

Programa de Formación Continua AOSpine

Traumatismos

# Clasificación de las lesiones traumáticas vertebrales



**Autor**

Dr. Alexandre Sadao Iutaka

**Editor**

Dr. Néstor Fiore



# Clasificación de las lesiones traumáticas vertebrales

**Autor**

Dr. Alexandre Sadao Iutaka

**Editor**

Dr. Néstor Fiore



## OBJETIVOS

- ▶ Identificar las distintas lesiones traumáticas de la columna vertebral.
- ▶ Describir las clasificaciones de uso práctico.
- ▶ Destacar la importancia de las lesiones ligamentarias así como la pérdida de soporte anterior.
- ▶ Diferenciar lesiones estables e inestables.
- ▶ Valorar la importancia de clasificar el estado neurológico del paciente asociado a la lesión traumática.



# ÍNDICE

▶	1. Introducción .....	04
	Conceptos generales .....	04
▶	2. Lesiones de la columna cervical alta .....	05
	Fracturas del cóndilo occipital .....	05
	Fracturas del atlas .....	06
	Luxación y subluxación atlantoaxial .....	09
	Fractura de odontoides .....	11
	Espondilolistesis traumática del axis .....	13
	Síntesis .....	15
▶	3. Lesiones de la columna cervical baja .....	16
	Conceptos generales .....	16
	Clasificación AOSpine para las lesiones de la columna cervical baja .....	16
	Clasificación del Spinal Trauma Study Group (STSG) .....	21
	Análisis de un caso de aplicación .....	22
	Síntesis .....	24
▶	4. Lesiones de la columna torácica, transición toracolumbar y lumbar .....	25
	Conceptos generales .....	25
	Clasificación AOSpine para columna toracolumbar .....	25
	Clasificación del Spinal Trauma Study Group (STSG) .....	29
	Análisis de un caso de aplicación .....	30
	Síntesis .....	31
▶	5. Lesiones del sacro .....	32
	Conceptos generales .....	32
	Clasificaciones .....	32
	Síntesis .....	33
▶	Bibliografía .....	34



# 1. INTRODUCCIÓN

## Conceptos generales

El sistema más antiguo de clasificaciones de seres vivos se debe al filósofo griego Aristóteles, que creó una clasificación por tipos y subtipos que se usa hasta el día de hoy.

Este pensamiento aristotélico permite organizar desde objetos a pensamientos de manera organizada y racional, y comparar hechos y eventos de manera más crítica. Es difícil pensar en un estudio científico sobre cualquier asunto que no tenga una clasificación. El mismo principio vale para la medicina y sus divisiones, entre ellas la cirugía de la columna y su subdivisión, las lesiones traumáticas.

Ninguna clasificación es perfecta y esto se debe al hecho de que algunos casos son difíciles de encajar en grupos, simplemente por ser únicos o tener características ambiguas.

Una clasificación ideal debe ser simple, universal, comprensible y reproducible en todo el mundo y, por encima de todo, debe permitir o ayudar a la toma de decisiones en el tratamiento.

Se debe tener presente que ante la presencia de cualquier lesión traumática vertebral, el resto de la columna debe ser examinada en búsqueda de lesiones asociadas, dado que existe un riesgo de cerca del 34% de lesiones no contiguas de la columna (Green y Saifuddin, 2004).

El conocimiento del mecanismo de trauma en sus detalles (como altura de una caída, posición de la caída, velocidad de un accidente automovilístico, tipo de impacto, posición en el auto, uso de cinto de seguridad) muchas veces auxilia a la comprensión de las lesiones encontradas.

Las radiografías tienen que mostrar toda la extensión de la zona a evaluar. Es necesario recordar que la técnica utilizada en la obtención de la imagen puede dificultar la visualización de algunos sectores como la transición cervicotorácica. Si no se cuenta con radiología digital y no es posible tener buenas imágenes radiográficas, debe utilizarse una tomografía computada o una resonancia magnética (RM).

El segundo requisito es tener exámenes complementarios de buena calidad.

En la radiografía, se debe imaginar lo que pasa en la estructura de la columna cuando esta es sometida a determinadas fuerzas y de qué manera va a fallar mecánicamente.

- ▶ Ante un trauma axial, se debe buscar una fractura del cuerpo vertebral, distanciamiento lateral de los pedículos y pérdida de altura de la vértebra.
- ▶ Ante un trauma en distracción posterior, es esperable ver una apertura del espacio entre los procesos espinosos, mostrando indirectamente la lesión ligamentaria posterior.
- ▶ Ante un trauma en rotación, se puede encontrar una actitud escoliótica y desalineación de los procesos espinosos en la radiografía anteroposterior.

Para la correcta evaluación de las lesiones, se debe utilizar muchas veces la tomografía computada y/o la RM. La tomografía computada para ver mejor detalles óseos y la RM para identificar lesiones discales y ligamentarias, además de las lesiones medulares.

Se abordarán lesiones en las siguientes regiones:

- columna cervical alta,
- columna cervical baja,
- columna toracolumbar,
- sacro.

Muchas veces los mecanismos son mixtos, pudiendo ocasionar características ambiguas en las imágenes. Es importante correlacionar las imágenes con una posible lesión de las estructuras anteriores y posteriores.

El primer requisito para clasificar bien una fractura es tener hecha una buena historia y examen físico del paciente.



## 2. LESIONES DE LA COLUMNA CERVICAL ALTA

Las lesiones de la unión craneocervical son comunes y colocan la vida del paciente en riesgo (Ahuja, Glasauer, Alker y Klein, 1994; Alker et al., 1975; Bucholz y Burkhead, 1979).

Estructuras neurovasculares vitales están íntimamente relacionadas a ese segmento de la columna, y una pequeña lesión puede traer consecuencias catastróficas.

Las lesiones de la columna cervical alta que se abordan en este material son las siguientes:

### Lesiones de la columna cervical alta

- Fracturas del cóndilo occipital
- Fracturas del atlas
- Luxación y subluxación atlantoaxial
- Fractura de odontoides
- Espondilolistesis traumática del axis

El conocimiento de la anatomía regional y un alto índice de sospecha de lesión son fundamentales para un diagnóstico preciso, necesario para indicar el tratamiento correctamente.

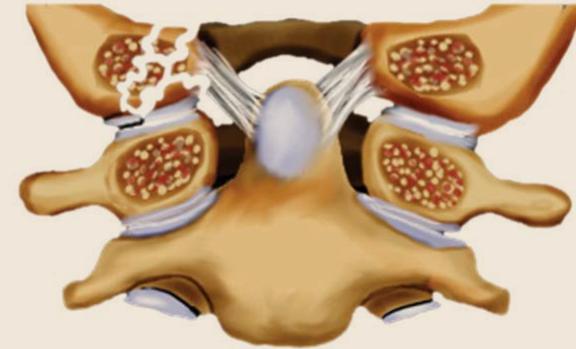


### Fracturas del cóndilo occipital

Las fracturas de cóndilo occipital fueron divididas en 3 tipos, de acuerdo con la clasificación de Anderson y Montesano (1988).

#### Tipo I

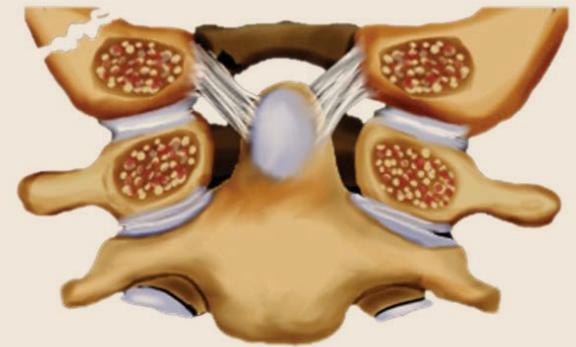
Fracturas por impacto como consecuencia de cargas axiales. Es conminuta y estable debido a la integridad de la membrana tectoria y del ligamento alar contralateral.



Fractura del cóndilo occipital tipo I

#### Tipo II

Ocurre por un mecanismo de extensión exagerada del cráneo. Se presenta un trazo de fractura oblicuo, es potencialmente inestable. La fractura generalmente se extiende a la base del cráneo más allá del cóndilo occipital.



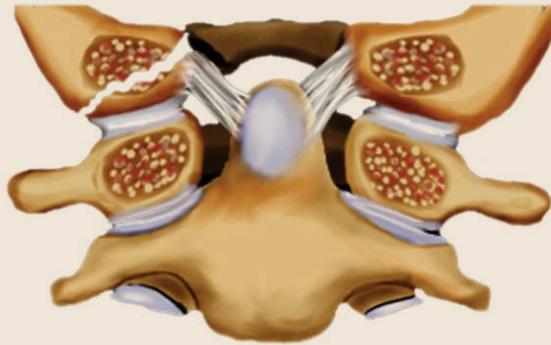
Fractura del cóndilo occipital tipo II

### Tipo III

Se produce por una avulsión ligamentaria. Es el tipo más frecuente. Constituye una lesión inestable y puede ser componente de la separación cervicocraneal (Anderson y Montesano, 1988; Hanson et al., 2002).

Una fractura bilateral en la inserción de los ligamentos alares es una lesión altamente inestable y corresponde a una luxación cervicocraneal (Adams, 1992; Bucholz y Burkhead, 1979; White y Panjabi, 1990).

Existe una alta mortalidad asociada a este tipo de lesión.



Fractura del cóndilo occipital tipo III

## Fracturas del atlas

Las fracturas del atlas representan del 2% al 13% de las lesiones de la columna cervical (Esses, 1981; Grogano, 1954; Sherk, 1976). Raramente están asociadas a alteraciones neurológicas.

Puede acompañarse de déficit neurológico cuando hay asociación con una fractura de odontoides, lesión de los ligamentos alares o lesión del ligamento transversero.

El ligamento transversero es la principal estructura que asegura la estabilidad traslacional de C1 sobre C2. Su evaluación, y las de otras posibles lesiones asociadas, son fundamentales para el tratamiento correcto de las fracturas de C1.

Cooper fue el primero en describir las fracturas del atlas en 1823. En 1920, Jefferson describió la fractura en estallido del atlas atribuyendo a la misma el mecanismo de carga axial. Actualmente, son frecuentemente asociadas a accidentes automovilísticos (Han, Witten y Musselman, 1976; Segal, Grimm y Stauffer, 1987; Werne, 1957).

Con la compresión de C1 sobre C2, ocurre la ruptura del atlas en los puntos de mayor fragilidad. Estos lugares son los arcos posterior y anterior que, cuando están fracturados, permiten el desplazamiento de las masas laterales.

Las fracturas de odontoides, del cóndilo occipital y la espondilolistesis traumática de C2 son ejemplos de lesiones concomitantes a la fractura del atlas.



Es fundamental descartar las lesiones asociadas, ya que estas están presentes en la mitad de las fracturas del arco posterior (Esses, 1981; Lipson, 1977).

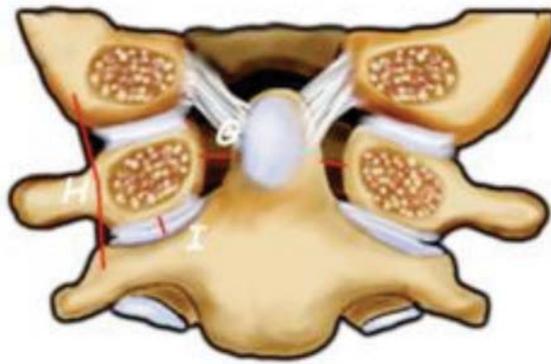
La lesión de la arteria vertebral también puede ocurrir en asociación con las fracturas de C1. Los síntomas encontrados con mayor frecuencia son los siguientes:

- nistagmo,
- vértigo,
- desorientación por la insuficiencia vertebrobasilar,
- neuroplaxia de los nervios suboccipitales.

Las lesiones neurológicas medulares son raras, pues el comportamiento habitual de esta fractura es aumentar el área del conducto.

La evaluación radiográfica se realiza con las incidencias en frente, transoral y perfil.

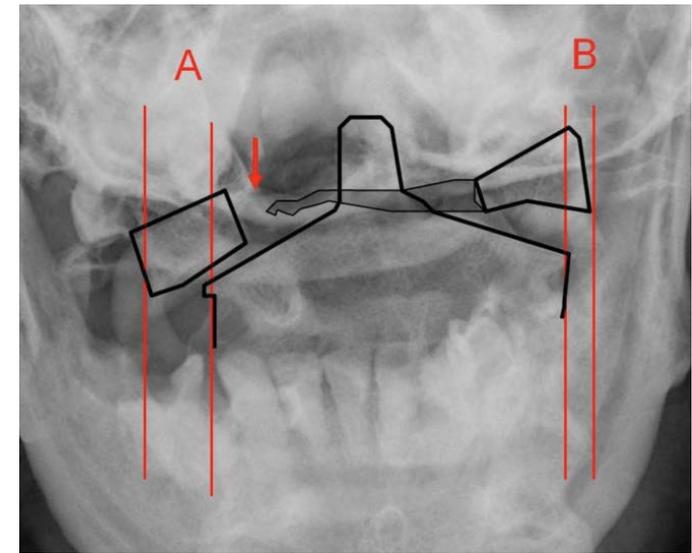
- Las fracturas del arco anterior y posterior son generalmente vistas en las radiografías de perfil, mientras que las masas laterales de C1 pueden ser vistas en la radiografía transoral.
- En la radiografía transoral normal, debe haber congruencia entre la porción lateral de la masa lateral de C1 y el macizo articular de C2.



Se observa relación normal entre las masas laterales de C1 y C2.

Esquema de relaciones C1-C2 en el plano anteroposterior

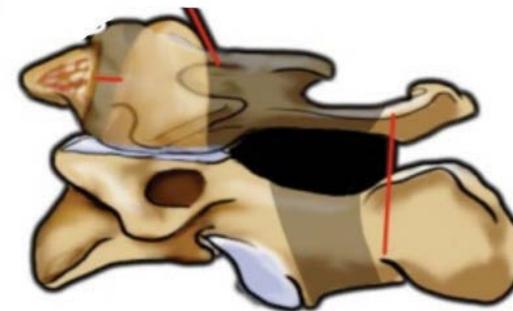
Ante la lesión del ligamento transverso, se puede encontrar asimetría de las masas articulares en relación al odontoides. Otro indicio de la insuficiencia del ligamento transverso es cuando la suma de la distancia entre el borde lateral de la masa articular de C1 y C2 del lado derecho e izquierdo es superior a 6,9 mm, según el criterio de Spence (Levine y Edwards, 1991; Spence, Decker y Sell, 1970). En la radiografía, se debe considerar la magnificación inherente al método radiográfico y considerar una suma mayor a 8,1 mm (Heller, Viroslav y Hudson, 1993).



Se observa el criterio de Spence adaptado por Heller: la suma de A + B mayor a 8,1 mm es patológica.

Radiografía transoral C1-C2

- En la radiografía de perfil, se puede evaluar el intervalo atlantodontoideo (IAO) que debe tener hasta 3 mm en adultos y hasta 5 mm en niños. Un IAO entre 3 y 5 mm en el adulto sugiere lesión del ligamento transverso aislado cuando es mayor a 5 mm, probablemente haya lesión asociada de los ligamentos alares (Fielding, Cochran, Lawsing y Hall, 1974).



El intervalo entre el arco anterior de C1 y la odontoides.

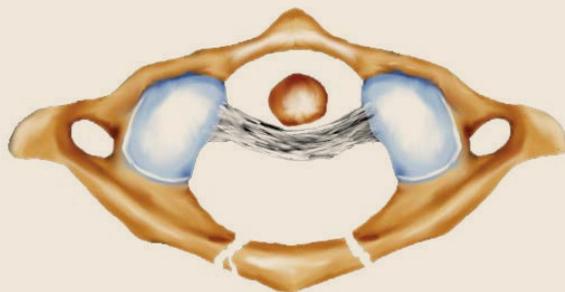
Esquema mostrando las relaciones entre arco anterior de C1 y la odontoides en el plano sagital

La fractura se evalúa mejor con la tomografía computada que permite la visualización de C1 en el plano axial. La RM permite la evaluación directa de las estructuras blandas (ligamentos, médula espinal).

Jefferson (1920) fue el primero en proponer una clasificación para esas lesiones con base en la localización de los trazos de la fractura. Son clasificadas por Levine y Edwards (1991) en cuatro tipos de acuerdo al mecanismo de lesión y posición de la cabeza (Hadley, Browner, Liu y Sonntag, 1988; Mohit, Schuster, Mirza y Mann, 2003):

### Tipo I

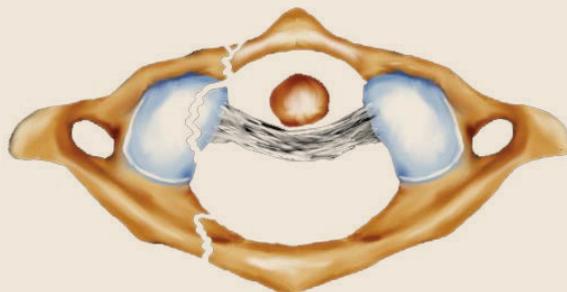
Fractura del arco posterior, causada por hiperextensión.



Fractura del atlas tipo I

### Tipo II

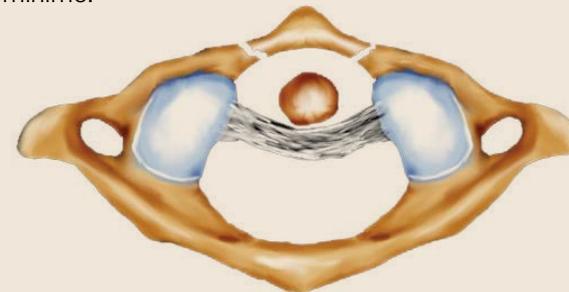
Fractura de masa lateral, causada por rotación o inclinación lateral.



Fractura del atlas tipo II

### Tipo III

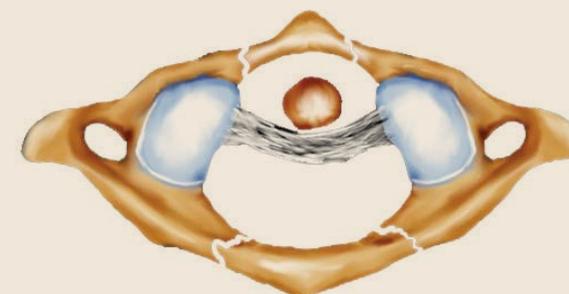
Fractura aislada del arco anterior, causada por hiperextensión con desvío mínimo.



Fractura del atlas tipo III

### Tipo IV

Estallido, causado por compresión axial.



Fractura del atlas tipo IV

También pueden ser clasificadas en estables e inestables de acuerdo con la contención obtenida del ligamento transverso (Dickman, Greene y Sonntag, 1996). Son estables las fracturas aisladas del arco posterior, del arco anterior o de la masa lateral (Tipos I, II o III), sin asociación de lesión en el ligamento transverso. Las fracturas inestables son las fracturas del arco anterior con desvío posterior del atlas en relación al odontoides y las lesiones por estallido, junto con el desplazamiento de las masas laterales mayores a 6,9 mm (Spence), lo que ocurre por lesión del ligamento transverso.

## Luxación y subluxación atlantoaxial

Corner (1907) fue el primero en describir las lesiones rotatorias que ocurren entre el atlas y el axis. Son lesiones raras, con un amplio espectro de gravedad. Varían desde la deformidad rotatoria fija a las luxaciones.

En las lesiones unilaterales con lesión del ligamento transverso, ocurre rotación de 45°. Para que ocurra luxación bilateral con integridad del ligamento transverso, deben existir 65° de rotación entre C1 y C2 llevando a una reducción de las dimensiones del conducto y al riesgo de lesión neurológica. Más allá de esto, la rotación exagerada puede traer daños vasculares con isquemia del tronco y consecuencias neurológicas catastróficas (Jones, 1932; Schnieder y Schemm, 1961).

La subluxación rotatoria es más frecuente en la infancia y es de menor gravedad. Generalmente está asociada a cuadros infecciosos virales que, en su inmensa mayoría, son cuadros autolimitados (Fielding, Hawkins, Hensinger y Francis, 1978; Fielding, Stillwell, Chynn y Spyropoulos, 1978; Levine y Edwards, 1989), por lo tanto, no son lesiones traumáticas. El adulto, por otro lado, presenta la luxación como consecuencia de traumatismos, (generalmente, accidentes automotrices).

El cuadro clínico puede variar desde dolor cervical en las subluxaciones hasta un cuadro de tortícolis con flexión del cuello para un lado y rotación de la cabeza para el lado opuesto. Son frecuentes las fracturas de las masas laterales asociadas.

Una vez más, se necesita una sospecha clínica fuerte para el diagnóstico correcto, ya que el paciente generalmente no presenta déficit neurológico y las imágenes muchas veces son inadecuadas.

- La medición del IAO es importante para la determinación de la integridad del ligamento transverso. También es importante notar si hay pérdida del paralelismo entre la cortical ventral de odontoides y la cortical posterior del arco anterior de C1.

- En la radiografía transoral, es importante notar la presencia o no de asimetría entre las masas laterales de C1 en relación a la apófisis odontoides y a las masas laterales de C2 (Fielding, et al., 1978). La asimetría persistente, no corregible con la rotación de la cabeza, es criterio básico para el diagnóstico de la deformidad rotatoria fija atlantoaxial.

- La tomografía computada es fundamental para cuantificar la deformidad rotatoria (Dvorak, Hayek y Zehnder, 1987; Dvorak, Panjabi, Gerber y Wichmann, 1987) y es aún mejor cuando se realiza de forma dinámica, con rotación de 15° para ambos lados.

- La RM es útil en la identificación de lesiones ligamentarias asociadas.

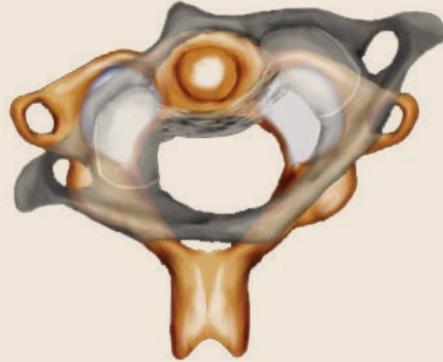
- Tres patrones de inestabilidad atlantoaxial fueron reconocidos:

<b>Patrón A</b>	Se refiere a lesiones rotacionales, comúnmente no traumáticas (Fielding y Hawkins, 1977).
<b>Patrón B</b>	Se refiere a lesiones inestables traslacionalmente que reflejan la insuficiencia del ligamento transverso. Pueden ser puramente ligamentarias o tener avulsiones óseas. Este es un dato importante para la decisión terapéutica (Dickman et al., 1996; Levin, 1983).
<b>Patrón C</b>	Se refiere a lesiones que se caracterizan por la distracción o disociación y constituyen una variante de la separación craneocervical (Bellabarba et al., 2003; Chapman y Newell, 1999; Roy-Camille, Saillant, Judet, de Botton y Michel, 1980).

Fielding y Hawkins (1977) fueron los primeros en agrupar esas lesiones y utilizar el término deformidad rotatoria fija para denominarlas. Su clasificación en cuatro tipos fue más tarde ampliada por Levine y Edwards (1986) a cinco tipos.

### Tipo I

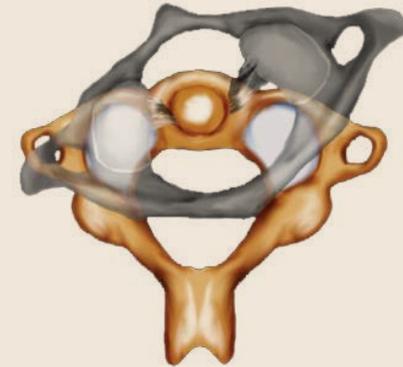
Es el más común y benigno, ocurre en el 47% de los casos. Es una deformidad rotatoria fija, sin desvío anterior.



Luxación y subluxación atlantoaxial tipo I

### Tipo III

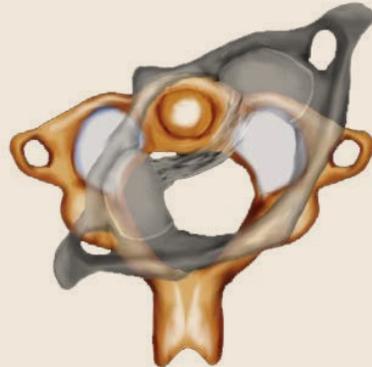
Hay deslizamiento anterior con el IAO mayor a 5 mm. Ocurre en pacientes con lesión del ligamento transverso y de los estabilizadores secundarios. Presenta desvío anterior de ambas masas laterales.



Luxación y subluxación atlantoaxial tipo III

### Tipo II

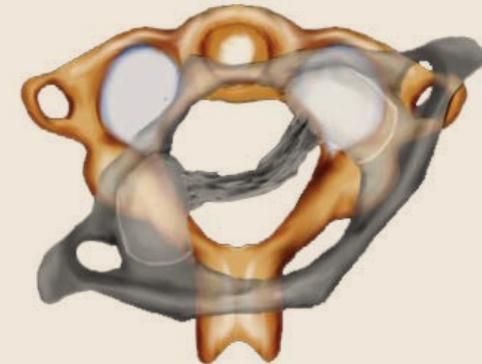
El desvío anterior ocurre con el IAO entre 3 mm y 5 mm, hay asociación con lesión o insuficiencia del ligamento transverso y ocurre en el 30% de los casos. La rotación ocurre por el desvío de una masa lateral que rueda sobre la articulación contralateral íntegra.



Luxación y subluxación atlantoaxial tipo II

### Tipo IV

Hay desplazamiento posterior poco frecuente. Está asociado a un proceso odontoideo deficiente.



Luxación y subluxación atlantoaxial tipo IV

La luxación rotatoria franca es extremadamente atípica y fue el tipo adicionado por Levine y Edwards (1986). La diferencia es que, en este caso (Tipo IV), una de las masas laterales tienen un desvío posterior y la otra masa tiene un desvío anterior, al contrario del tipo III, en el cual ambas masas tienen un desvío anterior asimétrico.

## Fractura de odontoides

Las fracturas de odontoides se presentan entre el 9% y el 15% de las fracturas cervicales de la población adulta (Lee, Chun y Leong, 1984; Subach, et al., Vaccaro, Madigan y Ehrler, 2000).

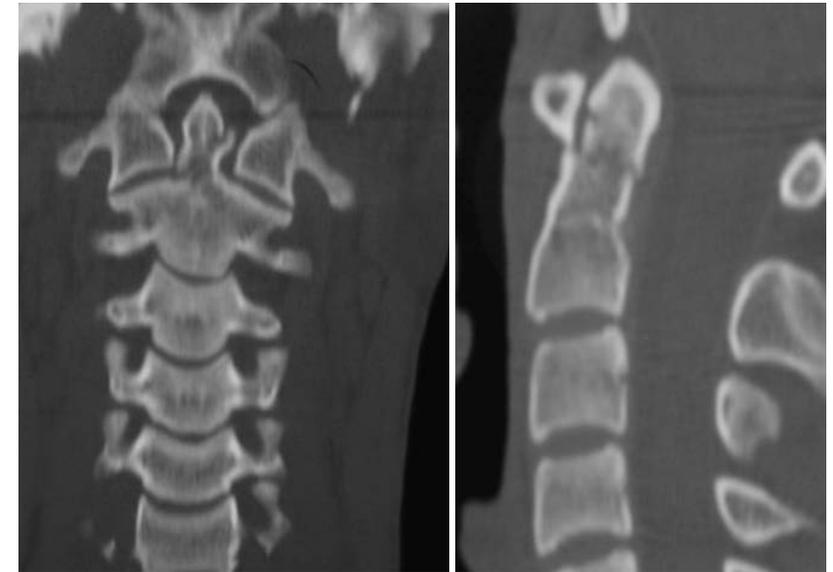
En los ancianos, son consecuencia de traumatismos de baja energía por caídas de la propia altura. En la población más joven, la fractura de odontoides es resultado de traumatismos de mayor energía como accidentes automovilísticos.

La fractura de odontoides está asociada al movimiento de flexoextensión exagerado.

La asociación de lesiones neurológicas varía del 2% al 27%, siendo de alta gravedad o hasta fatal cuando se presenta (Clark y White, 1985; Ekong, Schwartz, Tator, Rowed y Edmonds, 1981; Hanssen y Cabanela, 1987; Maiman y Larson, 1982; Schweigel, 1987).

- ▶ Las radiografías simples, en las incidencias de frente, perfil y transoral son un instrumento importante para el diagnóstico (Keats et al., 2000; Pasquale y Fabian, 1998).
- ▶ En las lesiones crónicas, las radiografías dinámicas pueden ser utilizadas para evaluar la movilidad de los fragmentos.
- ▶ La tomografía computada aporta datos en los casos de radiografía dudosa (Castillo y Mukherji, 1996; Keats et al., 2000; Pasquale y Fabian, 1998). Más allá de esto, es capaz de dar informaciones importantes sobre las características de la fractura.

- ▶ Las reconstrucciones en los planos sagital y coronal con la tomografía computada contribuyen a mostrar detalles de la lesión (Castillo y Mukherji, 1996).
- ▶ Otra ventaja de la tomografía computada en relación a la radiografía es que la primera ayuda de manera más precisa en la exclusión de lesiones asociadas.



Vista coronal.

Vista sagital.

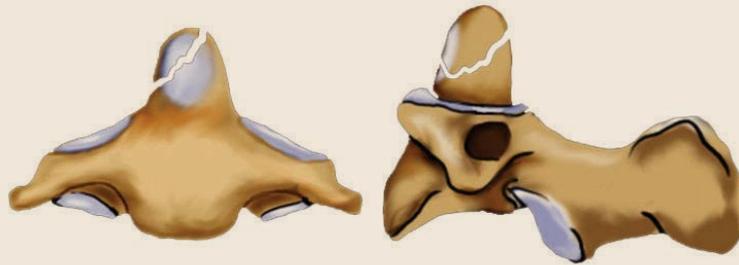
Tomografía computada, reconstrucción biplanar de fractura de odontoides

- ▶ La RMN es recomendada para evaluar la médula y/o la presencia de lesión ligamentaria.

La clasificación de Anderson y D'Alonzo (1974) es la más aceptada y difundida.

### Tipo I

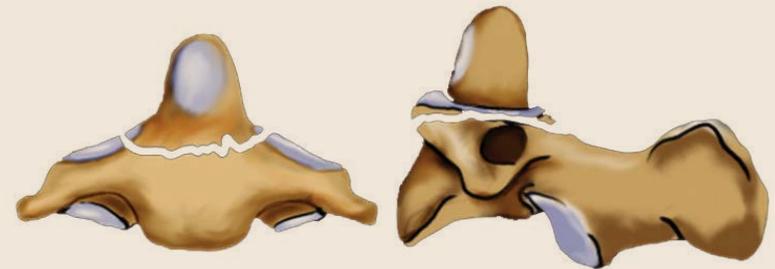
Estas fracturas, cerca de la punta de odontoides, ocurren por arriba del ligamento transverso. Generalmente ocurren por avulsión ligamentaria por el ligamento apical o alar. Son lesiones infrecuentes y aisladas poseen una estabilidad considerable. Pueden estar presentes asociadas a luxaciones craneocervicales, que son lesiones altamente inestables.



Fractura de odontoides tipo I

### Tipo III

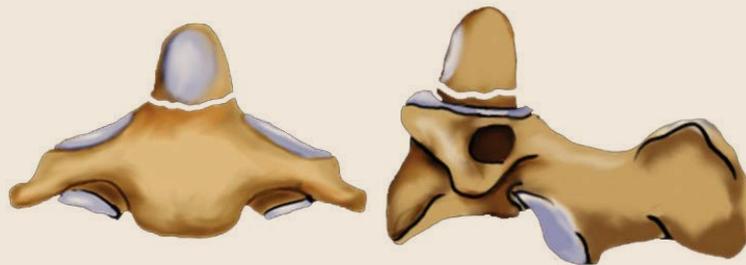
Presentan un trazo de fractura que se extiende al cuerpo de C2. Es más estable que el de las fracturas del tipo II. La zona de fractura tiene un buen aporte sanguíneo, por lo que la tasa de consolidación es alta (Anderson y D'Alonzo, 1974; Maiman y Larson, 1982; Pepin, Bourne y Hawkins, 1985).



Fractura de odontoides tipo III

### Tipo II

Estas fracturas ocurren entre el ligamento transverso y el cuerpo. Es el tipo más común y son relativamente inestables (Anderson y D'Alonzo, 1974). Ocurren en una región de menor vascularización y están asociadas a un mayor riesgo de pseudoartrosis (Bohler, 1982).



Fractura de odontoides tipo II

Hadley et al. (1988) propusieron la inclusión del subtipo IIA en la clasificación de Anderson y D'Alonzo. Este subtipo se refiere a una fractura en la que hay un fragmento conminuto anterior o posterior, está presente en el 5% de los casos y está asociado a un riesgo elevado de pseudoartrosis.

## Espondilolistesis traumática del axis

La espondilolistesis traumática del axis fue primeramente descrita en 1866 por Haugton en ahorcados judiciales. Es el segundo tipo más frecuente de fractura de C2 (38%) siendo un tipo común de lesión fatal.

En el inicio del siglo XX, trabajos respecto de la posición del nudo en los ahorcamientos judiciales fueron elaborados por Wood-Jones y de Zouche Marshall (1913). Ellos concluyeron que un nudo en la posición submentoniana traería resultados fatales. El término “fractura del ahorcado” fue atribuido a ese tipo de fractura. En 1954 fue publicada la primera foto de una radiografía de una fractura del arco posterior ocurrida en un accidente automovilístico.

Hoy se sabe que existe bastante diferencia entre una fractura por ahorcamiento y otra debido a un accidente automovilístico, actualmente la principal causa de esta lesión.

A pesar del patrón radiográfico parecido, se observan diferencias en relación a los siguientes ítems:

- mecanismo de trauma,
- lesión de tejidos blandos,
- pronóstico,
- características clínicas.

La lesión típica por ahorcamiento produce, además de una fractura pedicular bilateral, la ruptura completa del disco y de los ligamentos entre C2 y C3. La hiperextensión y la distracción son responsables por esas lesiones (Williams, 1975). En las lesiones encontradas debido a los accidentes de tránsito, la distracción, como fuerza de mayor importancia, no está presente. Se encuentra una combinación de fuerzas de flexión, compresión y extensión, con grados variados de lesión discal.

El axis es una vértebra única con características anatómicas peculiares. Sus pedículos alargados son las partes más delgadas del anillo óseo.

El anillo de C2 también está adelgazado por los agujeros transversarios (Brashear, Venters y Preston, 1975; Wood-Jones y de Zouche Marshall, 1913). De esta forma, las fuerzas de flexoextensión producen un fulcro capaz de lesionar esta región, provocando la espondilolistesis de C2.

La fractura pedicular aumenta el diámetro del conducto y, de esta forma, lesiones neurológicas son raramente encontradas en los sobrevivientes.

En los pacientes con espondilolistesis traumática del axis, se observa una incidencia del 6% al 10% de lesión neurológica (Francis y Fielding, 1978; Francis, Fielding, Hawkins, Pepin y Hensinger, 1981; Verheggen y Jansen, 1994; Wood-Jones y de Zouche Marshall, 1913). La lesión neurológica ocurre principalmente cuando un fragmento del cuerpo se disloca dorsalmente para dentro del conducto (Schneider, Livingston, Cave y Hamilton, 1965).

Es fundamental buscar lesiones asociadas. En un tercio de los pacientes, se encuentra otra fractura en la columna vertebral, principalmente en las 3 primeras vértebras cervicales (Francis y Fielding, 1978; Verheggen y Jansen, 1994).

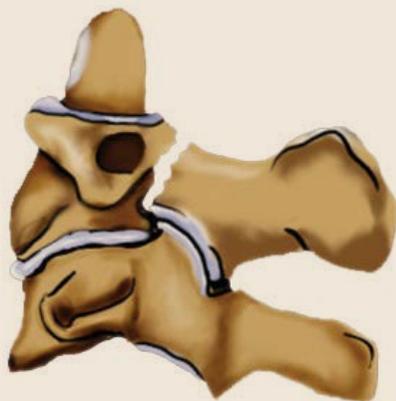
Las lesiones craneofaciales de la arteria vertebral y de nervios craneales también fueron descritas (Francis y Fielding, 1978; Pepin y Hawkins, 1981; Starr y Eismont, 1993).

El diagnóstico de estas lesiones puede establecerse a través de radiografías simples. La estabilidad discoligamentaria es evaluada a través de la fluoroscopia en perfil con tracción adecuada (Pelker y Dorfman, 1986). Este examen solo puede ser efectuado con el paciente despierto y siendo capaz de responder a órdenes y preguntas.

La clasificación de Effendi modificada por Levine y Edwards (Effendi, Roy, Cornish, Dussault y Laurin, 1981; Levine y Edwards, 1989) fue elaborada a partir de radiografías en perfil y es útil para traducir el mecanismo de lesión. El espacio discal entre C2 y C3 y las articulaciones facetarias son analizados y otorgan informaciones importantes.

### Tipo I

Fracturas sin desvío angular y con traslación no mayor a 3 mm.  
El disco entre C2 y C3 es normal y estable.



Espondilolistesis traumática del axis tipo I

### Tipo II A

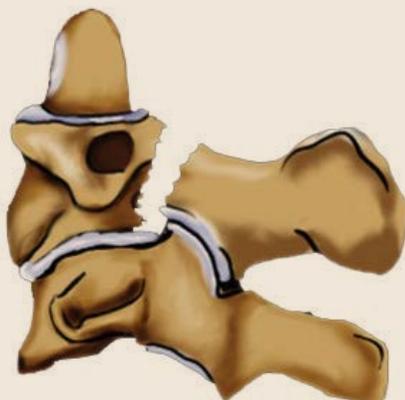
Fracturas de ángulo acentuado, con poca o ninguna traslación.  
El disco C2-C3 está lesionado.



Espondilolistesis traumática del axis tipo II A

### Tipo II

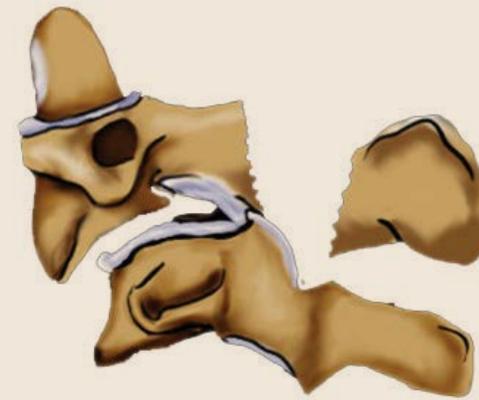
Fracturas con desvío tanto angular como traslacional.  
El disco C2-C3 está sano.



Espondilolistesis traumática del axis tipo II

### Tipo III

Fractura con desvíos graves, luxación uni o bifacetaria al nivel C2-C3. El disco C2-C3 está lesionado.



Espondilolistesis traumática del axis tipo III



## Síntesis: LESIONES DE LA COLUMNA CERVICAL ALTA

Las fracturas del cóndilo occipital son poco frecuentes y su diagnóstico debe ser realizado a través de una búsqueda activa con tomografía computada de cortes finos. El tipo III de Anderson y Montesano es el más frecuente, es una lesión por avulsión e inestable.

Las lesiones aisladas del atlas raramente están asociadas a alteraciones neurológicas. El ligamento transversal es la principal estructura que asegura la estabilidad traslacional de C1 sobre C2. La evaluación de las relaciones de las masas laterales en relación a C2 en las radiografías transoral y la distancia C1 odontoides en el perfil son importantes para determinar inestabilidad. En la tomografía computada se ven muy bien las características de los trazos de fractura. Las lesiones de tipo I, II y III de Levine y Edwards son consideradas estables. Las de tipo IV, con lesión del ligamento transversal, son consideradas inestables.

Las subluxaciones y luxaciones rotatorias son de difícil evaluación e interpretación. La utilización de la tomografía computada y de la RMN facilita el entendimiento de los desvíos y lesiones asociadas. El

diagnóstico correcto y precoz facilita la reducción y evita muchas veces la artrodesis en los niños.

Las fracturas de odontoides es la lesión cervical más común en la población con más de 70 años y es producto de traumas de baja energía. El tipo II de Anderson y D'Alonzo es el más frecuente. En esta lesión, el trazo de fractura está en el cuello de la odontoides, zona de menor vascularización y, por lo tanto, de posible pseudoartrosis.

En la espondilolistesis traumática de C2, la fractura ocurre en los pedículos, la zona más débil del arco posterior. En un tercio de los pacientes, se encuentra otra fractura en la columna vertebral, principalmente en las tres primeras vértebras. Son en general lesiones estables. Es importante diferenciar entre las lesiones de tipo II, donde la columna anterior normalmente está íntegra, las del tipo IIA, donde hay lesión anterior importante, y las del tipo III, donde además se asocia una luxación facetaria.



## 3. LESIONES DE LA COLUMNA CERVICAL BAJA

### Conceptos generales

Las lesiones cervicales subaxiales fueron clasificadas de diversas maneras con el correr de la historia, con criterios diferentes (morfología, mecanismo de lesión, anatomía) y relacionados con las posibilidades de tratamiento de la época.

No existe una clasificación que sea perfecta y que ayude de manera inequívoca a la indicación del tratamiento. Todas tienen deficiencias o son muy complicadas, dificultando su aceptación universal.

Por la gran asociación con lesiones neurológicas, que influyen directamente en la elección del tratamiento quirúrgico, fueron desarrolladas clasificaciones que incluyen este criterio y procuran direccionar mejor el tratamiento.

En este tópico se presenta la clasificación propuesta por AOSpine para las lesiones de la columna cervical baja (Vaccaro et al, 2015) desarrollada en base a la clasificación del grupo AO para la región toracolumbar (propuesta por Magerl, Aebi, Gertzbein, Harms y Nazarian en 1994, posteriormente reconsiderada por Reinhold, Blauth, Rosiek y Knop, 2006). Además se presenta la clasificación de Spinal Trauma Study Group (Vaccaro et al., 2007).

La clasificación de Spinal Trauma Study Group (STSG) utiliza un sistema de puntuación considerando la morfología de la lesión, la lesión discoligamentaria (de manera bastante similar a la clasificación del grupo AO) e incluye la valoración del estado neurológico (Vaccaro et al., 2007).

### Clasificación AOSpine para las lesiones de la columna cervical baja

La clasificación tiene en cuenta la morfología primaria de la lesión así como la lesión particular de las facetas articulares, el estado

neurológico y ciertos modificadores específicos (Vaccaro et al, 2015).

### Morfología primaria de la lesión

La clasificación forma parte de una clasificación universal para todas las fracturas del esqueleto que es ampliamente utilizada en el trauma ortopédico.

La idea general de la clasificación es utilizar términos simples y comprensibles en todo el mundo (independientemente de la lengua o idioma), y que ayuden a entender las lesiones de acuerdo con una progresión de gravedad (relacionada a la energía del trauma). De esta forma, mismo sin conocer en profundidad la clasificación, un joven cirujano sabrá que una lesión A1 es menos grave que una lesión C, por ejemplo.

Se definen tres tipos de lesiones primarias (A, B y C), e incorpora además una clasificación de las lesiones de las facetas articulares que, a nivel cervical bajo, suelen ser de suma importancia para comprender la morfología precisa de la lesión.

### Lesiones tipo A

Las lesiones tipo A presentan fallo de la columna anterior en compresión o lesiones mínimas de las apófisis espinosas o láminas.

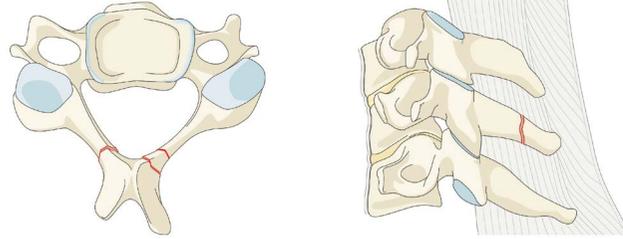
Habitualmente se presentan con disminución de altura del cuerpo (columna anterior) y las estructuras ligamentarias posteriores intactas.

Algunas de estas lesiones pueden presentarse acompañadas de déficit neurológico.

Hay cinco subtipos de lesiones en orden creciente de gravedad (Vaccaro et al., 2015):

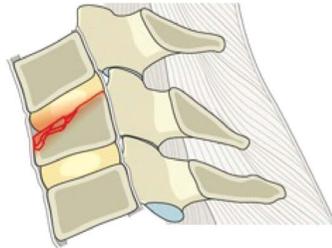
## Subtipos A

**A0** Son lesiones mínimas que no comprometen la estabilidad, como fracturas de apófisis transversas, de las láminas o de las apófisis espinosas. Pueden entrar en este subtipo aquellos pacientes con lesión medulares centrales, sin fractura asociada.



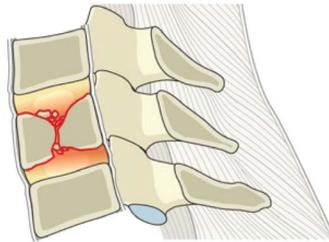
Lesión cervical subtipo A0

**A1** Se caracteriza por la fractura simple de un platillo de la vértebra. El muro posterior está indemne y no hay lesión de los ligamentos posteriores.



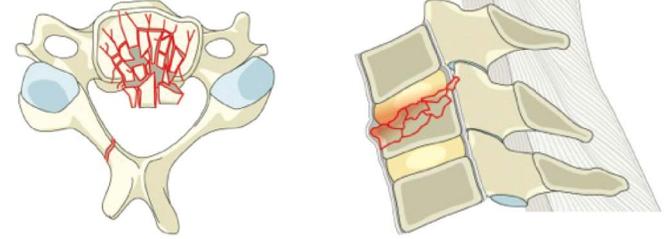
Lesión cervical subtipo A1

**A2** Se caracteriza por un trazo de fractura sagital o coronal que divide el cuerpo vertebral en dos (*split*). No hay invasión del conducto ni lesión ligamentaria posterior.



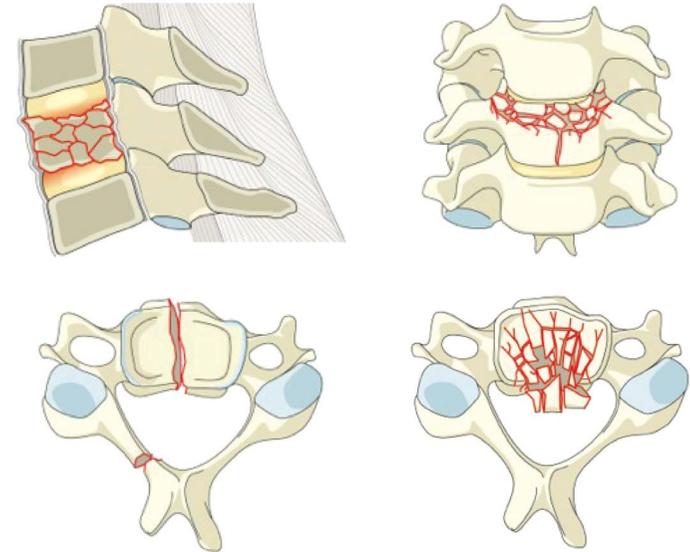
Lesión cervical subtipo A2

**A3** Se caracteriza por el estallido de uno de los platillos, con fragmentos óseos dentro del conducto vertebral. El arco posterior puede tener una fractura por apertura (en tallo verde). No hay compromiso de la estabilidad de la banda de tensión. El compromiso neurológico es más frecuente en las lesiones A3 que en las A1 y A2.



Lesión cervical subtipo A3

**A4** Presenta estallido de los dos platillos, con fragmentos óseos dentro del conducto vertebral. El arco posterior puede tener una fractura por apertura (en tallo verde). No hay compromiso de la estabilidad de la banda de tensión. Cuanto mayor es el estallido de la vértebra, menor es la capacidad de la columna anterior para soportar carga. El compromiso neurológico es también más frecuente en las lesiones A4 que en las A1 y A2.



Lesión cervical subtipo A4

## Lesiones tipo B

Las lesiones de tipo B son causadas por un mecanismo primario de tracción (que puede ser posterior o anterior), produciendo un fallo de la banda de tensión posterior o anterior.

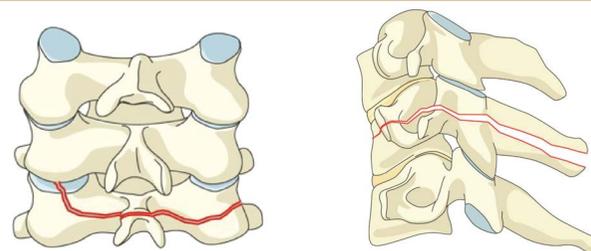
La frecuencia de compromiso neurológico suele ser mayor que en las lesiones de tipo A.

Si hay traslación en cualquier plano la lesión pasa a considerarse tipo C.

Hay tres subtipos de lesiones:

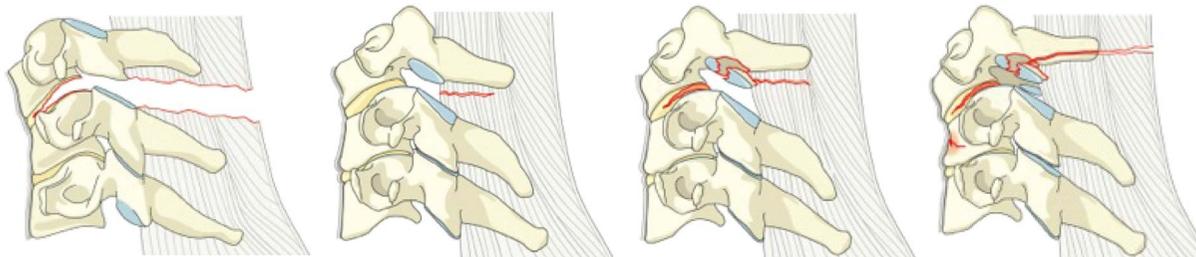
### Subtipos B

**B1** Se produce una disrupción transósea de la banda de tensión posterior. La lesión ósea posterior puede asociarse a una lesión discal. Estas lesiones pueden combinarse con lesiones de tipo A del cuerpo.



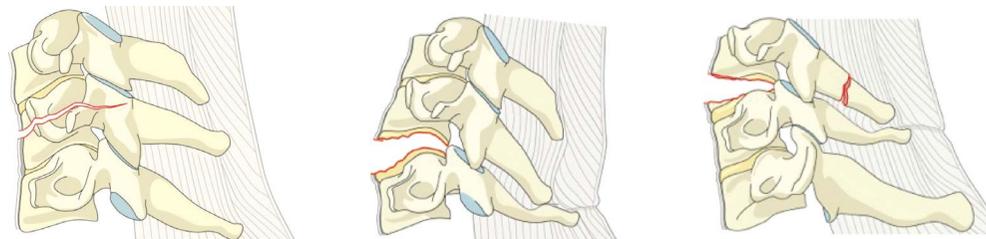
Lesión cervical subtipo B1

**B2** Se produce una disrupción ligamentaria o ligamentaria y transósea de la banda de tensión posterior. La lesión ligamentaria u osteoligamentaria posterior puede asociarse a una lesión del cuerpo o discal. Estas lesiones pueden combinarse con lesiones tipo A del cuerpo.



Lesión cervical subtipo B2

**B3** Se lesionan las estructuras óseas o ligamentarias anteriores. Las estructuras posteriores pueden estar lesionadas por compresión, con efecto de bisagra, sin desplazamiento. Son lesiones que se presentan con cierta frecuencia en las espondilitis anquilosante.

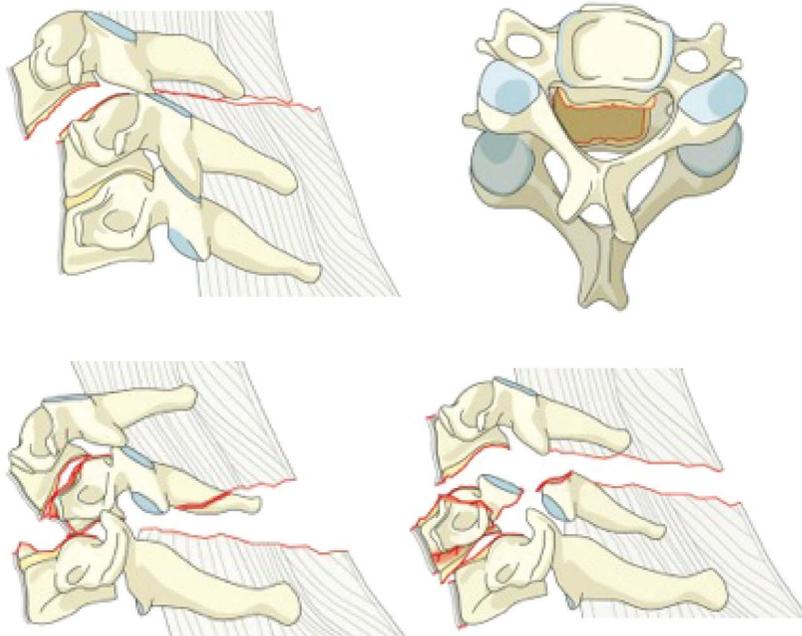


Lesión cervical subtipo B3

## Lesiones tipo C

Las lesiones de tipo C son causadas por un mecanismo principal de rotación/traslación. Hay lesión de elementos anteriores y posteriores con translación. Las lesiones de todos los elementos anteriores y posteriores, aún sin desplazamiento, deben considerarse una lesión tipo C. Pueden asociarse con lesiones de tipo A o B.

La frecuencia de compromiso neurológico es en principio mayor que en las lesiones tipo A y B.



Lesión cervical tipo C

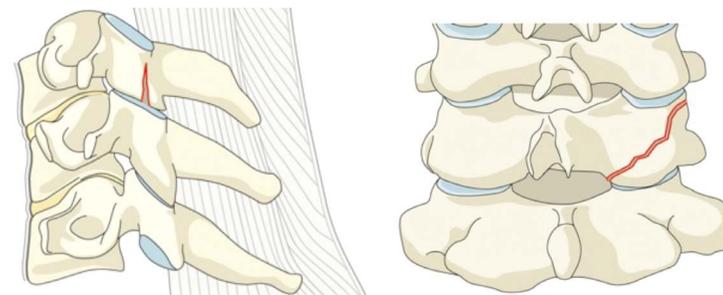
## Lesión de las facetas

Se describe una clasificación que considera los distintos tipos de lesiones facetarias.

Esta clasificación se adjunta como complemento del tipo de lesión principal. Si solo hay lesión de las facetas, se debe colocar el nivel de la lesión y luego el tipo de lesión facetaria.

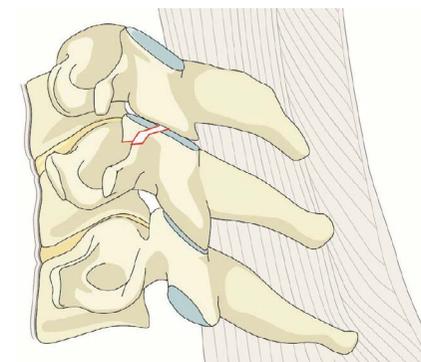
### Subtipos F

**F1** Fractura no desplazada de la faceta superior o inferior, con fragmento menor a 1 cm, menor a 40% de la masa lateral.



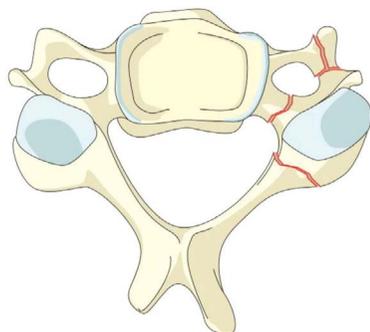
Lesión facetaria F1

**F2** Fractura facetaria desplazada o con inestabilidad potencial de la faceta superior o inferior, con fragmento mayor a 1 cm, mayor a 40% de la masa lateral.



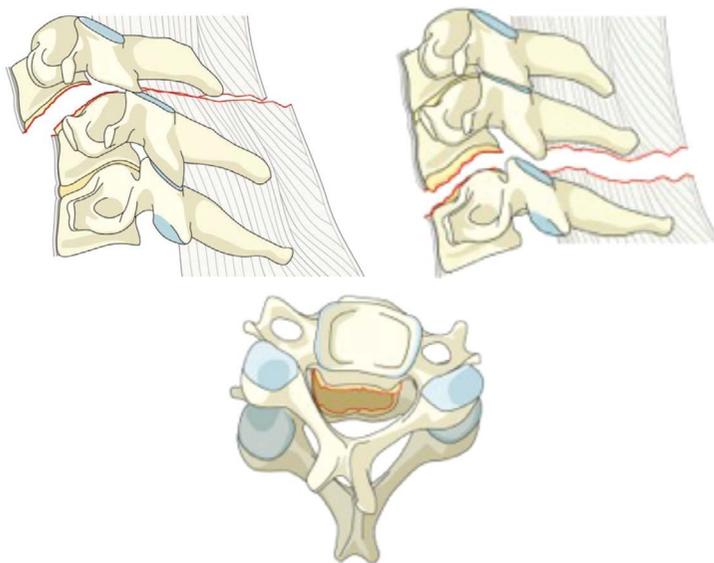
Lesión facetaria F2

**F3** Fractura con masa lateral flotante por lesión a nivel del pedículo y de la lámina, resultando en una posible inestabilidad arriba o debajo de la lesión.



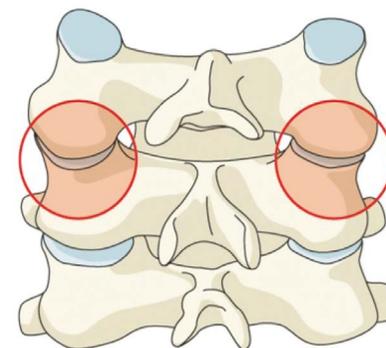
Lesión facetaria F3

**F4** Lesión ligamentaria capsular con separación de las superficies articulares de las facetas. En la subluxación el extremo inferior de la faceta inferior de la vértebra cefálica, se coloca sobre el extremo superior de la faceta superior de la vértebra caudal. En la luxación, el extremo inferior de la faceta inferior de la vértebra cefálica se coloca por delante de la faceta superior de la vértebra caudal.



Lesión facetaria F4

**BL** Modificador que indica que la lesión es bilateral en el mismo nivel.



Lesión bilateral BL

## Estado neurológico del paciente

El estado neurológico del paciente se clasifica en las siguientes categorías:

<b>N0</b>	Intacto.
<b>N1</b>	Cuadro transitorio de corta duración.
<b>N2</b>	Compromiso radicular.
<b>N3</b>	Lesión medular incompleta.
<b>N4</b>	Compromiso medular completo.
<b>NX</b>	Estado indeterminado debido a sedación o trauma craneano.
<b>+</b>	Compresión persistente en cuadro medular incompleto o en lesión radicular.

## Modificadores específicos

Los modificadores específicos se corresponden con ciertas situaciones especiales que se deben tener en cuenta debido a que, si existen, pueden modificar la evolución y posiblemente el tratamiento.

<b>M1</b>	Complejo ligamentario posterior lesionado (sin disrupción completa).
<b>M2</b>	Hernia de disco con manifestación clínica.
<b>M3</b>	Patología anquilosante o enfermedad metabólica (EA, calcificación del LVCP, etc.).
<b>M4</b>	Anormalidades de la arteria vertebral.

## Frecuencia y nomenclatura de las lesiones

A continuación, se presenta la frecuencia de los distintos tipos de lesiones traumáticas de la columna cervical baja (Vaccaro et al., 2015).

Frecuencia de las respuestas de los tipos de lesiones					
Clasificación	N	%	Clasificación	N	%
A0	15	2,5	B3	82	13,7
A1	34	5,7	C	218	36,3
A2	28	4,7	F1	6	1,0
A3	7	1,2	F2	30	5,0
A4	71	11,8	F3	24	4,0
B1	1	0,2	F4	7	1,2
B2	77	12,8			

- ▶ La lesión debe clasificarse en primer lugar aclarando el nivel y tipo de lesión principal (C, B o A), por ejemplo: C5-C6: B2.
- ▶ Las lesiones B2, B3 y C, ocurren en el segmento móvil y se denominan de acuerdo al nivel, por ejemplo: C6-C7.
- ▶ Las lesiones tipo A y B1 son monosegmentarias y se denominan de acuerdo a la vértebra afectada, por ejemplo: C4.
- ▶ Las lesiones secundarias y las lesiones de las facetas se colocan entre paréntesis, por ejemplo: C6-C7: C (C7: A1); C5-C6: C (C5-C6: F4 BL).
- ▶ En lesión multinivel, se comienza por la de mayor gravedad.
  - Si son del mismo tipo se denominan de cefálico a caudal.
  - Si hay distintas lesiones en ambas facetas se coloca primero la derecha y luego la izquierda, por ejemplo: C5-C6: C (F4, F2).
  - Si solo hay lesión las facetas (sin lesión A, B o C), se coloca el nivel primero y luego la lesión, por ejemplo: C5: F3, F1.
- ▶ El estado neurológico y los modificadores (de ser necesarios) se colocan a continuación, por ejemplo: C5-C6: C (C6: A3), N2, M2.

## Clasificación del Spinal Trauma Study Group (STSG)

Un grupo de cirujanos desarrolló una clasificación denominada SLIC (Sub-axial Injury Classification – SLIC – and Severity Scale), que considera la morfología de la lesión ósea, el estado del complejo discoligamentario y el status neurológico, en un sistema de puntos, siendo menor la lesión cuanto menor es la suma final de los puntos (Vaccaro et al., 2007).

El sistema de puntos tiene en cuenta la morfología de la lesión, de 0 a 4 puntos (según el tipo de lesión), las lesiones discoligamentarias de 0 a 2 (intacto, indeterminado o lesionado) y la lesión neurológica (de 0 a 3, pudiendo sumarse 1 punto más en caso de compresión continua en presencia de déficit neurológico).



Se considera que a partir de un determinado número (5 puntos), las lesiones son para tratamiento quirúrgico.

Elementos	Puntos
<b>Morfología</b>	
Sin anormalidad	0
Compresión	1
Estallido	+1 = 2
Distracción (ejemplo: diastasis de facetas articulares, hiperextensión)	3
Rotación/traslación (ejemplo: dislocación de la faceta inestable <i>teardrop</i> o estado avanzado de flexion-compresión de la lesión)	4
<b>Complejo discoligamentario posterior (DLC)</b>	
Intacto	0
Indeterminado (ejemplo: ensanchamiento aislado del espacio interespinoso, RMN única señal de cambio)	1
Interrumpido (ejemplo: ensanchamiento del espacio discal, diastasis o dislocación de facetas articulares)	2
<b>Estatus Neurológico</b>	
Intacto	0
Lesión en la raíz	1
Lesión medular completa	2
Lesión medular incompleta	3
Compresión medular continua durante establecimiento del déficit neurológico (modificador del estatus neurológico)	+1

Cuando la suma es menor a 4 está indicado el tratamiento conservador; cuando es 4, la indicación puede ser conservadora o quirúrgica y, cuando es mayor a 4, está indicado el tratamiento quirúrgico.

La desventaja es la falta de correlación entre los números y la morfología de la fractura. Una fractura de 7 puntos, claramente, puede ser una fractura quirúrgica, pero no da idea de las características de la lesión. En este caso, existe la necesidad de adicionar características morfológicas y similares a la clasificación AOSpine para el planeamiento de la vía de acceso.

## Análisis de un caso de aplicación



### CASO CLÍNICO

Paciente de 39 años estaba parada en un semáforo cuando un ómnibus chocó con la parte de atrás de su auto y la arrastró por cerca de 50 m.

El ómnibus circulaba a 60km/h. Ella era la conductora y tenía puesto el cinturón de seguridad. Su auto accionó el airbag.

Está consciente y no presenta déficits neurológicos. Tiene mucho dolor cervical, en la región baja y en la transición cervicotorácica.



El macizo articular de C6 izquierdo parece horizontal.

Radiografía de frente de columna cervical



Se evidencia desplazamiento entre las sexta y séptima vértebras cervicales, con subluxación de las facetas articulares. Se observa además fractura en la base de C2 que puede pasar desapercibida ante la clara lesión baja.

Radiografía de perfil de columna cervical



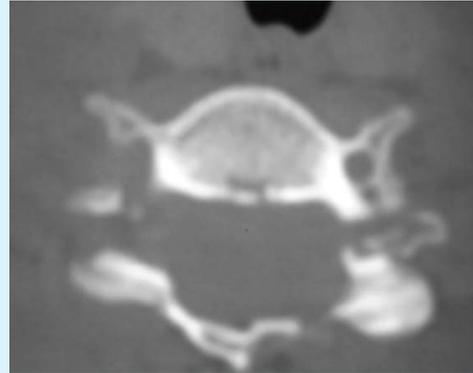


Los estudios radiográficos no son excelentes.  
Se complementan con tomografía computada (TC) y RM.



Se observa desplazamiento entre C6 y C7.  
Así como una zona hiperintensa  
en partes blandas prevertebrales a nivel  
C2-C3 y a nivel cervicotorácico.

Resonancia magnética  
de la columna cervical



Se observa una fractura que deja  
separado el macizo articular izquierdo  
de C6 y una lesión aparentemente  
menor en el macizo derecho de C6.

Tomografía computada  
de la columna cervical

Hay desplazamiento entre C6 y C7, por lo que se trata de una lesión tipo C. La pequeña lesión a nivel de C2 puede interpretarse como una lesión B3.

En la TC, se puede ver lo que aparenta una fractura del pedículo y lámina del lado izquierdo de C7 y una lesión en la faceta del lado derecho.

Considerando la clasificación AOSpine, se trata de una lesión C6-C7: C (C6: F2, F3). Esto es una lesión con desplazamiento entre C6 y C7, con una fractura menor del lado derecho y una lesión flotante del macizo articular izquierdo de C6.

Por otro lado, también se identifica una lesión C2-C3: C. Esto es que a nivel C2-C3 se presenta una lesión por distracción anterior. Como no hay daño neurológico, se trata de N0.

La nomenclatura de esta lesión es C6-C7: C (C6: F2, F3); C2-C3: B3, N0.

Según la clasificación SLIC la lesión C6-C7 obtiene 5 puntos, y la lesión C2-C3, por su parte, obtendría 4 puntos.

**Lesión C6-C7 = 5 puntos**

- Morfología = 4
  - Lesión con traslación: 4
- Nivel neurológico = 0
  - Sin lesión
- Complejo discoligamentario = 1
  - Lesión ligamentaria posterior (de forma dudosa): 1

**+ Lesión C2-C3 = 4 puntos**

- Morfología = 3
  - Lesión en hiperextensión: 3
- Nivel neurológico = 0
  - Sin lesión
- Complejo discoligamentario = 1
  - Lesión discoligamentaria anterior (de forma dudosa): 1

Se puede decir que, utilizando cualquiera de las clasificaciones, este caso indica el camino hacia un tratamiento quirúrgico.



## Síntesis: LESIONES DE LA COLUMNA CERVICAL BAJA

La correcta anamnesis aporta datos muy importantes para interpretar las lesiones.

Las radiografías simples son de gran utilidad, pero en muchos casos es necesario completar los estudios con tomografía computada para ver detalles óseos o RMN para partes blandas y estudio del conducto.

No hay aún una clasificación universalmente aceptada y se debe utilizar aquella con la cual se esté más cómodo para indicar un tratamiento.

Lo más importante es valorar las lesiones de la columna anterior y/o posterior, e identificar inestabilidad, para proponer un tratamiento racional y evitar las lesiones invertebradas con desplazamiento secundario y potencial riesgo neurológico.



## 4. LESIONES DE LA COLUMNA TORÁCICA, TRANSICIÓN TORACOLUMBAR Y LUMBAR

### Conceptos generales

No existe aquí tampoco una clasificación perfecta. En este tópico, se presenta la clasificación propuesta por AOSpine para las lesiones de la columna toracolumbar (Vaccaro et al., 2013) desarrollada en base a la clasificación del grupo AO para la región toracolumbar (propuesta por Magerl, Aebi, Gertzbein, Harms y Nazarian en 1994).

Además se presenta la clasificación del Spinal Trauma Study Group (STSG). (Vaccaro et al., 2005).

### Clasificación AOSpine para columna toracolumbar

La clasificación tiene una progresión de gravedad, más consistente que la clasificación para la columna cervical. Se tiene en cuenta la morfología de la lesión, el estado neurológico y ciertos modificadores específicos.

#### Morfología de la lesión

Se describen tres tipos de lesiones (Vaccaro et al., 2013).

#### Lesiones tipo A

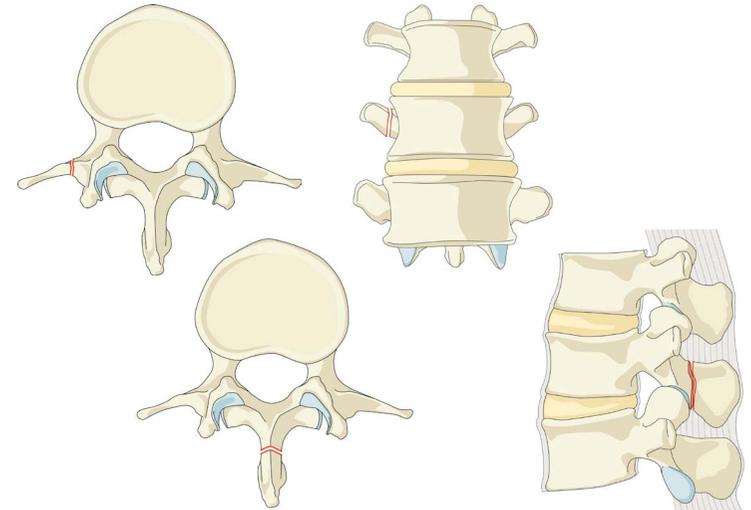
Las lesiones tipo A son lesiones causadas por un mecanismo principal en compresión que comprometa los elementos anteriores (cuerpos o discos), pudiendo incluir, además, lesiones sin importancia clínica en apófisis transversas o espinosas.

Esta lesión se subdivide en 5 subtipos que sirven también para describir la lesión del cuerpo en una lesión B o C.

Las lesiones más severas, subtipos 3 y 4, pueden estar acompañadas de cuadros neurológicos.

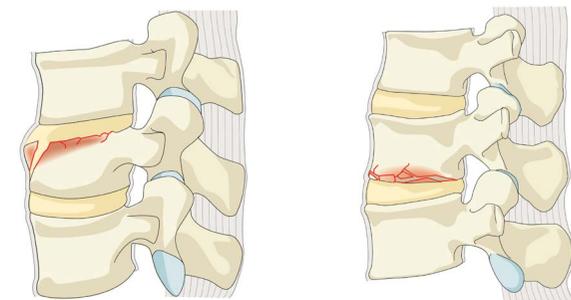
#### Subtipos A

**A0** Constituye una lesión menor de una apófisis espinosa o apófisis transversa que no tiene importancia clínica y no presenta inestabilidad ni alteración neurológica.



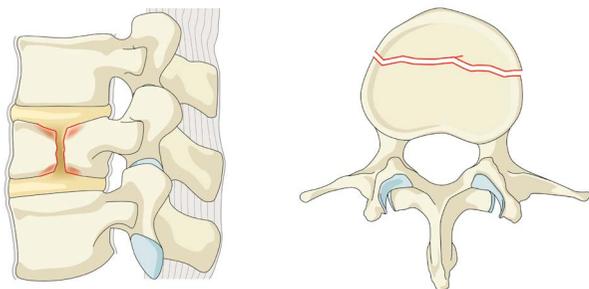
Lesión toracolumbar subtipo A0

**A1** Se caracteriza por el compromiso simple de un platillo con integridad del muro posterior y de los elementos posteriores.



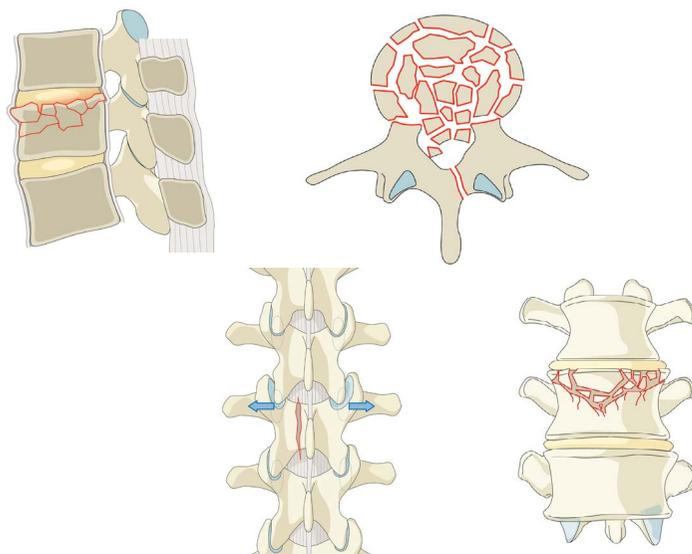
Lesión toracolumbar subtipo A1

**A2** Se caracteriza por un trazo de fractura sagital o coronal que divide el cuerpo vertebral en dos. Compromete los dos platillos vertebrales, pero no hay compromiso del conducto y presenta integridad de los ligamentos posteriores.



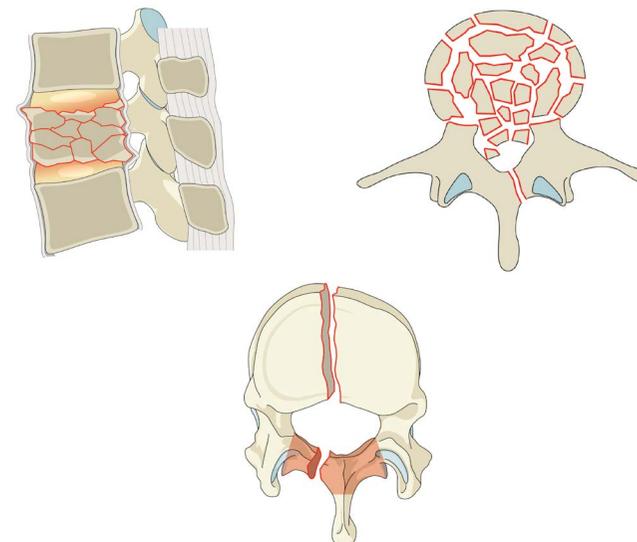
Lesión toracolumbar subtipo A2

**A3** Tienen como característica el estallido de uno de los platillos vertebrales, con fragmentos dentro del conducto vertebral. No hay compromiso ligamentario posterior, ni traslación. El arco posterior puede presentar una lesión en su pared interna, por apertura (fractura en tallo verde). Por efecto del estallido del cuerpo, la distancia entre los pedículos vertebrales se encuentra aumentada.



Lesión toracolumbar subtipo A3

**A4** Se caracteriza por el estallido de los 2 platillos, con fragmentos dentro del conducto vertebral. El arco posterior puede tener una fractura por apertura (en tallo verde). No hay compromiso de la banda de tensión, ni traslación. Cuanto mayor es el estallido de la vértebra, menor es la capacidad de la columna anterior para soportar carga.



Lesión toracolumbar subtipo A4

### Lesiones tipo B

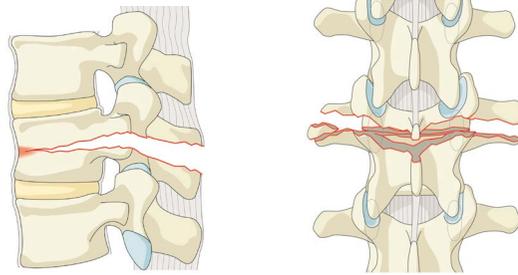
Las lesiones de tipo B son causadas por un mecanismo principal de tracción, produciendo una falla en la banda de tensión, que puede ser anterior o posterior, sin evidencia de traslación o potencial traslación.

Pueden combinarse con lesiones de tipo A en el cuerpo vertebral, y se dividen en tres subtipos.

La posibilidad de presentar un compromiso neurológico es mayor que en las lesiones tipo A.

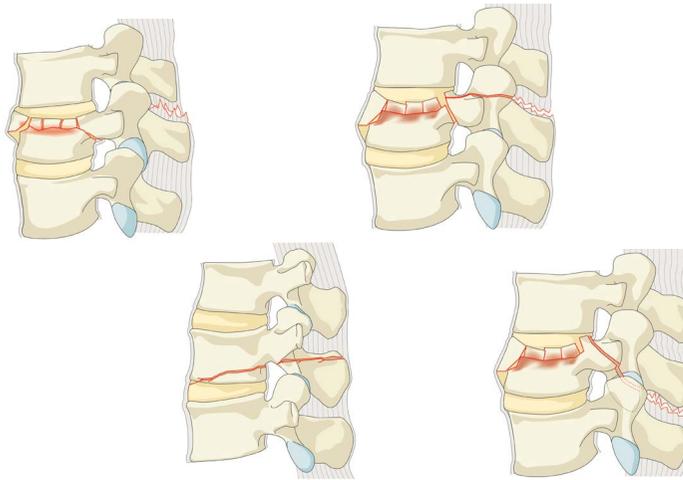
## Subtipos B

- B1** La tracción es posterior, causando una lesión de la banda de tensión posterior a través del hueso. Es una lesión monosegmentaria, transósea. La lesión pasa por los pedículos y puede extenderse a los tejidos blandos posteriores a través del istmo, o continuar a través de la apófisis espinosa (Chance).



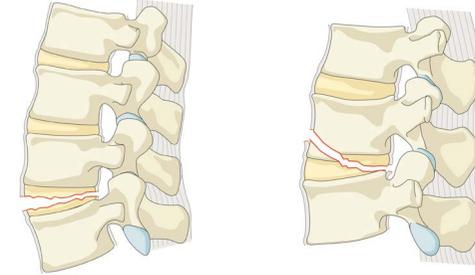
Lesión toracolumbar subtipo B1

- B2** La tracción es posterior, causando una lesión de la banda de tensión fundamentalmente a través de los ligamentos, sin o con compromiso óseo. La lesión puede combinarse con algún tipo de fractura tipo A en el cuerpo.



Lesión toracolumbar subtipo B2

- B3** La tracción es anterior, causando una lesión de la banda de tensión anterior que puede ser a través del disco o del cuerpo. Las estructuras posteriores están conservadas, por lo cual no debe haber desplazamientos. Si hay traslación, debe considerarse como una lesión tipo C.



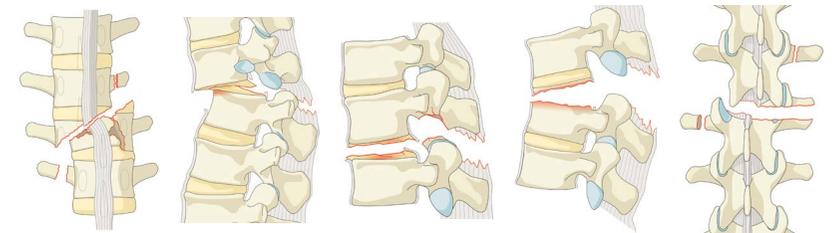
Lesión toracolumbar subtipo B3

## Lesiones tipo C

Las lesiones tipo C son causadas por el mecanismo principal de rotación/traslación, ocasionando lesión de elementos anteriores y posteriores. Hay habitualmente desplazamiento con traslación, pero pueden presentarse como lesiones de todas las estructuras de unión aún sin desplazamiento aparente.

Pueden combinarse con lesiones de tipo A en el cuerpo vertebral o tipo B en las estructuras posteriores.

En estas lesiones, la posibilidad de presentarse con un compromiso neurológico es mayor que en las lesiones tipo A y las B.



Lesión toracolumbar tipo C

## Estado neurológico del paciente

El estado neurológico del paciente se clasifica en las siguientes categorías:

<b>N0</b>	Intacto.
<b>N1</b>	Cuadro transitorio de corta duración.
<b>N2</b>	Compromiso radicular.
<b>N3</b>	Lesión medular incompleta o compromiso parcial de la cauda equina.
<b>N4</b>	Compromiso medular completo.
<b>NX</b>	Estado indeterminado debido a sedación o trauma craneano.

## Modificadores específicos

Los modificadores específicos se corresponden con ciertas situaciones especiales que se deben tener en cuenta debido a que, si existen, pueden modificar la evolución y posiblemente el tratamiento.

<b>M1</b>	Lesiones en las cuales el compromiso de la banda de tensión es indeterminado, sea sin o con resonancia magnética.
<b>M2</b>	Pacientes con comorbilidades que pueden afectar sobre la evolución de la lesión.

## Frecuencia y nomenclatura de las lesiones

A continuación, se presenta la frecuencia de los distintos tipos de lesiones traumáticas de la columna cervical baja (Vaccaro et al., 2013).

Tipo	N*(%)	k
<b>A Fracturas por compresión</b>		
<b>0</b> Fractura sin lesión/proceso	44 (3)	1.00
<b>1</b> Cuña/impactación	95 (11)	0.59
<b>2</b> Tipo Ruptura/Pinza	61 (7)	0.50
<b>3</b> Explosión incompleta	107 (12)	0.45
<b>4</b> Explosión completa	164 (19)	0.58
<b>General - tipo A</b>		0.72
<b>B Lesiones de la banda de tensión</b>		
<b>1</b> Disrupción transósea posterior	70 (8)	0.65
<b>2</b> Disrupción ligamentaria posterior	98 (11)	0.34
<b>3</b> Disrupción ligamentaria anterior	48 (5)	0.41
<b>General - tipo B</b>		0.58
<b>C Lesiones de traslación</b>		
<b>C</b>	193 (22)	
<b>General - tipo C</b>		0.70

La muestra de fracturas del tipo A incluye todos los casos con fractura de compresión única y sin lesión del tipo B o del tipo C dentro de la muestra aleatoria de 110 casos. La muestra de lesiones del tipo B y del tipo C incluía todas las lesiones identificadas dentro de la serie completa de casos TL. Esta tabla incluye los resultados de 9 evaluadores.

**N\*** Estimación de la distribución de casos por parte de los cirujanos calificadores.

**k** Indica el Kappa.

- ▶ La lesión debe clasificarse en primer lugar aclarando el nivel y tipo de lesión principal (C, B o A). Las lesiones secundarias y de las facetas se colocan entre paréntesis, por ejemplo: T12-L1: B2.
- ▶ Las lesiones B2, B3 y C, ocurren en el segmento móvil y se denominan de acuerdo al nivel, por ejemplo: L1-L2.
- ▶ Las lesiones tipo A y B1 se denominan de acuerdo a la vértebra afectada, por ejemplo: T11.
- ▶ En lesión multinivel se comienza por la de mayor gravedad. Si son del mismo tipo, se denominan de cefálico a caudal.
- ▶ El estado neurológico y los modificadores (si es necesario) se colocan a continuación, por ejemplo: L1.L2: C (L2: A3), N2, M2.

## Clasificación del Spinal Trauma Study Group (STSG)

El sistema TLISS (Thoracolumbar Injury Severity Score) permite indicar el tratamiento a través de un sistema de puntos similar al sistema SLIC, con los mismos criterios (Patel et al., 2007; Vaccaro et al., 2005):

- morfología de la lesión,
- situación del complejo discoligamentario,
- estado neurológico.

Descripción	Calificador	Puntos
1. Morfología		
Compresión	Compresión simple	1
	Angulación lateral > 15°	1
	Estallido	1
Traslacional/rotacional		3
Distracción		4
2. Complejo ligamentario posterior lesionado en tracción, rotación, o translación		
Intacto		0
Sospecho/indeterminado		2
Lesionado		3
3. Estatus neurológico		
Compromiso de la raíz nerviosa		2
Compromiso de médula, conus medullaris	Incompleto	3
	Completo	2
Compromiso de cauda equina		3

El Sistema TLISS presenta dificultad para evaluar la capacidad de sustento de una vértebra fracturada por mecanismo en estallido (trauma axial).

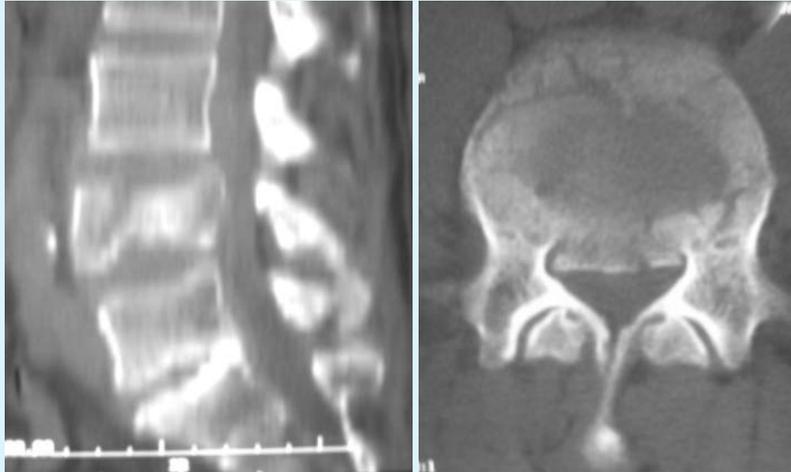
A continuación se presenta un caso para clasificar una fractura en la región toracolumbar con la clasificación AOSpine y el sistema TLISS.

## Análisis de un caso de aplicación



### CASO CLÍNICO

Paciente de 53 años de edad que sufre una caída de parapente. Presenta estado neurológico normal evolucionando sin déficit (ASIA E) y con incapacidad para estar en pie por dolor. Al ser examinado, refiere dolor a la presión de la zona lumbar baja.



Se evidencia lesión por estallido en L4 con invasión del conducto.

Tomografía computada: reconstrucción sagital y corte axial



Se evidencia lesión por estallido en L4, indemnidad ligamentaria posterior e invasión del conducto.

Resonancia magnética, secuencia T2 en cortes sagital y axial

Por el sistema TLISS, tendrá un total de 2 puntos.

De acuerdo a la clasificación AOSpine, es una lesión en L4: A4, N0. Es decir una lesión por compresión, con compromiso de ambos platillos, con indemnidad de la banda de tensión posterior y sin lesión neurológica.

Existe una tendencia para indicar cirugía por vía anterior y evitar una posible cifosis lumbar.

El análisis según la clasificación de STSG da un total de 2 puntos:

- Morfología = 2
  - Fractura por compresión: 1
  - Fractura en estallido: 1
- Nivel neurológico = 0
  - Sin lesión
- Complejo discoligamentario = 0
  - Sin lesión

Los casos con puntuación mayor que 5 son quirúrgicos y los resultados de 4 puntos son dudosos, pudiendo tener tratamiento conservador o quirúrgico. Considerando el resultado de 2 puntos en este caso, se puede decir que tiene indicación de tratamiento conservador.

Cada clasificación, en este caso, difiere en la indicación de tratamiento. Este es un caso particular dado que, en la mayoría de los casos, existe gran correlación en la indicación del tratamiento.



## Síntesis: LESIONES DE LA COLUMNA TORÁCICA, TRANSICIÓN TORACOLUMBAR Y LUMBAR

La correcta anamnesis aporta datos muy importantes para interpretar las lesiones.

Las radiografías simples son de gran utilidad, pero, en muchos casos, es necesario completar los estudios con tomografía computada para ver detalles óseos o RMN para partes blandas y estudio del conducto.

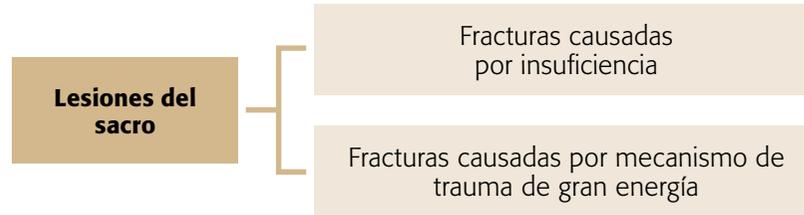
En esta región, es importante, además de clasificar, valorar la capacidad de sustento de una vértebra fracturada en un mecanismo en estallido, e identificar las lesiones ligamentarias.



## 5. LESIONES DEL SACRO

### Conceptos generales

La gran mayoría de las fracturas del sacro son para tratamiento conservador. Se pueden encontrar en el sacro dos tipos de fracturas:



#### Fracturas causadas por insuficiencia (osteoporosis)

Son de tratamiento conservador y raramente causan déficits neurológicos. Eventualmente pueden ser tratadas por sacroplastia.

#### Fracturas causadas por mecanismo de trauma de gran energía

Pueden ser potencialmente inestables y estar asociadas con lesiones radiculares y alteraciones de control de esfínteres.

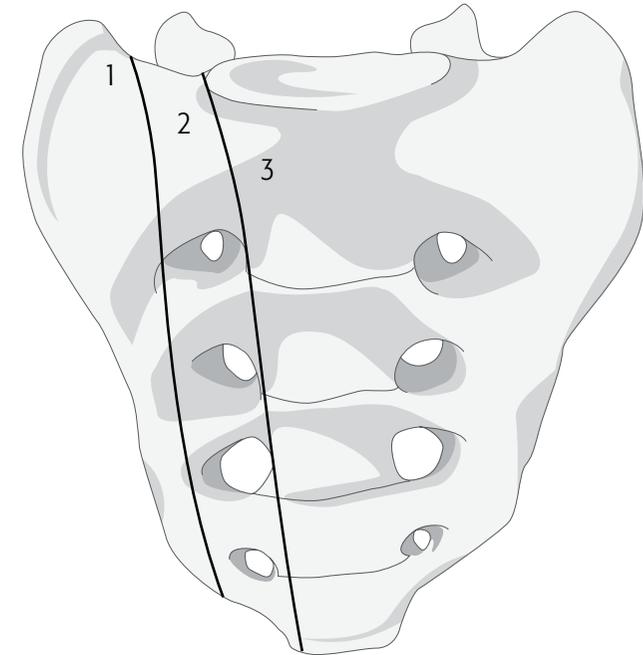
En general, es común la asociación con lesiones del anillo pélvico en un 30% de los casos. No son de fácil diagnóstico, tanto cuando no hay lesión neurológica asociada (75% de los casos), como cuando hay lesión neurológica asociada (50%).

La radiología es muchas veces de difícil interpretación. La tomografía computada en cortes axiales y en reconstrucción 2D puede ayudar mucho a la interpretación de las lesiones.

### Clasificaciones

Las clasificaciones se basan en la morfología (lesiones verticales u horizontales) y en la región anatómica lesionada. La clasificación más conocida para lesiones verticales es la de Denis, David y Comfort (1988) que clasifica las lesiones en tres zonas:

<b>Zona I</b>	Lateral, por fuera de los forámenes sacros.
<b>Zona II</b>	Transforaminal, a través de los forámenes sacros.
<b>Zona III</b>	Mediales, por dentro de los forámenes, es decir, intracanal. Está lesión está asociada a una gran incidencia de lesión neurológica y alteraciones de control esfinteriano.



Clasificación de Denis (1988)

Las fracturas en transversales pueden dividirse en altas de S1 a S3 y bajas de S4 y S5.

La fractura en “U” combina una lesión vertical y horizontal. Se trata de una disociación espinopélvica.

Es una fractura que asocia generalmente una lesión de la zona II (transforaminal) bilateral a una fractura transversa, desconectando la columna de la pelvis y siendo, de esta forma, altamente inestable y con gran incidencia de lesiones asociadas (neurológica inclusive).



### Síntesis: LESIONES DEL SACRO

Las lesiones del sacro pueden ser por traumas mínimos en pacientes con osteoporosis o por traumas de alta energía.

Según la dirección de los trazos, las fracturas pueden clasificarse en verticales, muchas veces con lesiones de la pelvis asociadas, y horizontales.

Los trazos verticales y horizontales pueden combinarse.



# BIBLIOGRAFÍA

Adams, V. I. (1992) Neck injuries. I. Occipitoatlantal dislocation: la pathologic study of twelve traffic fatalities. *J Forensic Sci*, 37, 556-564.

Ahuja, A., Glasauer, F. E., Alker, G. J. Jr y Klein, D. M. (1994) Radiology in survivors of traumatic atlanto-occipital dislocation. *Surg Neurol*, 41, 112-118.

Alker, G. J., Oh, Y. S., Leslie, E. V., Lehotay, J., Panaro, V. A., Eschner, E. G. (1975) Postmortem radiology of head neck injuries in fatal traffic accidents. *Radiology*, 114, 611-617.

Anderson, L. D. y D'Alonzo, R. T. (2004) Fractures of the odontoid process of the axis. *J Bone Joint Surg Am*, 56, 1663-1674.

Anderson, P. A. y Montesano, P. X. (1988) Morphology and treatment of Occipital condyle fractures. *Spine*, 13, 731-736.

Bellabarba, C., Mirza, S. K., Mann, F. A., West, G. A., Newell, D. W. y Chapman, J. R. (2003, febrero) Survival after craniocervical dissociation. Presentado en 70th Annual Meeting of the American Academy of Orthopaedic Surgeons. New Orleans, LA.

Bohler, J. (1982) Anterior stabilization for acute fractures and nonunions of the dens. *J Bone Joint Surg Am*, 64, 18-27.

Brashear, H. R., Venters, G. C. y Preston, E. T. (1975) Fractures of the neural arch of the axis. A report of twenty – nine cases. *J Bone Joint Surg*, 57(A), 879-887.

Bucholz, R. W. y Burkhead, W. Z. (1979) The pathological anatomy of fatal atlanto-occipital dislocations. *J Bone Joint Surg Am*, 61, 248-250.

Castillo, M. y Mukherji, S. K. (1996) Vertical fractures of the dens. *AJNR Am J Neuroradiol*, 17, 1627-1630.

Chapman, J. R. y Newell, D. N. (1999) Emergent management of spinal cord injury. *Spine: State of the Art Reviews*, 13, 50-75.

Clark, C. R. y White, A. A. III. (1985) Fractures of the dens. la multicenter study. *J Bone Joint Surg Am*, 67, 1340 -1348.

Corner, E. S. (1907) Rotary dislocations of the atlas. *Ann Surg*, 45, 9-26.

Denis, F., Davis, S. y Comfort, T. S. (1988) Sacral fractures: an important problem. Retrospective analysis of 236 cases. *Clin Orthop*, 27, 67-81.

Dickman, C. A., Greene, K. A. y Sonntag, V. K. (1996) Injuries involving the transverse atlantal ligament: Classification and treatment guidelines based upon experience with 39 injuries. *Neurosurgery*, 38, 44-50.

Dvorak, J., Hayek, J. y Zehnder, R. (1987) CT-functional diagnostics of the rotatory instability of the upper cervical spine. Part 2. An evaluation on healthy adults and patients with suspected instability. *Spine*, 12, 726-731.

Dvorak, J., Panjabi, M., Gerber, M. y Wichmann, W. (1987) CT-functional diagnostics of the rotatory instability of upper cervical spine. 1. An experimental study on cadavers. *Spine*, 12, 197-205.

Effendi, B., Roy, D., Cornish, B., Dussault, R. G. y Laurin, C.A. (1981) Fractures of the ring of the axis. A classification based on the analysis of 131 cases. *J Bone Joint Surg Br*, 63(B), 319-327.

Ekong, C. E., Schwartz, M. L., Tator, C. H., Rowed, D. W. y Edmonds, V. E. (1981) Odontoid fracture: Management with early mobilization using the halo device. *Neurosurgery*, 9, 631-637.

Esses, S. (1981) Fracture of the atlas associated with fracture of the odontoid process. *Injury*, 13, 310-312.

Fielding, J. W., Cochran, G. V. B., Lawsing, J. F. y Hall, M. (1974) Tears of the transverse ligament of the atlas: la clinical and biomechanical study. *J Bone Joint Surg* 56(A), 1681-1691.

Fielding, J. W. y Hawkins, R. J. (1977) Atlanto-axial rotatory fixation (fixed rotatory subluxation of the atlanto-axial joint). *J Bone Joint Surg Am*, 59, 37-44.

Fielding, J. W., Hawkins, R. J., Hensinger, R. N. y Francis, W. R. (1978) Atlantoaxial rotary deformities. *Orthop Clin North Am*, 9, 955-967.

- Fielding, W. J., Stillwell, W. T., Chynn, K. Y. y Spyropoulos, E. C. (1978) [Use of computed tomography for the diagnosis of atlanto-axial rotatory fixation](#). *J Bone Joint Surg*, 60(A), 1102-1104.
- Francis, W. R. y Fielding, J. W. (1978) [Traumatic spondylolisthesis of the axis](#). *Orthop Clin North Am*, 9, 1011-1027.
- Francis, W. R., Fielding, J. W., Hawkins, R. J., Pepin, J. y Hensinger, R. (1981) [Traumatic spondylolisthesis of the axis](#). *J Bone Joint Surg* 63(B), 313-318.
- Green, R. A. y Saifuddin, A. (2004) [Whole spine MRI in the assessment of acute vertebral body trauma](#). *Skeletal Radiology*, 33, 129-135.
- Grogano, B. J. S. (1954) [Injury of the atlas and axis](#). *J Bone Joint Surg* 33(B), 397-410.
- Hadley, M. N., Browner, C. M., Liu, S. S. y Sonntag, V. K. (1988) New subtype of acute odontoid fractures (type IIA). *Neurosurgery*, 22, 67-71.
- Han, S. Y., Witten, D. M. y Musselman, J. P. (1976) [Jefferson fracture of the atlas. Report of six cases](#). *J Neurosurg* 44, 368-371.
- Hanssen, A. D. y Cabanela, M. E. (1987) [Fractures of the dens in adult patients](#). *J Trauma*, 27, 928-934.
- Hanson, J. A., Deliganis, A. V., Baxter, A. B., Cohen, W. A., Linnau, K. F., Wilson, A. J. et al. (2002) [Radiologic and clinical spectrum of occipital condyle fractures](#). *American Roentgen Ray Society*, 178, 1261-1268.
- Hughton, S. (1886) On hanging, considered from la mechanical and physiological point of view. *Lond Edinb Dublin Philos Mag J Sci*, 32, 23-34.
- Heller, J. G., Viroslav, S. y Hudson, T. (1993) Jefferson fractures: the role of magnification artifact in assessing transverse ligament integrity. *J Spinal Disord*. 6(5), 392-396.
- Jefferson, G. (1920) Fracture of the atlas vertebra. [Report of four cases and la review of those previously recorded](#). *Br J Surg*, 7, 407-422.
- Jones, R. W. (1932) [Spontaneous hyperaemic dislocation of the atlas](#). *Proc Soc Med*, 25, 586-590.
- Keats, T. E., Dalinka, M. K., Alazraki, N., Berquist, T. H., Daffner, R. H., DeSmet, A. A. et al. (2000) [Cervical spine trauma. American College of Radiology. ACR Appropriateness Criteria](#). *Radiology*, 215(suppl), 243-246.
- Lee, P. C., Chun, S. Y. y Leong, J. C. (1984) [Experience of posterior surgery in atlanto-axial instability](#). *Spine*, 9, 231-239.
- Levine, A. M. (1983) Avulsion of the transverse ligament associated with la fracture of the atlas. *Orthopedics*, 6, 1467-1471.
- Levine, A. M. y Edwards, C. C. (1986) [Treatment of injuries in the C1-C2 complex](#). *Orthop Clin North Am*, 17, 31-44.
- Levine, A. M. y Edwards, C. C. (1989) [Traumatic lesions of the occipitoatlantoaxial complex](#). *Clin Orthop*, 239, 53-68.
- Levine, A. M. y Edwards, C. C. (1991) [Fractures of the atlas](#). *J Bone Joint Surg*, 73(A), 680-691.
- Lipson, S. J. (1977) [Fractures of the atlas associated with fractures of the odontoid process and transverse ligament ruptures](#). *J Bone Joint Surg*, 59(A), 940-942.
- Maiman, D. J. y Larson, S. J. (1982) [Management of odontoid fracture](#). *Neurosurgery*, 11, 471-476.
- Magerl, F., Aebi, M., Gertzbein, S. D., Harms, J. y Nazarian, S. A. (1994) Comprehensive classification of thoracic and lumbar injuries. *Eur Spine J*, 3, 184-201.
- Mohit, A. A., Schuster, J. A, Mirza, S. K. y Mann, F. A. (2003) ["Plough" fracture: Shear fracture of the anterior arch of the atlas](#). *AJR Am J Roentgenol*, 181, 770.
- Pasquale, M. y Fabian, T. C. (1998) Practice management guidelines for trauma from the Eastern Association for the Surgery of Trauma. *J Trauma*, 44, 941-956.
- Patel, A. A., Vaccaro, A. R., Albert, T. J., Hilibrand, A. S., Harrop, J. S., Anderson, D. G., et al. (2007) The adoption of a new classification system: time-dependent variation in interobserver reliability of the thoracolumbar injury severity score classification system. *Spine (Phila Pa 1976)*, 32(3), E105-C110.

Pelker, R. R. y Dorfman, G. S. (1986) Fracture of the axis associated with vertebral artery injury. la case report. *Spine*, 11, 621-623.

Pepin, J. W., Bourne, R. B. y Hawkins, R. J. (1985) [Odontoid fractures, with special reference to the elderly patient](#). *Clin Orthop Relat Res*, 193, 178-183.

Pepin, J. W. y Hawkins, R. J. (1981) [Traumatic spondylolisthesis of the axis: Hangman's fracture](#). *Clin Orthop*, 157, 133-138.

Reinhold, M., Blauth, M., Rosiek, R. y Knop, C. (2006) Lower cervical spine trauma: classification and operative treatment. *Unfallchirurg*, 109(6), 471-480.

Ryan, M. D. y Henderson, J. J. (1992) [The epidemiology of fractures and fracture – dislocations of the cervical spine](#). *Injury*, 23, 38-40.

Roy-Camille, R., Saillant, G., Judet, T., de Botton, G. y Michel, G. (1980) [Factors of severity in the fractures of the odontoid process \(author's transl\)](#). *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot*, 66, 183-186.

Schneider, K. C., Livingston, D., Cave, A. y Hamilton, G. (1965) Hangman's fracture of the cervical spine. *J Neurosurg*, 22, 141.

Schnieder, R. C. y Schemm, G. W. (1961) Vertebral artery insufficiency in acute and chronic spinal trauma. With special reference to the syndrome of acute central cervical spinal cord injury. *J Neurosurg*, 18, 348-360.

Schweigel, J. F. (1987) [Management of the fractured odontoid with halo-thoracic bracing](#). *Spine*, 12, 838-839.

Segal, L. S., Grimm, J. O. y Stauffer, E. S. (1987) [Non-union of fractures of the atlas](#). *J Bone Joint Surg*, 69(A), 1423-1434.

Sherk, H. H. (1976) [Lesions of the atlas and axis](#). *Clin Orthop*, 109, 33-41.

Spence, K. F., Decker, S. y Sell, K. W. (1970) Bursting atlantal fracture associated with rupture of the transverse ligament. *J Bone Joint Surg* 52(A), 43-549.

Starr, J. K. y Eismont, F. J. (1993) [Atypical hangman's fractures](#). *Spine*, 18, 1954-1957.

Subach, B. R., Morone, M. A., Haid, R. W. Jr, McLaughlin, M. R., Rodts, G. R. y Comey, C. H. (1999) [Management of acute odontoid fractures witomografía computadah single-screw anterior fixation](#). *Neurosurgery*, 45, 812-819.

Vaccaro, A. R., Hulbert, R. J., Fisher, C., Dvorak, M., Patel, A. A., Lehman, R. A. Jr et al. (2007) The subaxial cervical spine injury classification system: a novel approach to recognize the importance of morphology, neurology, and integrity of the discoligamentous complex. *Spine (Phila Pa 1976)*, 32(21), 2365-2374.

Vaccaro, A. R., Lehman, R. A. Jr, Hurlbert, R. J., Anderson, P. A., Harris, M., Hedlund, R., Harrop, J. et al. (2005) A new classification of thoracolumbar injuries: the importance of injury morphology, the integrity of the posterior ligamentous complex, and neurologic status. *Spine*, 30(20), 2325-2333.

Vaccaro, A. R., Koerner, J. D., Radcliff, K. E., Oner, F. C., Reinhold, M., Schnake, K. J., et al. (2015) AOSpine subaxial cervical spine injury classification system. *Eur Spine J*, pendiente de publicación.

Vaccaro, A. R., Madigan, L. y Ehrler, D. M. (2000) Contemporary management of adult cervical odontoid fractures. *Orthopedics*, 23, 1109-1113.

Vaccaro, A. R., Oner, C., Kepler, C. K., Dvorak, M., Schnake, K., Bellabarba, C., et al. (2013) AOSpine thoracolumbar spine injury classification system: fracture description, neurological status, and key modifiers. *Spine (Phila Pa 1976)*, 8(23), 2028-2037.

Verheggen, R. y Jansen, J. (1994) [Fractures of the odontoid process: Analysis of the functional results after surgery](#). *Eur Spine J*, 3, 146-150.

Werne, S. Studies in spontaneous atlas dislocation. (1957) *Acta Orthop Scand* 23(Suppl), 1, 150.

White, A. A. y Panjabi, M. M. (1990) *Clinical biomechanics of the spine (2° Ed.)*. Philadelphia: Lippincott.

Williams, T. G. (1975) [Hangman's fracture](#). *J Bone Joint Surg*, 57(B), 82-88.

Wood-Jones, F. y de Zouche Marshall, J. J. (1913) [The ideal lesion produced by judicial hanging](#). *Lancet*, 1, 53.