Clasificación TLICS.



Fig. 24: Radiografía simple (A), TC axial (B), TC reconstrucción coronal (C), TC reconstrucción sagital y tridimensional (D). Fractura por compresión aguda que afecta al cuerpo vertebral de L1. DENIS: Fractura compresión. Estable; AO: A1 Fractura por impactación; TLICS: 1 punto por hallazgos radiológicos.



Fig. 25: Radiografía simple (A), TC axial (B), TC reconstrucción coronal y coronal 3D (C), TC reconstrucción sagital y sagital 3D (D). Fractura con acuñamiento anterior de D12, con pérdida de altura del cuerpo vertebral de aproximadamente 14 mm, con retropulsión del margen posterosuperior y ocupación del canal medular en un 70%. DENIS: Fractura estallido. Inestable. (Lesión de 2 columnas); AO: A3; TLICS: 4 puntos por hallazgos radiológicos

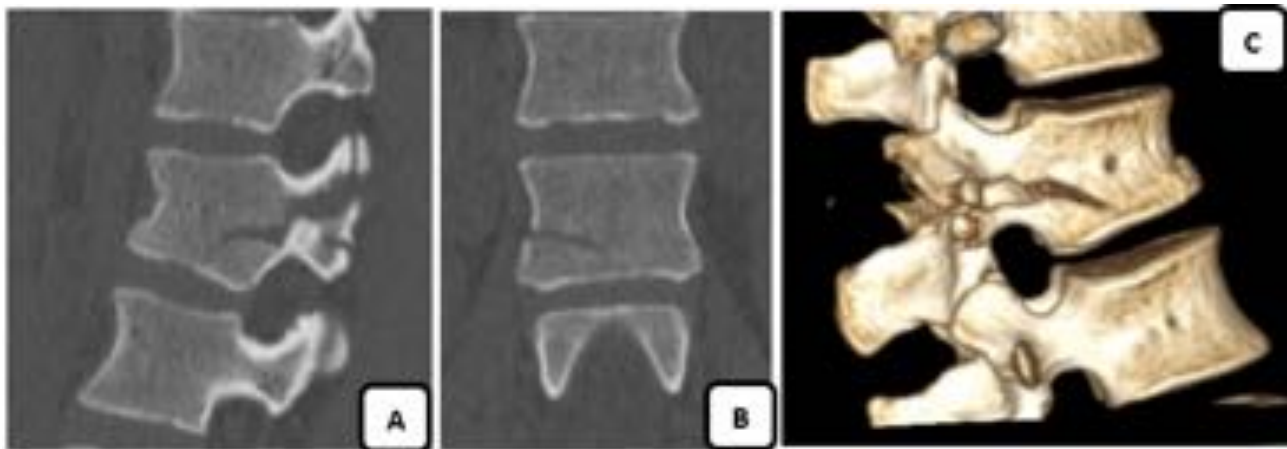


Fig. 26: TC reconstrucciones sagital (A), coronal (B) y 3D (C). Fractura horizontal del cuerpo vertebral de L2 con extensión a elementos posteriores, afectando a ambos pedículos, apófisis transversas y pars interapofisiaria. La distancia interespinosa entre D12 y L1 está aumentada, lo que sugiere disrupción del CLP. DENIS: Flexión-distracción. Afectación columnas central y posterior; AO: Fractura tipo B2; TLICS: Hallazgos radiológicos: 7 = 4 (lesión por distracción) + 3 (Disrupción CLP definida)

Conclusiones

- En el estudio de la patología traumática de la columna dorsolumbar es de gran importancia para el radiólogo conocer la anatomía, epidemiología, los distintos sistemas de clasificación con sus ventajas y limitaciones, así como las técnicas de imagen disponibles y las indicaciones de cada una de ellas para utilizarlas de forma adecuada obteniendo la máxima información posible.
- Hay numerosos sistemas de clasificación de esta patología, que debemos conocer y aplicar para informar de forma óptima la lesión existente en un paciente traumatizado y que ello se traduzca en un tratamiento lo más adecuado posible.
- Entre ellos, el sistema TLICS es un sistema actual y comprensible que combina la morfología de la lesión, la información sobre la estabilidad determinando la integridad del complejo ligamentoso posterior y el estatus neurológico, siendo un predictor del manejo quirúrgico o conservador del paciente.

Bibliografía / Referencias

1. Schünke M, Schulte E, Schumacher U, Voll M, Wesker K. Prometheus. Atlas de anatomía. Vol. 1. Madrid: Panamericana; 2007
2. Sekhon LH, Fehlings MG. Epidemiology, demographics, and pathophysiology of acute spinal cord injury. *Spine* 2001; 26 (Suppl 24): S2-12
3. Looby S, Flanders A. Spine trauma. *Radiol Clin North Am.* 2011; 49:129–63.
4. Heinemann U, Freund M. Diagnostic strategies in spinal trauma. *Eur J Radiol* 2006; 58: 76-88.
5. Parizel PM, van der Zijden T, Gaudino S, et al. Trauma of the spine and spinal cord: imaging strategies. *Eur Spine J.* 2010;19(Suppl 1):S8–17
6. Heinzelmann M, Wanner GA. Thoracolumbar spinal injuries. En: Boos N, Aebi M. *Spinal disorders. Fundamentals of Diagnosis and Treatment*; 2008. P. 883-924.
7. Khurana B, Sheehan SE, Sodickson A, Bono CM, Harris MB. Traumatic thoracolumbar spine injuries: what the spine surgeon wants to know. *RadioGraphics* 2013; 33: 2031-46
8. Bagley LJ. Imaging of spinal trauma. *Radiol Clin North Am.* 2006;44:1–12
9. Helms CA, Major NM, Anderson MW, Kaplan PA y Dussault R. *RM Musculoesquelética*. 1a ed. Madrid: Marbán; 2011.
10. Pizones J, Izquierdo E, Alvarez P, Sánchez-Mariscal F, Zúñiga L, Chimeno P, et al. Impact of magnetic resonance imaging on decision making for thoracolumbar traumatic fracture diagnosis and treatment. *Eur Spine J.* 2011;20:390–6
11. Vaccaro AR, Rihn JA, Saravanja D, Anderson DG, Hilibrand AS, Albert TJ, et al. Injury of the posterior ligamentous complex of the thoracolumbar spine: A prospective evaluation of the diagnostic accuracy of magnetic resonance imaging. *Spine* 2009;34:E841–7
12. Winklhofer S, Thekkumthala-Sommer M, Schmidt D, Rufibach K, Werner CM, Wanner GA, et al. Magnetic resonance imaging frequently changes classification of acute traumatic thoracolumbar spine injuries. *Skeletal Radiol.* 2013;42:779–86
13. Sethi MK, Schoenfeld AJ, Bono CM, Harris MB. The evolution of thoracolumbar injury classification systems. *Spine J* 2009; 9(9): 780-788.
14. Savitsky E, Votey S. Emergency department approach to acute thoracolumbar spine injury. *J Emerg Med.* 1997 Jan-Feb;15(1):49-60
15. Lee JY, Vaccaro AR, Lim MR, Öner FC, Hulbert RJ, Hedlund R, Fehlings MG, Arnold P, Harrop

- J, Bono CM, Anderson PA, Anderson DG, Harris MB, Brown AK, Stock GH, Baron EM. Thoracolumbar Injury Classification and Severity Score: a new paradigm for the treatment of thoracolumbar spine trauma. *J Orthop Sci.* 2005;17:671–675
16. Leone A, Guglielmi G, Cassar-Pullicino VN, Bonomo L. Lumbar intervertebral instability: a review. *Radiology* 2007;245(1):62–77
 17. Agus H, Kayali C, Arslantas M. Nonoperative treatment of burst type thoracolumbar vertebra fractures: clinical and radiological results of 29 patients. *Eur Spine J* 2004; 14: 536-40.
 18. Rajasekaran S. Thoracolumbar burst fractures without neurological deficit: the role for conservative treatment.
 19. Reinhold M, Audige L, Schnake KJ, Bellabarba C, Dai LY, Oner FC. AO spine injury classification system: a revision proposal for the thoracic and lumbar spine. *Eur Spine J.*2013;22(10):2184–2201
 20. Aebi M. Classification of thoracolumbar fractures and dislocations. *Eur Spine J.*2010;19(Suppl 1):S2–S7.
 21. Rihn JA, Anderson DT, Harris E, et al. A review of the TLICS system: a novel, user-friendly thoracolumbar trauma classification system. *Acta Orthop* 2008; 79: 461-66
 22. Vaccaro AR, Zeiller SC, Hulbert RJ, Anderson PA, Harris M, Hedlund R, et al. The thoracolumbar injury severity score: a proposed treatment algorithm. *J Spinal Disord Tech* 2005; 18: 209-15