

ENTENDIENDO LA CLASIFICACIÓN DE LAS FRACTURAS TORACOLUMBARES POR EL SISTEMA 'AO'

UNDERSTANDING THE THORACOLUMBAR FRACTURES IN THE AO SYSTEM

Jesús Camilo Forero¹

Arturo Vives Hurtado²

Mónica Esguerra Espinosa¹

Germán Alfredo La Rotta¹

Maritza Orjuela¹

César Gil Jiménez¹

PALABRAS CLAVE (DeCS)

Clasificación
Columna vertebral
Fracturas de la columna vertebral

KEY WORDS (MeSH)

Classification
Spine
Spinal fractures

RESUMEN

Objetivos: Facilitar la comprensión del sistema AO de clasificación de las fracturas toracolumbares y difundir su uso entre radiólogos. **Métodos:** Revisión de la literatura en PubMed, usando como términos de búsqueda: *ao spine injury classification system, thoracolumbar spine fractures and classifications, computed tomography and thoracolumbar fractures, magnetic resonance and thoracolumbar fractures y thoracolumbar fractures and treatment*. En los archivos de IDIME se buscaron imágenes de radiografía convencional, tomografía y resonancia magnética de fracturas del segmento toracolumbar para seleccionar la mayoría de ejemplos ilustrativos de los diferentes grupos de fracturas de la clasificación AO. **Resultados:** Se seleccionaron 52 artículos y se recopilaron 35 imágenes para ilustrar los diferentes grupos de la clasificación AO. **Conclusiones:** Aunque no existe una clasificación ideal que cumpla cabalmente los principios de relevancia, fiabilidad y precisión, la clasificación AO hasta la fecha es la que más se acerca. Por lo tanto, el radiólogo debe estar familiarizado con esta clasificación para aplicarla y mejorar su comunicación con el clínico.

SUMMARY

Objectives: The purpose of this review is to ease the understanding of AO classification of thoracic lumbar fractures, and spread its usage throughout radiologists. **Methods:** Literature revision in PubMed, using the following search items: *ao spine injury classification system, thoracolumbar spine fractures and classifications, computed tomography and thoracolumbar fractures, magnetic resonance and thoracolumbar fractures y thoracolumbar fractures and treatment*. We searched for conventional radiography, tomography and magnetic resonance images of fractures of the thoracolumbar segment in order to select most illustrative examples of the different fracture groups of AO classification. **Results:** We selected 52 articles and compiled 35 images to illustrate the different AO classification groups. **Conclusions:** Even through an ideal classification which fulfills the principles of relevance, reliable and accuracy does not yet exist, the AO classification the closest method to date. Therefore, the radiologist must be familiarized with this classification in order to apply it, as well as improve communication with the doctor.

¹Médico(a) radiólogo(a), imágenes musculoesqueléticas, IDIME, Bogotá, Colombia

²Médico residente de tercer año de Radiología, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia

Introducción

El presente artículo ilustrará el desarrollo de los sistemas de clasificación de las fracturas toracolumbares, los cuales se han basado en modelos de columna en el plano sagital para intentar explicar la estabilidad de las diferentes estructuras de la columna hasta llegar al sistema de clasificación AO, con sus respectivas implicaciones clínicas.

Antecedentes en las lesiones toracolumbares

A través del tiempo se han hecho varias clasificaciones, como la de Bohler, en 1929 (1-4); Watson y Jones, en 1938 (5); Nicoll, en 1949 (6); Holdsworth, en 1963 (4); Kelly y Whitesides, en 1968, seguidos por las clasificaciones de Louis, Camille y Denis (6). Esto muestra claramente que aún no hay un sistema unificado para clasificar las fracturas toracolumbares. Por esto, en 1994 Margel y colaboradores estudiaron 1.445 fracturas toracolumbares y establecieron la clasificación para el sistema AO basado en criterios morfológicos, por medio de categorías definidas de acuerdo con el mecanismo de lesión, morfolopatología y consideraciones pronósticas, en relación con el potencial de recuperación (1,6-8).

La escala define tres categorías: A, B y C, que reflejan la progresión del daño morfológico y el grado de inestabilidad; sin embargo, este sistema tiene una moderada a baja concordancia interobservador (9). Aunque se ha venido trabajando en nuevas clasificaciones, como la de McComack (1994), con una buena concordancia intra- e interobservador; así como la de Vaccaro, conocida como el *TLICS score* (Thoracolumbar Injury Classification and Severity, 2005), que tiene en cuenta el mecanismo de la lesión, la integridad del complejo ligamentario posterior y el estado neurológico (tabla 1), es la clasificación del sistema AO la que sigue siendo la más completa y lógica disponible hasta la fecha (1,10-13).

Tabla 1. Sistema de puntuación de TLICS

Morfología	Calificación	Puntos
Compresión		1
	Estallido	(+) 1
Traslación/rotación		3
Distracción		4
Estado neurológico		
Intacto		0
Lesión radicular		2
Médula o cono	Incompleto	3
	Completo	2
Cauda equina		3
Complejo ligamentario posterior		
Intacto		0
Sospechoso/dudoso		2
Lesionado		3

Nota: Un puntaje menor o igual a 3 es de manejo médico, mayor o igual a 5 es de manejo quirúrgico y para valores de 4 puntos el manejo puede ser conservador o quirúrgico.

Sistema de clasificación de la AO para lesiones toracolumbares

La Fundación Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefrageb (grupo de trabajo para la osteosíntesis) o simplemente fundación AO fundada en Viena para el manejo de fracturas, ha buscado unificar criterios de clasificación de las fracturas del esqueleto. Para lograr esto, según Müller, se requiere definir la “esencia” de la fractura, que es simplemente el atributo de esta que le confiere su identidad propia (14). La AO clasifica las fracturas de la columna toracolumbar en tres grupos grandes: las causadas por fuerzas de *compresión* que producen lesiones por estallido o tipo A y comprometen las columnas anterior y media de Denis, las causadas por fuerzas de *distracción* que causan disrupción ligamentaria transversal (sea posterior o anterior) o tipo B (involucra las tres columnas de Denis), y las causadas por fuerzas de *torsión axial* que producen lesiones o deformidades en rotación o tipo C. A su vez, a cada tipo se le definen tres grupos para establecer una clasificación con nueve grupos básicos que progresan en gravedad y que se relacionan con mayor riesgo de lesión neurológica y/o deformidad. La incidencia de déficit neurológico para el tipo A es del 14%; para el tipo B, del 32%, y para el C, del 55% (6-8). La pregunta clave que interesa resolver con el sistema AO es si el complejo ligamentario posterior (CLP) presenta integridad mecánica o no (15). La tabla 2 expone los grupos básicos por gravedad (6).

Tabla 2. La gravedad aumenta en sentido descendente vertical y derecho horizontal

A	A1	A2	A3
B	B1	B2	B3
C	C1	C2	C3

El enfoque para la clasificación se ha basado en la radiografía simple y la tomografía computada TC; así, el primer paso es mirar la morfología del cuerpo vertebral: si este luce comprimido, por impacción, estallido o presenta una fisura vertical sin otros cambios se está frente a una fractura tipo A. Si de manera aislada o asociada con una lesión tipo A hay una lesión espinal de trazo transversal a través del disco vertebral o de las estructuras óseas con diástasis de estas, se trata de una fractura tipo B. En este tipo, los indicadores indirectos de compromiso del CLP son: cifosis local, aumento del espacio interespinoso, diástasis facetaria y compresión del cuerpo vertebral mayor al 50% (15). Adicionalmente, si se tiene una lesión tipo A o B, y se observa una desviación de la vértebra sobre su eje central identificado por el desplazamiento de los pedículos o de las apófisis espinosas en el plano frontal respecto al eje espinal, sea por radiografía o por el escanograma, se está frente a una fractura tipo C. Además, en los cortes axiales y las reconstrucciones por TC se podrá identificar la vértebra rotada con facilidad.

El siguiente paso es evaluar los detalles morfológicos adicionales para incluir la lesión dentro de los subgrupos de cada tipo base (6-8).

Tipos, grupos y subgrupos

Tipo A

Grupo A1: fracturas impactadas

La deformidad se da por compresión ósea esponjosa; se reduce la altura del cuerpo vertebral, pero el CLP está íntegro.

- A.1.1 Impactación de la placa terminal: ella adquiere la forma de reloj de arena con un acuñamiento de hasta 5 grados. La pared posterior del cuerpo vertebral permanece intacta. Es una lesión vista en las columnas osteoporóticas y las juveniles (figuras 1a y 1b).
- A.1.2 Cuña: hay pérdida de la altura del cuerpo vertebral con un ángulo mayor a 5 grados; la pared posterior del cuerpo se mantiene intacta. La pérdida de la altura puede darse en la parte superior de la vértebra (cuña superior), inferior (cuña inferior) o anterolateral (cuña lateral). Esta última se asocia con deformidad escoliótica (figura 2).
- A.1.3 Colapso vertebral: generalmente en osteoporosis ocurre una pérdida simétrica de la altura del cuerpo vertebral sin extrusión significativa de los fragmentos óseos hacia el canal espinal. Si se combina con una fractura tipo A.1.1 se produce la llamada vértebra en pescado (figuras 3a y 3b).

Grupo A2: fracturas en grieta o fisura

Se presenta una hendidura en el plano sagital o coronal con algún grado de diástasis de los fragmentos, la cual, cuando es significativa, puede llevar a la no unión. Es raro el déficit neurológico y la columna posterior permanece íntegra.

- A.2.1 Hendidura en el plano sagital: es muy rara en el segmento toracolumbar; generalmente acompaña una lesión en estallido rotacional (figuras 4a y 4b).
- A.2.2 Hendidura en el plano coronal: su espacio interfragmentario es estrecho, se mantiene intacta la pared posterior y es una lesión estable (figura 5).
- A.2.3 Fractura en tenaza: en esta, la parte central del cuerpo está fragmentada y llena de material discal. El fragmento principal anterior está desplazado hacia adelante y la resistencia a la flexión compresiva está disminuida. Puede llevar a pseudoartrosis (figuras 6a, 6b y 6c).

Grupo A3: fractura en estallido

Hay conminución parcial o completa, con extrusión centrífuga de los fragmentos; si estos se desplazan al canal causan lesión neural (frecuente). El complejo ligamentario posterior está íntegro, y si hay lesión del arco neural, el trazo de fractura es vertical a través de la lámina o el proceso espinoso. Las fibras de la cauda pueden extruirse a través de la lesión, la dura puede quedar atrapada en la fractura laminar. Las variantes pueden ser superiores, inferiores y laterales (tabla 3).

- A.3.1 Estallido incompleto: en esta, una de las dos mitades del cuerpo vertebral (superior o inferior) se ha fragmentado, y la otra se ha mantenido intacta. La estabilidad a la flexión está disminuida, lo cual causa retropulsión de fragmentos hacia el canal (figuras 7a y 7b).
- A.3.2 Fractura estallido-hendidura: la mitad de la vértebra (generalmente la superior) está fragmentada, mientras que la otra (inferior) presenta una grieta de plano sagital. Son lesiones más inestables a la flexión compresiva y se asocian con lesión neural (figura 8).

- A.3.3 Estallido completo: afecta todo el cuerpo vertebral, es inestable. El canal medular es frecuentemente estrechado y hay compromiso neurológico. Sus variantes son el estallido en pinza, donde la pared posterior está fracturada y los fragmentos migran al canal; el estallido completo en flexión, cuya cuña causa gran cifosis asociada con fisura vertical de la lámina o del proceso espinoso, y el estallido axial completo, donde la fragmentación es distribuida de manera uniforme, con fisura vertical de la lámina o el proceso espinoso (7,8) (figuras 9a y 9b).

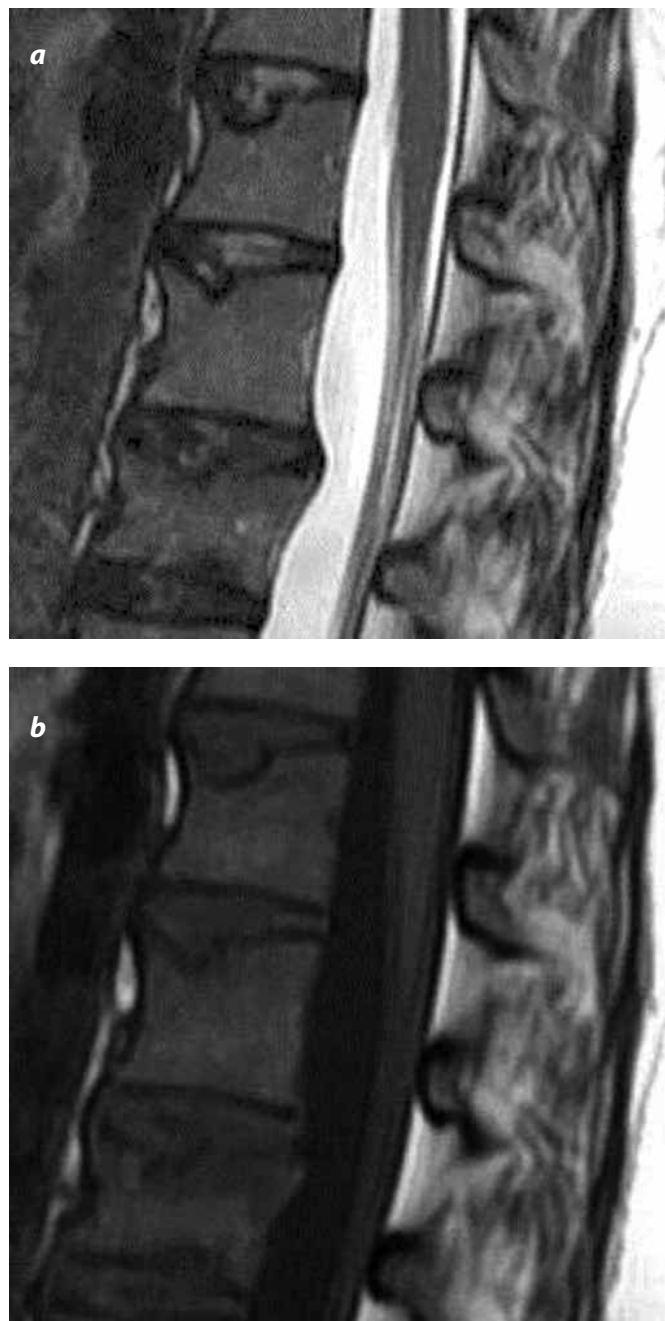


Figura 1. a). Fractura A.1.1. RM en corte sagital con información en T2 que muestra depresión de la placa terminal superior de los cuerpos vertebrales de T12 a L3. b). Imagen similar con información en T1 con la morfología en reloj de arena.

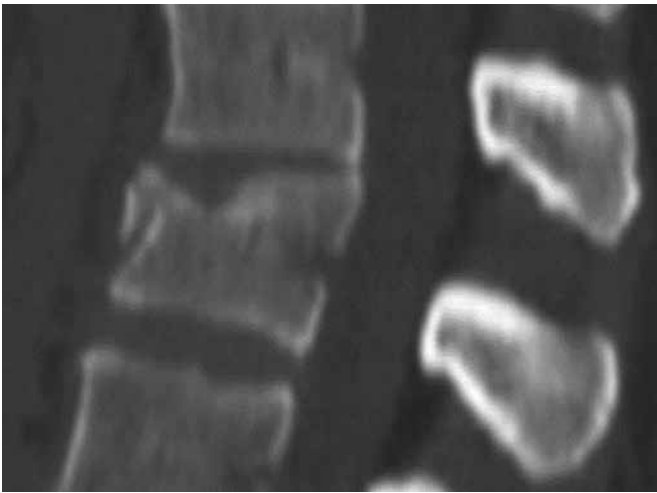


Figura 2. Fractura A.1.2. Imagen sagital de TC que muestra fractura en cuña cuya depresión hace un ángulo mayor de 5 grados con la horizontal.

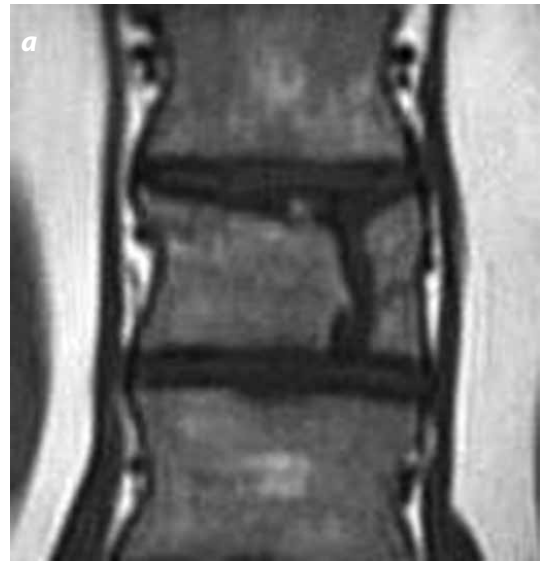


Figura 4. a) Fractura A.2.1. Corte coronal de RM en T1 con fisura sagital de T12. b). Se observa la misma hendidura sagital con información en T1, pero en el plano axial.



Figura 3. a). Fractura A.1.3. TC en corte sagital y ventana para hueso que muestra morfología de vértebra en pescado. b). RM en corte sagital de vértebra torácica biconcava por colapso.

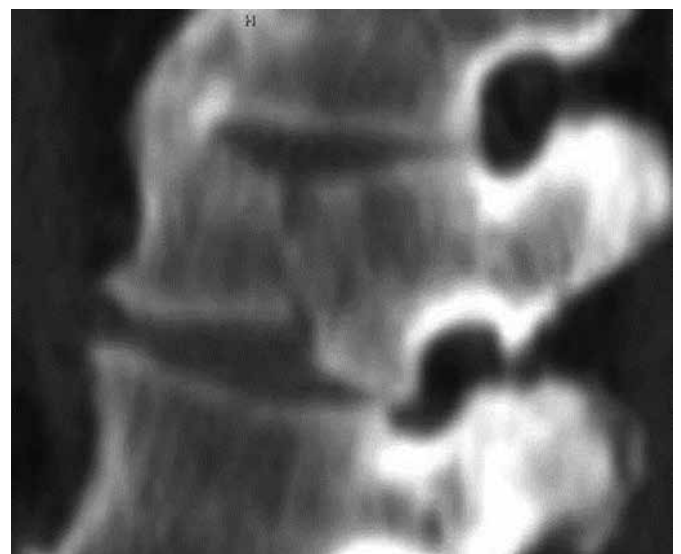


Figura 5. Fractura A.2.2. Tipo hendidura coronal en un corte sagital por TC.

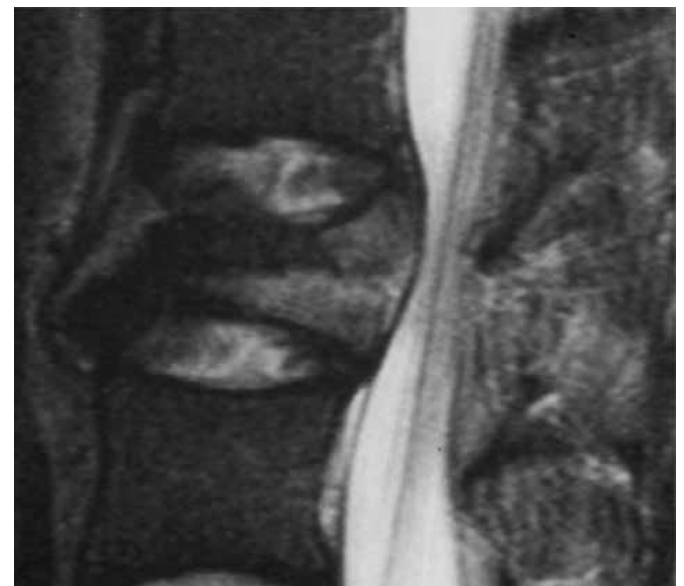
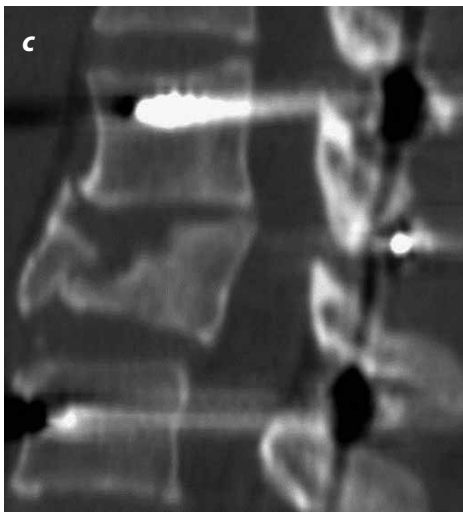
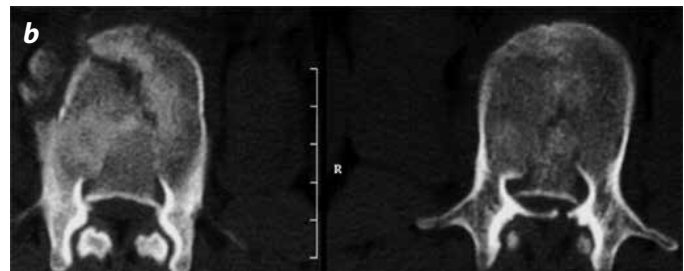
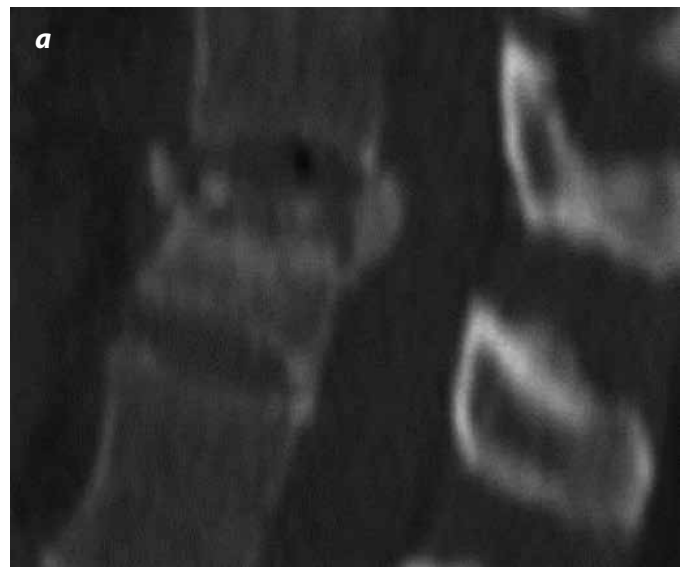
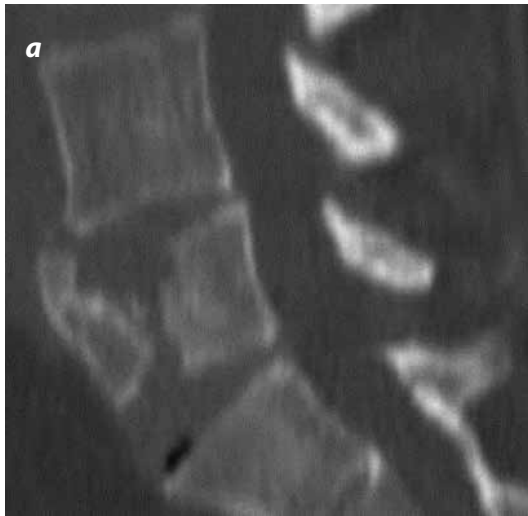


Figura 6. a y b). Fractura A.2.3. Imágenes en corte sagital y axial por TC de fractura en tenaza. c). Se observa control postestabilización interna de esta por vía transpedicular.

Figura 8. Fractura A.3.2. Plano sagital con información en T2 que muestra estallido vertebral que afecta la superficie superior de la vértebra asociado con hendidura oblicua de la mitad inferior del cuerpo vertebral.

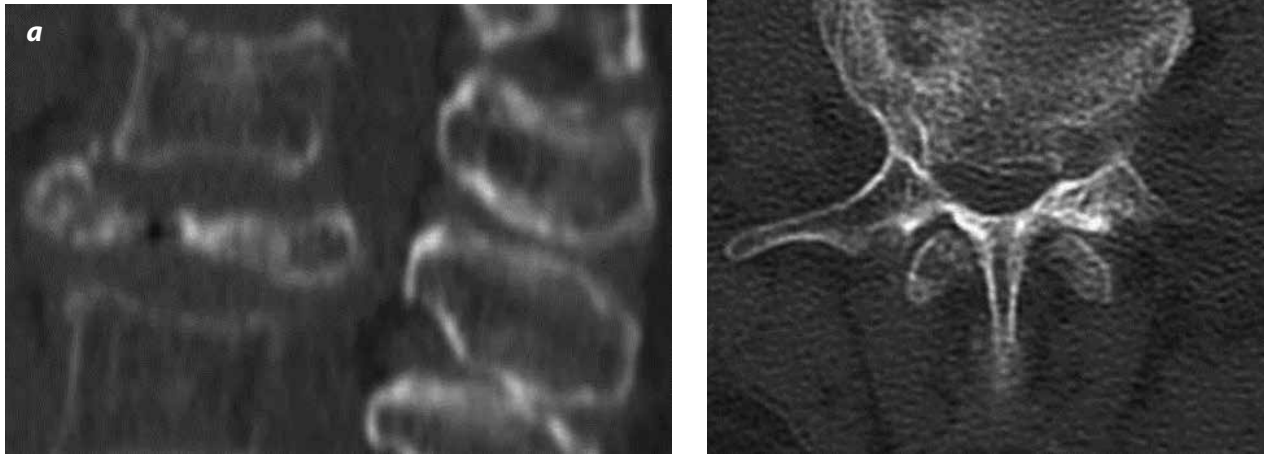


Figura 9. a y b). Fractura A.3.3. Cortes sagital y axial de TC en ventana para hueso que muestra estallido completo vertebral.

Tabla 3. Lesiones tipo A por compresión de cuerpo vertebral

A1 Fracturas impactadas		A2 Fracturas en grieta	A3 Fracturas en estallido	
A.1.1 Placa terminal impactada		A.2.1 Grieta sagital	A.3.1 Incompleta	1.1 Superior
A.1.2 Cuña	2.1 Superficie superior	A.2.2 Grieta coronal		1.2 Lateral
	2.2 Superficie lateral		1.3 Tenaza	
	2.3 Superficie inferior		A.3.2 Estallido-grieta	2.1 Superior
A.1.3 Colapso		A.2.3 Tenaza	A.3.3 Completa	2.2 Lateral
				2.3 Inferior
				3.1 Tenaza
				3.2 En flexión
				3.3 Axial

Tipo B

Grupo B1: disrupción posterior de predominio ligamentario

Al afectarse el CLP puede haber subluxación, luxación o fractura facetaria. La disrupción se puede asociar con una disrupción transversa del disco o a una fractura tipo A. Es frecuente el daño neural.

- B.1.1 Disrupción de predominio ligamentario posterior con disrupción transversa del disco: es raro el compromiso neurológico (figuras 10a y 10b).
- B.1.1.1 Subluxación en flexión: es una lesión puramente disco-ligamentosa, cuyos fragmentos tisulares no afectan la estabilidad, pero pueden avulsionar el anillo fibroso desde el borde anterior o posterior de la placa terminal. Es raro el daño neurológico.

- B.1.1.2 Luxación anterior: hay lesión disco-ligamentosa pura con luxación completa de las facetas articulares asociada con desplazamiento anterior de la vértebra estrechando el canal. Es una lesión rara del segmento toracolumbar.
- B.1.1.3 Flexión subluxación anterior/dislocación anterior con fractura del proceso articular: resulta en un alto grado de inestabilidad, especialmente en el desgarro sagital anterior.
- B.1.2 Disrupción predominante posterior asociado con fractura vertebral tipo A: se produce por compresión del cuerpo vertebral y disrupción de la columna posterior (figuras 11a y 11b).
- B.1.2.1 Flexión subluxación asociada con fractura tipo A: es inestable en flexión y compresión. La subluxación ocurre en la parte alta de las facetas superiores de la fractura vertebral, pero se ha

informado en las inferiores. El daño neural puede ser causado por la cifosis o por retropulsión de fragmentos hacia el canal.

- B.1.2.2 Luxación anterior asociada con una fractura tipo A: en ella hay un alto grado de inestabilidad y de riesgo de daño neural.
- B.1.2.3 Flexión subluxación o luxación anterior con fractura facetaria bilateral asociada con fractura tipo A: generalmente se acompaña de un estallido completo, y la fractura de la faceta se puede extender al pedículo. Es muy inestable, especialmente en desgarro anterior; se asocia con paraplejía completa.

Grupo B2: disrupción posterior predominantemente ósea

Hay disrupción transversa de la columna posterior a través de las láminas y pedículos. Los ligamentos inter- y supraespinoso generalmente están desgarrados. Puede asociarse con disrupción del disco o con fracturas de tipo A. La inestabilidad y la lesión neurológica son ligeramente mayores a las del grupo anterior.

- B.2.1 Fractura bicolunar transversa: generalmente de los segmentos superiores de la columna lumbar; es inestable a la flexión. Tiene alto potencial de cura, por ser una lesión puramente ósea (figuras 12a y 12b).
- B.2.2 Disrupción predominantemente ósea, con disrupción transversa del disco (figuras 13a y 13b).
- B.2.2.1 Disrupción a través del pedículo y el disco: es rara, hay fractura transversa del arco a través de la base del pedículo.

- B.2.2.2 Disrupción a través de la *pars interarticularis* y el disco: presenta una espondilolisis en flexión con mínimo desplazamiento y con poco déficit neurológico.
- B.2.3 Disrupción predominantemente ósea: asociada con una fractura tipo A del cuerpo vertebral, con trazo de fractura a través del pedículo o de la *pars interarticularis*.

Grupo B3: disrupción anterior a través del disco

Lesión rara en hiperextensión en que la disrupción se origina anteriormente y siempre ocurre a través del disco; puede limitarse a la columna anterior o extenderse hasta la posterior, que consiste en fracturas de los procesos articulares, lámina o la *pars interarticularis*.

- B.3.1 Hiperextensión subluxación: con frecuencia se reduce espontáneamente y es difícil de diagnosticar, pero puede ser sospechada por el ensanchamiento del espacio discal que puede ser confirmado por resonancia. Algunas veces puede haber fracturas de la lámina o del proceso articular (figura 14).
- B.3.2 Espondilolisis-hiperextensión: en los niveles lumbares bajos, donde el diámetro del canal está ampliado y el cuerpo vertebral está desplazado anteriormente, mientras la lámina permanece en su lugar (figuras 15a y 15b).
- B.3.3 Luxación posterior: es una de las lesiones más graves de la columna lumbar y está frecuentemente asociada con paraplejía completa. Las que ocurren a nivel lumbosacro tienen mejor pronóstico (7,8) (figura 16a y 16b).

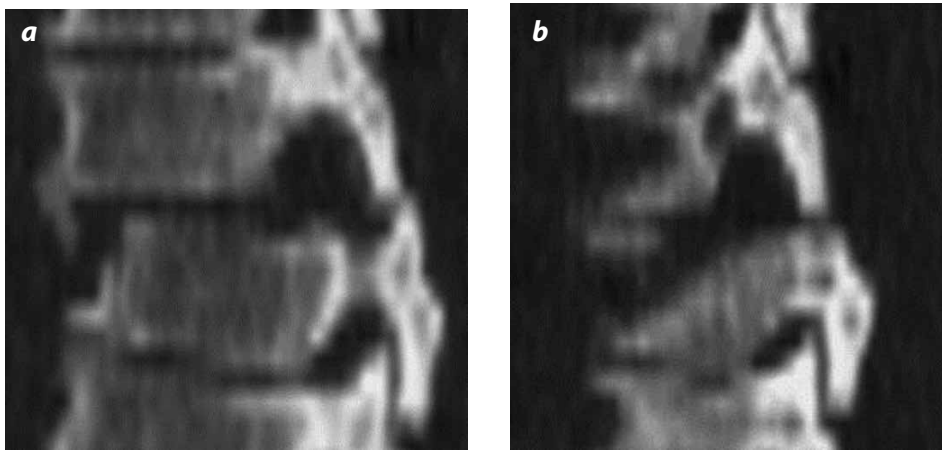


Figura 10. a y b). Fractura B.1.1. Disrupción posterior de predominio ligamentario y a través del disco intervertebral en reconstrucciones sagital y parasagital por TC.

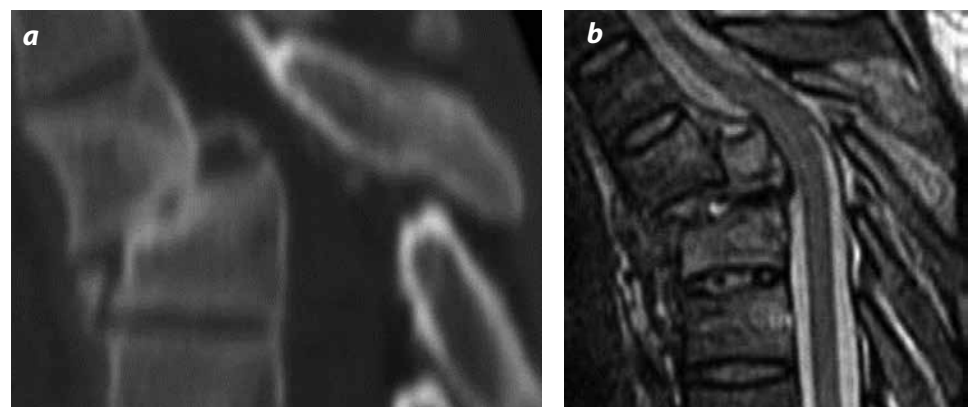


Figura 11. a y b). Fractura B.1.2. Lesión ligamentaria posterior con fractura tipo A en cortes sagitales por TC y RM, respectivamente

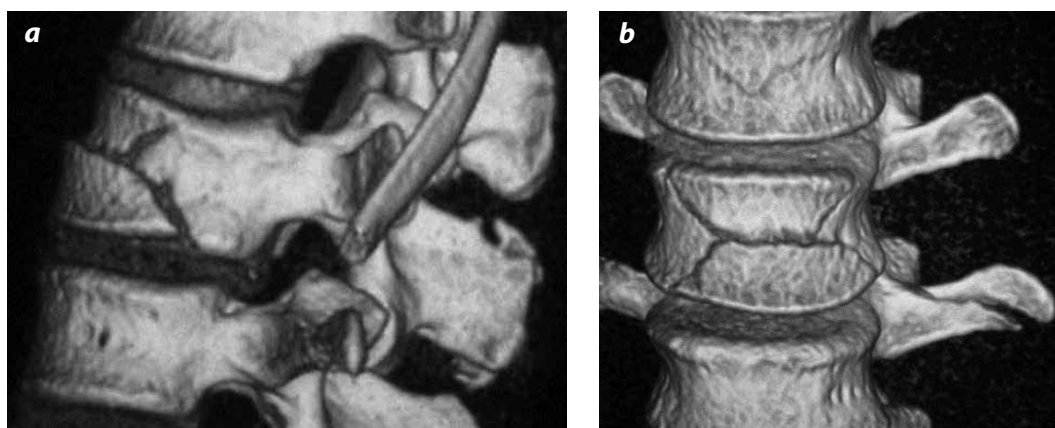


Figura 12. a y b). Fractura B.2.1. Reconstrucción 3D sagital y coronal de fractura transversa que afecta ambas columnas anterior y posterior.

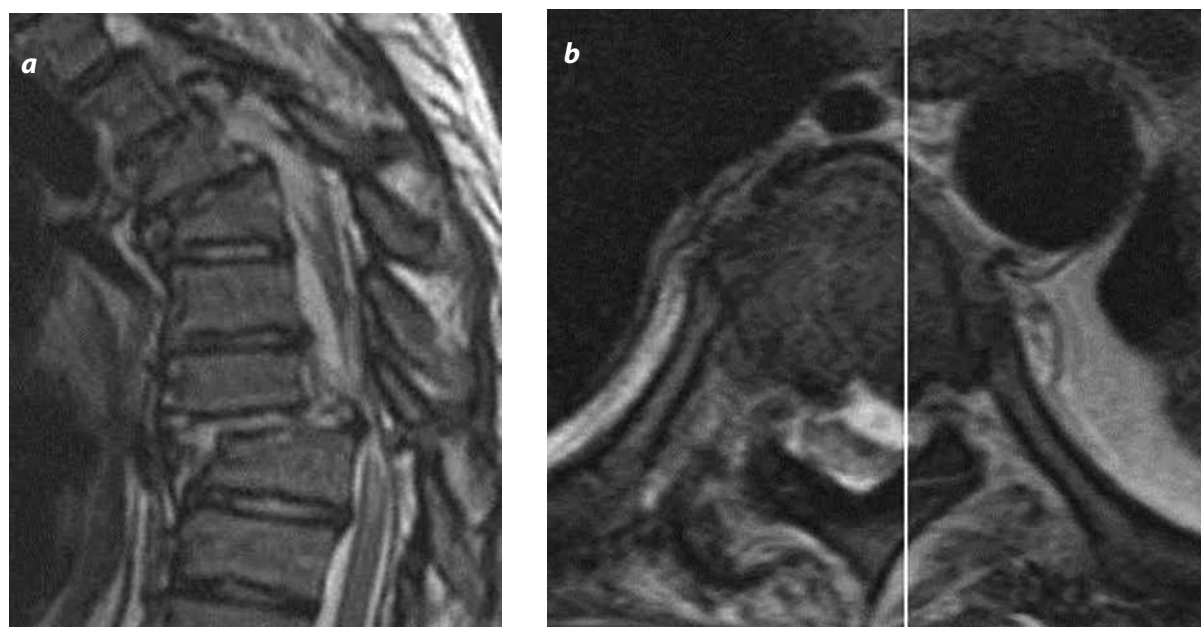


Figura 13. a y b). Fractura B.2.2. Imágenes por RM en cortes sagital y axial con información en T2 de disrupción posterior de predominio óseo con lesión transversa del disco.



Figura 14. Fractura B.3.1. Dos imágenes de RM en corte sagital con información en T2 que muestran lesión anterior por hiperextensión.

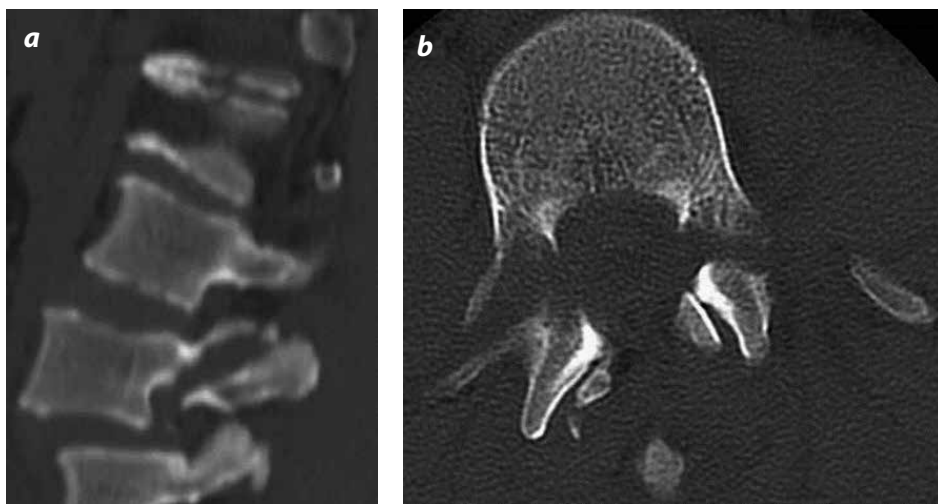


Figura 15. a y b). Fractura B.3.2. Lesión en extensión con espondilolisis traumática.

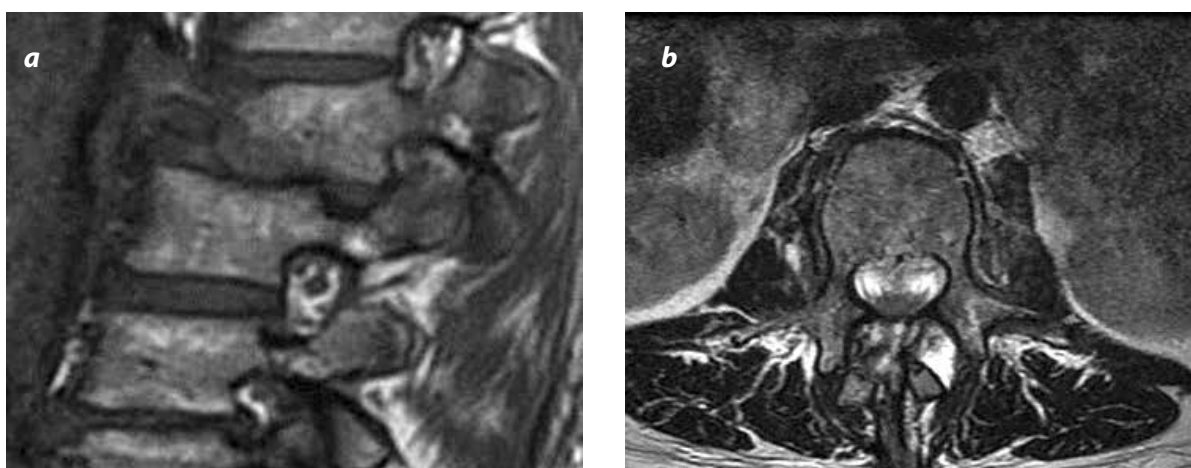


Figura 16 a y b). Fractura B.3.3. Imágenes de RM en corte sagital y axial de luxación postraumática de L2.

Tabla 4. Lesiones tipo B por flexión-distracción

B1. Disrupción posterior (de predominio ligamentoso)		B2. Disrupción posterior (de predominio óseo)		B3. Disrupción anterior (a través del disco)	
B.1.1 Disrupción del disco	1.1.1 Flexión-subluxación	B.2.1 Fractura transversa bicolunar	---	B.3.1 Hiperextensión-subluxación	3.1.1 Sin lesión columna posterior
	1.1.2 Luxación anterior	B.2.2 Con disrupción transversa del disco	2.2.1 A través del pedículo y el disco		3.1.2 Lesión columna posterior
	1.1.3 Fractura del proceso articular con uno de los dos anteriores		2.2.2 A través de la pars y el disco	B.3.2 Hiperextensión espondilolisis	---
B.1.2 Fractura tipo A	1.2.1 Flexión-subluxación	B.2.3 Fractura tipo A, y trazo	2.3.1 A través del pedículo	B.3.3 Luxación posterior	---
	1.2.2 Luxación anterior		2.3.2 A través de la pars interarticular		
	1.2.3 Fractura del proceso articular y uno de los dos anteriores				

Tipo C

Grupo C1: fractura tipo A con rotación

Incluye la cuña rotacional, la grieta y las fracturas por estallido. En la fractura tipo A, generalmente una pared lateral del cuerpo vertebral permanece intacta y puede lucir intacta (vértebra fantasma) (figuras 17a y 17b).

Grupo C2: fractura tipo B con rotación

Es el tipo B, pero con rotación (figuras 18a, 18b y 18c).

Grupo C3: lesiones en rotación y cizallamiento

Son muy frecuentes en la región toracolumbar y lumbar; además, son las más inestables (7-9) (figuras 19a, 19b, 19c y 19d).

Consideraciones clínicas, radiológicas y terapéuticas

Las fracturas toracolumbares son las más frecuentes en los adultos jóvenes; así, para el 2008, en Estados Unidos se informaron 259.000 casos con lesión medular en sobrevivientes de accidentes. El 80% de las veces ocurre en hombres, un 50% de estas lesiones se asocian con daño en otros órganos y en un 10-38%, a lesión medular o de la cauda equina (16). Sus causas más comunes son accidentes de tránsito (42,1%), caída desde grandes alturas (26,7%), actos violentos (15,1%) (17), actividades deportivas (7,6%) (16,18), sin olvidar las fracturas por estrés y por insuficiencia (19). Los tipos más frecuentes son del tipo A (66%), seguido por los tipos C (19,4%) y B (14,5%); las de tipo A disminuyen en frecuencia en sentido craneocaudal, las B son más comunes en la unión toracolumbar y las C, en el segmento lumbar (6).

Tabla 5. Lesión tipo C rotación

C1. Fracturas tipo A y rotación		C2. Tipo B y rotación			C3 Rotación y cizallamiento	
C.1.1 Cuña y rotación	---	C.2.1 Tipo B1 y rotación	2.1.1 Flexión-sUBLUXACIÓN rotacional	C.3.1 Fractura en rebanada	---	
C.1.2 Grieta y rotación	1.2.1 Sagital		2.1.2 Como el anterior y fractura unilateral del proceso articular	C.3.2 Fractura oblicua	---	
	1.2.2 Coronal		2.1.3 Luxación unilateral			
	1.2.3 Pinza		2.1.4 Luxación anterior rotacional con/sin fractura del proceso articular			
	1.2.4 Separación del cuerpo vertebral		2.1.5 Flexión-sUBLUXACIÓN rotacional con/sin fractura unilateral del proceso articular y fractura tipo A			
C.1.3 Estallido	1.3.1 Incompleta		2.1.6 Luxación unilateral y fractura tipo A			
	1.3.2 Grieta		2.1.7 Luxación anterior rotacional con/sin fractura de los procesos articulares y fractura tipo A			
	1.3.3 Completa	C.2.2 Tipo B2 y rotación	2.2.1 Fractura transversa bicolumnar			
	2.2.2 Espondilolisis en flexión unilateral con disrupción del disco					
	2.2.3 Espondilolisis en flexión unilateral y fractura tipo A					
		C.2.3 Tipo B3 y rotación	2.3.1 Hiperextensión sUBLUXACIÓN con/sin fractura de los elementos posteriores			
			2.3.2 Hiperextensión espondilolisis unilateral			
			2.3.3 Luxación posterior con rotación			

Los sitios más frecuentemente afectados son de T11 a L1 (52%), seguido por L1 a L5 (32%) y T1 a T10; por esta razón, es recomendable prestar atención a estos segmentos (20). La radiografía frontal permite evaluar: altura vertebral, morfología pedicular, distancia *interpeduncular*, fracturas costales o de los procesos transversos y la mala alineación espinal; mientras que la proyección lateral permite evaluar la altura, el compromiso de la placa terminal, la retropulsión de fragmentos desde la pared vertebral posterior, la fractura de los procesos espinosos, así como la distancia intersupraespinosa y la subluxación o angulación de los cuerpos vertebrales. Por otro lado, la tomografía computarizada TC delinea mejor las estructuras óseas, revela la integridad de la columna media, el grado de compromiso del canal e, igualmente, las subluxaciones y fracturas de las facetas y las láminas.

La identificación de dos cuerpos en un mismo corte axial sugiere la presencia de una luxofractura (20,21). La resonancia magnética RM es valiosa para evaluar el daño neural, especialmente en aquellos casos en los que no se identifica lesión ósea con facilidad y hay clínicamente daño neurológico, como puede ocurrir en la población pediátrica (20,22-26). La RM permite visualizar los ligamentos y el disco intervertebral, elementos con reconocida importancia en la estabilidad y capacidad de sanar del tejido espinal lesionado. La RM ha permitido reclasificar fracturas inicialmente definidas como tipo A en tipo B en un 24% de los casos; permite cambiar la conducta terapéutica hasta en un 35% de los casos, e igualmente, detecta lesiones ocultas hasta en un 40% (22). Por todas estas razones se recomienda su uso en toda lesión traumática del segmento toracolumbar (22).

El tratamiento puede ser quirúrgico o no. Este último se encuentra indicado en lesiones estables sin potencial de progresión neurológica o de deformidad, en ausencia de fragmentos dentro del canal, como en las fracturas tipo A; siempre y cuando la pérdida de la altura corporal vertebral no sea mayor al 50% o cause una cifosis mayor de 30° (aún en controversia) (5). Algunos grupos hacen este manejo también en fracturas B.2.1 y algunas B.2.3 con buenos resultados (27-29). En las fracturas osteoporóticas por

compresión o estallido se recomienda la vertebroplastia o la cifoplastia, que son útiles para el alivio del dolor que no cede al manejo médico, el cual ocurre dentro de las 24 horas posteriores al procedimiento (6,30).

La cirugía es estándar, y consiste en hacer reducción anatómica, estabilizarlo mediante fijación que incluye un segmento superior e inferior al sitio de lesión, para facilitar la recuperación y preservar la movilidad (5,22,30-34). Esto evita las lesiones secundarias por edema medular o por isquemia prolongada. Los resultados son mejores cuando se practica la cirugía en los primeros cuatro días postevento (34). Otra alternativa es la cifoplastia con tornillos (35).

Los abordajes quirúrgicos pueden ser anteriores, posteriores o una combinación de ambos, este último con muy buenos resultados (36-40). En las lesiones B1 y B2 es habitual que se requiera cirugía dada la baja posibilidad de curación con el manejo médico (5). Las de tipo B3 y C, por su grado de inestabilidad, son de manejo quirúrgico. Las ventajas de la vía anterior incluyen mejor descompresión del canal, mejor reconstrucción de la columna anterior, así como una mejor visibilidad, con una tasa de fallos del 6% (36-39). Sus inconvenientes incluyen la alta cercanía a estructuras vitales, mayor sangrado y mayor morbilidad respecto a la vía posterior (40).

Los sistemas de fijación anterior otorgan una relativa estabilidad a la flexión y a la inclinación lateral, pero no a la extensión ni a la rotación axial (36,38,39,41). Esta vía se indica en fracturas por estallido con déficit neurológico, en aquellas con gran conminución o cuando persiste un compromiso mayor al 35% del canal luego de un abordaje posterior, en cifosis mayor a 30° o cuando hay hernia discal (36,42). La vía posterior ofrece una excelente estabilidad en flexión e inclinación lateral, pero no en extensión y rotación, con una tasa de fracaso que varía del 9 al 54% (43-46). A pesar de los pocos estudios, el abordaje combinado parece tener mejores resultados, especialmente cuando hay lesiones significativas de los elementos posteriores (47-52).

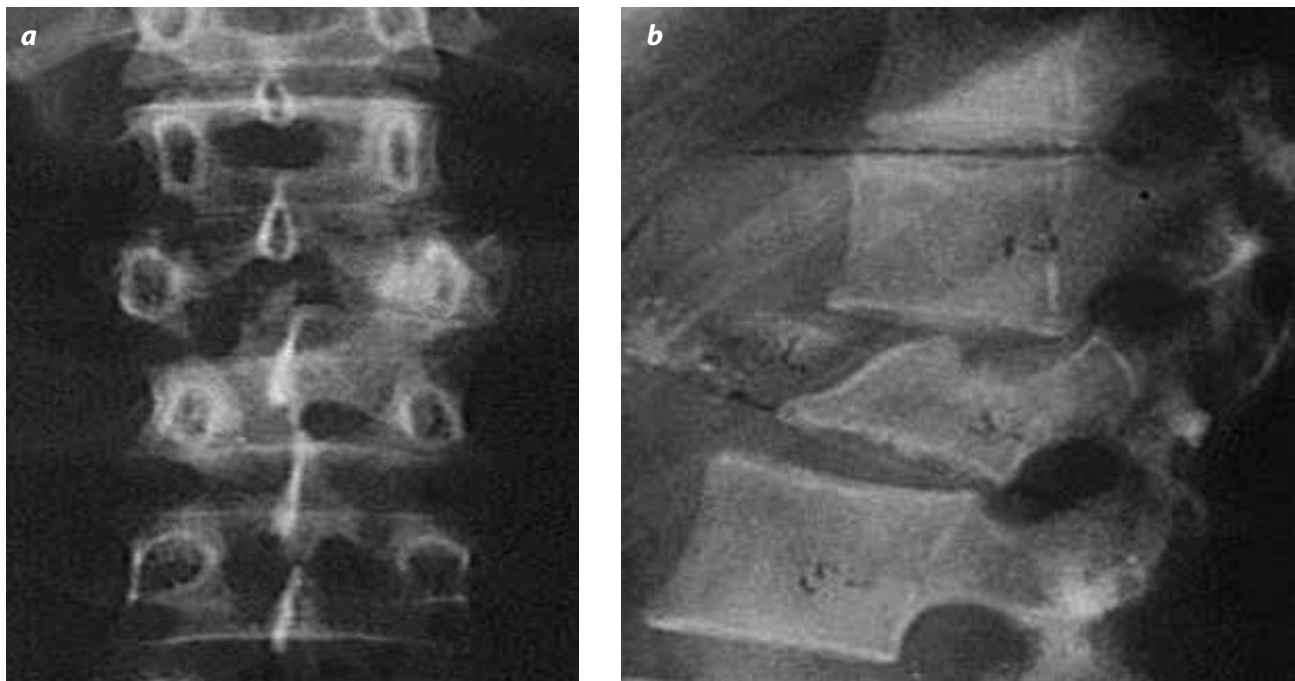


Figura 17. a y b). Fractura C1. Radiografía de columna lumbar en proyección frontal y lateral que muestra fractura en cuña de L2 que está ligeramente rotada hacia la derecha.

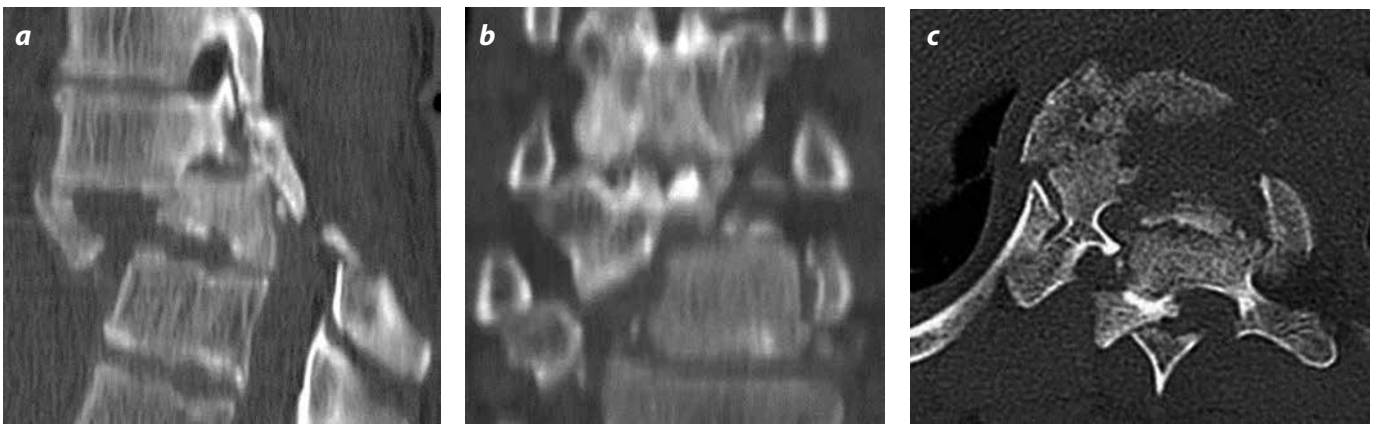


Figura 18. a, b y c). Fractura C2. TC con ventana para hueso en cortes sagital, coronal y axial que corresponden a variantes de flexión subluxación con rotación.

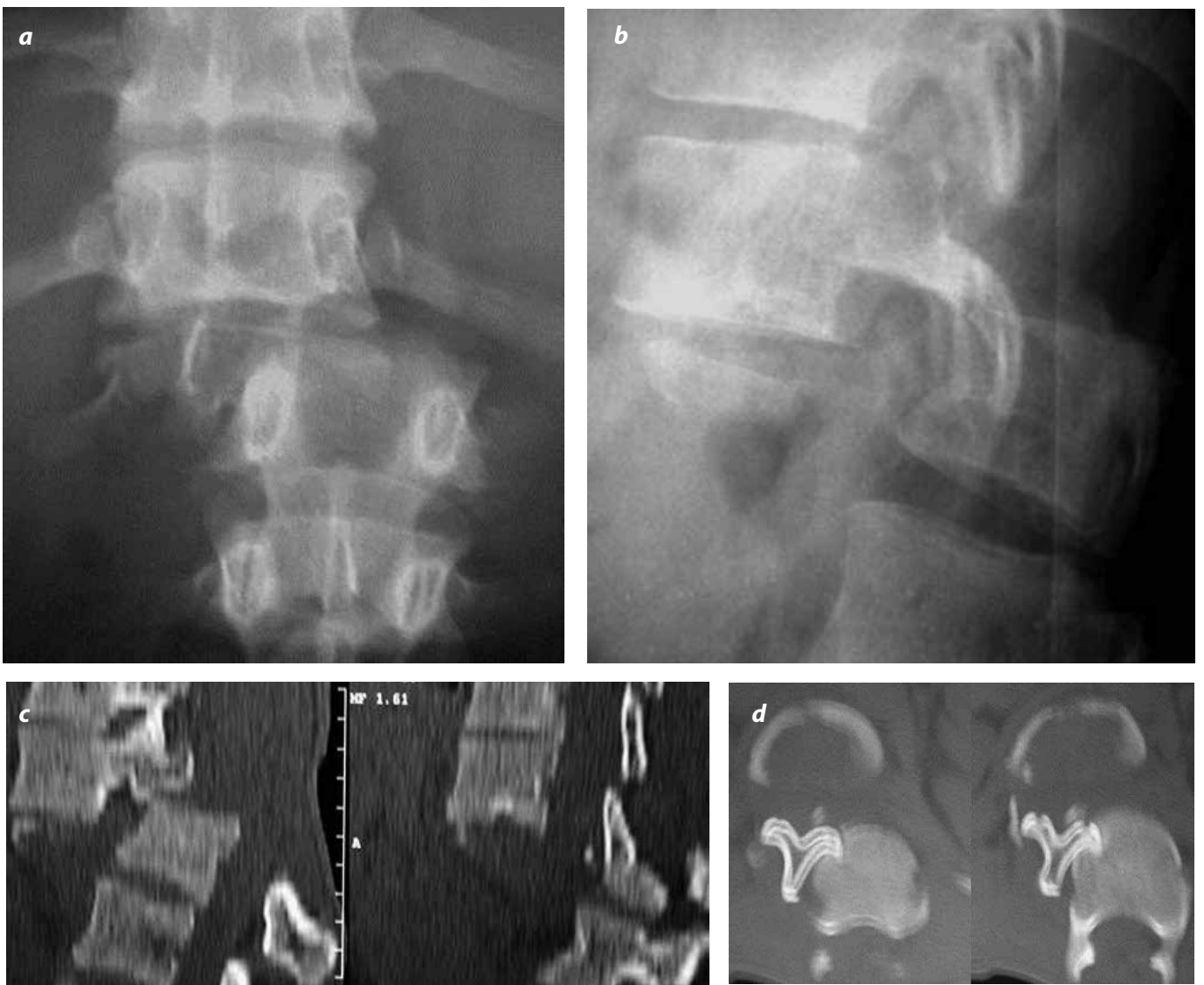


Figura 19. Fractura C3. a y b). Radiografía simple en proyección frontal y lateral con cizallamiento en el disco T12-L1 ("rebanada"). c y d). Imágenes por TC en cortes sagital y axial de otro caso con cizallamiento y rotación vertebral.

Conclusiones

La clasificación AO de lesiones toracolumbares es muy usada por los cirujanos de columna y debe ser conocida por los radiólogos para una comunicación fluida con el clínico.

La clasificación AO, aunque aún no constituye el sistema ideal para la clasificación de las lesiones toracolumbares, es la que más se ajusta a los términos de relevancia, fiabilidad y precisión hasta el momento.

Dado que el sistema AO se apoya completamente en las imágenes, el radiólogo debe conocer muy bien esta clasificación para hacer una adecuada descripción y jerarquización, lo cual tiene importantes implicaciones clínicas y terapéuticas.

Referencias

- Dennis H, Tak H. A review of thoracolumbar spine fracture classifications. *J Orthop Trauma*. 2011;1:1-5.
- Koh Y, Kim D, Koh W. Reliability and validity of thoracolumbar injury classification and severity score (TLICS). *Asian Spine J*. 2010;4:109-17.
- Van Middendorp J, Audigé L, Hanson B, et al. What should an ideal spinal injury classification system consist of? A methodological review and conceptual proposal for future. *Eur Spine J*. 2010;19:1238-49.
- Lee J, Vaccaro A, Lim M, et al. Thoracolumbar injury classification and severity score: a new paradigm for the treatment of thoracolumbar spine trauma. *J Orthop Sci*. 2005;10:671-5.
- Patel C, Truumees E, Fisch J, et al. Evaluation and treatment of thoracolumbar junction trauma. *Orthop J*. 2002;15:7-12.
- Aebi M. Classification of thoracolumbar fractures and dislocations. *Eur Spine J*. 2010;19(S1):S2-S3.
- Magerl F, Aebi M, Gertzbein et al. A comprehensive classification of thoracic and lumbar injuries. *Eur Spine J*. 1994;3:184-201.
- Tamara G, Sánchez D, Anaya S. Aplicación de la Clasificación comprensiva de las fracturas toraco-lumbar de la AO y determinación de su funcionalidad. *Rev Mex Ortop Traum*. 2000;14:16-24.
- Krick J, Govender S. AO-Classification of thoracic and lumbar fractures-reproducibility utilizing radiographs and clinical information. *Eur Spine J*. 2006;15:1239-46.
- Atlas S, Regenbogen V, Roger L, et al. The radiographic characterization of burst fractures of the spine. *AJR*. 1986;147:575-82.
- Bazon P, Borri A, Torres P, et al. Clasificación de las fracturas toracolumbares: Comparación entre la clasificación de AO y Vaccaro. *Columna*. 2010;9:165-70.
- Fasset D, Politi R, Patel A, et al. Classification system for acute thoracolumbar trauma. *Curr Opin Orthop*. 2007;18:253-8.
- Ratliff J, Anand N, Vaccaro A, et al. Regional variability in use a novel assessment of thoracolumbar spine fractures: United States versus International surgeons. *World J Emerg Surg*. 2007;2:1-9.
- Rüedi T. Principios de la AO en el tratamiento de las fracturas. 3 ed. Barcelona: Masson; 2002.
- Van Goethem J. Imaging in spinal trauma. *Eur Radiol*. 2005;15:582-90.
- Laoby S, Flander A. Spinal trauma. *Radiol Clin N Am*. 2011;49:129-63.
- Azevedo H, Martins C, Carneiro G, et al. Gunshot wounds to the spine: study of 246 patients. *Neurosurgery Quarterly*. 2001;11:199-208.
- Maxfield B. Sports-related injury of the pediatric spine. *Radiol Clin N Am*. 2010;48:1237-48.
- Murphy N. Imaging of stress fractures of the spine. *Radiol Clin N Am*. 2012;50:799-821.
- Dashti H, Lee H, Karakovic E, et al. Decision making in thoracolumbar fractures. *Neurology India*. 2005;53:534-41.
- Brant-Zawadzke M, Jeffrey R, Minagi H, et al. High resolution CT of thoracolumbar fractures. *AJR*. 1982;138:699-704.
- Pizones J, Izquierdo E, Álvarez P, et al. Impact of magnetic resonance imaging on decision making for thoracolumbar traumatic fracture diagnosis and treatment. *Eur Spine J*. 2011;20:S390-6.
- Brightman R, Miller C, Rea G, et al. Magnetic resonance imaging of trauma to the thoracic and lumbar spine. *Spine*. 1992;17:541-50.
- Oner F, Ramos L, Simmermacher RK, et al. Classification of thoracic and lumbar spine fractures: problems of reproducibility. *Eur Spine J*. 2002;11:235-45.
- Khan J, Wasserman B, Sponseller P. Resonancia magnética de la columna pediátrica. *J Am Acad Orthop Surg*. 2003;2:292-303.
- Blumenkopf B, Juneau P. Magnetic resonance imaging of thoracolumbar fractures. *J Spinal Disord*. 1988;1:144-50.
- Manzone P, Stefanizzi J, Mariño E, et al. Estudio comparativo del tratamiento ortopédico en las fracturas toraco-lumbosacras según la gravedad del trauma. *Columna*. 2011;10:47-54.
- Aguirre A, Molina R, Zárate B, et al. Comparación entre artrodesis y no artrodesis en fracturas de vértebras torácicas y lumbares: Seguimiento a 2 años. *Acta Ortopédica Mexicana*. 2011;25:39-44.
- Agus H, Kayalli C, Arslasantas M. Non operative treatment of burst-type thoracolumbar vertebra fractures: Clinical radiological results of 29 patients. *Eur Spine J*. 2005;14:536-40.
- Lane J, Johnson C, Khan S, et al. Minimally invasive options for treatment of osteoporotic vertebral compression fractures. *Orthop Clin N Am*. 2002;33:431-8.
- Milenkovic S, Saveski J, Trajkovska N, et al. Transpedicular screw fixation of thoracolumbar spine fractures. *Acta Facultatis Medicae Naussensis*. 2010;27:63-7.
- Aebi M, Etter C, Kehl T, et al. Stabilization of the lower thoracic and lumbar spine with internal spinal skeletal fixation system. Indications, techniques and first results of treatment. *Spine*. 1987;12:544-51.
- Akbaria B, Crandall D, Burkus K, et al. Use of long rods and short arthrodesis for burst fractures of the thoracolumbar spine. A long term follow-up study. *J Bone Joint Surg*. 1994; 76:1629-35.
- Bohlman H. Current concepts review: Treatment of fractures and dislocations of the thoracic and lumbar spine. *J Bone Joint Surg*. 1985;67:165-9.
- Acosta F, Ayran H, Taylor W, et al. Kyphoplastia-augmented short-segment pedicle screw fixation of traumatic lumbar burst fractures: initial clinical experience and literatura review. *Neurosurg Focus*. 2005;15;18(3: e9).
- Adam J, Mariotti BA, Diwan A, et al. Current concepts in anterior surgery for thoracolumbar trauma. *Orthop Clin N Am*. 2002;33:403-12.
- Kirkpatrick J. Tratamiento de las fracturas toracolumbares: Abordaje anterior. *J Am Acad Orthop Surg*. 2003;2:399-407.
- Wilke H, Kemmerich K, Claes L, et al. Combined anterior posterior spinal fixation provides superior stabilization to a single anterior or posterior procedure. *J Bone Joint Surgery*. 2001;83B:609-19.
- Bone L, Johnston C, Ashman R, et al. Mechanical comparison of anterior spinal instrumentation in a burst fracture model. *J Orthop Trauma*. 1988;2:195-201.
- Been H, Bouma G. Comparison of two types of surgery for thoracolumbar burst fractures: Combined anterior and posterior stabilization v posterior instrumentation only. *Acta Neurochir*. 1999;141:349-57.
- Aydinli U, Ozturk C, Saba D, et al. Neglected major vessel injury after anterior spinal surgery. *Spine*. 2004;29:E318-20.
- Alvine G, Swain J, Asher M, et al. Treatment of thoracolumbar burst fractures with screw placement or Isola instrumentation and arthrodesis: case series and literature review. *J Spinal Disord Tech* 2004; 17:251-264.
- Chang K. A reduction fixation system for unstable thoracolumbar burst fractures. *Spine*. 1992;17:879-86.
- Flesch J, Leider L, Bradford D, et al. Harrington instrumentation and spine fusion for unstable fracture and fracture dislocation of the thoracic and lumbar spine. *Spine*. 1977;59:143-53.
- Chen W, Niu C, Chen L, et al. Back pain after thoracolumbar fracture treated with long instrumentation and short fusion. *J Spinal Disord*. 1995;8:474-8.
- Crawford R, Askin G. Fixation thoracolumbar fractures with Dick fixator: the influence of transpedicular bone grafting. *Eur Spine J*. 1994;3:45-52.
- Cresswell T, Marshall P, Smith R. Mechanical stability of the AO internal spinal fixation system compared with that of the Hartshill rectangle and sublaminar wiring in the management of unstable burst fractures of the thoracic and lumbar spine. *Spine*. 1998;23:111-5.
- Crutcher J, Anderson P, King H, et al. Indirect spinal canal decompression in patients with thoracolumbar burst fractures treated by posterior distraction rods. *J Spinal Disord*. 1991;4:39-48.
- Valenzuela J, Melero P, Marré B, et al. Fijación posterior monosegmentaria en fracturas de la columna toracolumbar. *Columna*. 2011;10:28-32.
- Bartoletto A, Lacerda L, Hide M. Evaluation of surgical treatment of fractures of thoracolumbar spine with third-generation material for internal fixation. *Rev. bras. ortop*. 2011;46:299-304.
- Steverlync A, Castelli R, Sarotto A. Sistema de instrumentación vertebral Coligne. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol*. 2009;74:347-54.
- Bradford D, McBride G. Surgical management of thoracolumbar spine fractures with incomplete neurologic deficits. *Clin Orthop*. 1987;218:201-16.

Correspondencia

Arturo Guillermo Vives Hurtado
Universidad Nacional de Colombia
Edificio Plaza 47 Calle 47 No. 8-33, apto 502
Bogotá, Colombia
Tuvi68@yahoo.com

Recibido para evaluación: 28 de octubre de 2013
Aceptado para publicación: 3 de febrero de 2014