

TRAUMATISMO DE COLUMNA CERVICAL: REVISIÓN DE LAS INDICACIONES DE PRUEBAS DE IMAGEN Y DE LOS HALLAZGOS RADIOLÓGICOS

Amaya de Blas Mendive, Loreto de Llano Ibisate, Eunate Eslava Gurrea, Lesly Yanory Ortega Molina, Natalia Álvarez de Eulate León, Tamara Laxe Vidal

Complejo Hospitalario de Navarra,
Pamplona

loretollano@hotmail.com

OBJETIVO DOCENTE

- Repasar la anatomía de la columna cervical.
- Revisar las indicaciones sobre cuándo realizar pruebas de imagen en un traumatismo de columna cervical y qué pruebas realizar.
- Describir los mecanismos traumáticos, patrones de lesión, hallazgos radiológicos óseo – ligamentosos y posibles lesiones asociadas.

REVISIÓN DEL TEMA

- Los traumatismos de columna cervical suponen el 2-6% de todos los atendidos en urgencias de traumatología.
- Las causas más frecuentes son los accidentes de tráfico (45%), las caídas de alta y baja energía (20%) y los accidentes deportivos.
- Son más frecuentes en pacientes jóvenes (15-45 años).
- Localizaciones más frecuentes: C1 10%, C2 20%, C6 y C7 50%
- Su gravedad y pronóstico son variables, desde lesiones leves sin compromiso a lesiones graves, que pueden producir daño neurológico e incluso la muerte.
- 5-20% de las lesiones de columna cervical no se diagnostican en el momento inicial, aumentando la posibilidad de daño neurológico. La causa más frecuente de falta de diagnóstico es la ausencia de una prueba de imagen adecuada (60%). La mala interpretación de las pruebas de imagen (más del 30%) y la baja calidad de la prueba (casi el 10%) son las otras dos causas.

ANATOMÍA DE LA COLUMNA CERVICAL

La columna cervical está formada por dos regiones anatómica y biomecánicamente diferentes, la unión craneocervical (o columna cervical superior) y la columna cervical subaxial.

ANATOMÍA DE LA UNIÓN CRANEOCERVICAL

(responsable de movimientos de flexión, extensión y rotación).

Anatomía ósea

- **Cóndilos occipitales**: dos protrusiones óseas en el aspecto inferior del hueso occipital que articulan con las superficies articulares superiores de las masas laterales del atlas.
- **Primera vértebra cervical o atlas**: vértebra en forma de anillo, con dos masas laterales unidas por un arco anterior y uno posterior. Las masas laterales articulan superiormente con los cóndilos occipitales formando la **articulación atlantooccipital** e inferiormente con los procesos articulares del axis, formando la **articulación atlantoaxoidea**, constituida también por la articulación entre la superficie articular del aspecto dorsal del arco anterior del atlas y la apófisis odontoides.
- **Segunda vértebra cervical o axis**: única vértebra cervical con una prolongación craneal de su cuerpo, llamada apófisis odontoides. Tiene dos procesos articulares superiores que articulan con el atlas y dos procesos articulares inferiores que articulan con C₃.



Anatomía ligamentosa

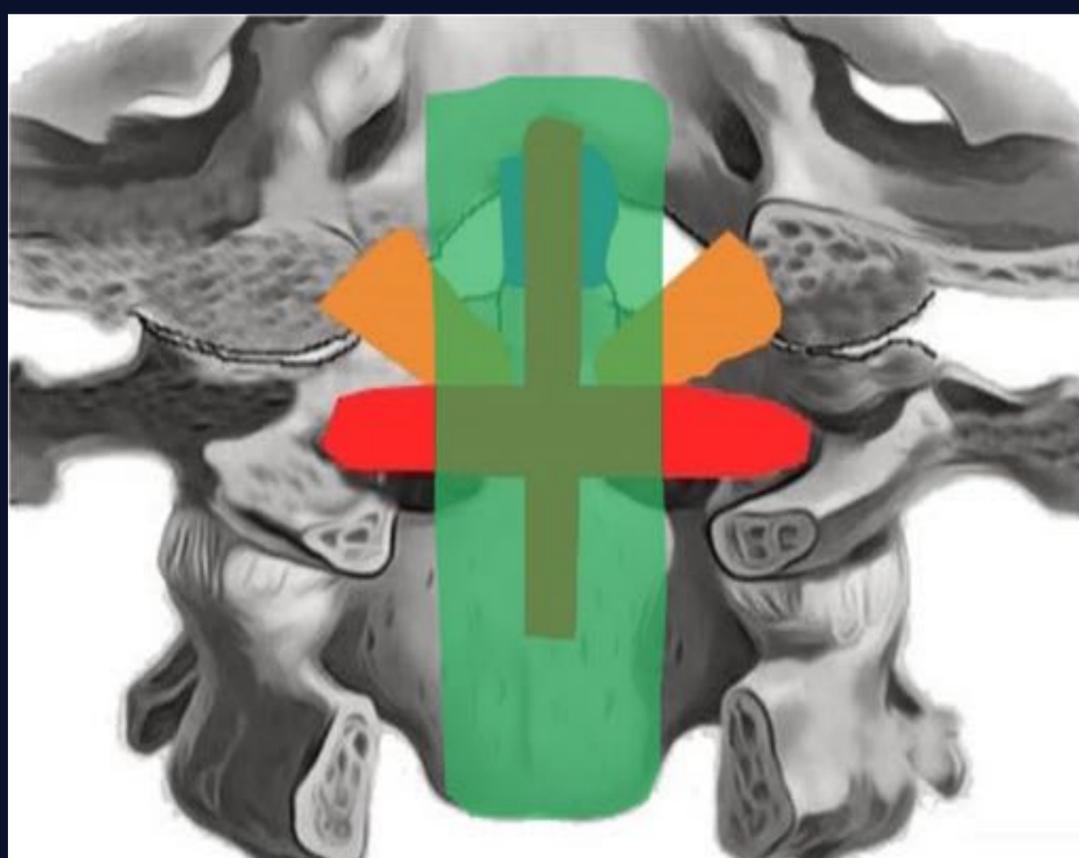
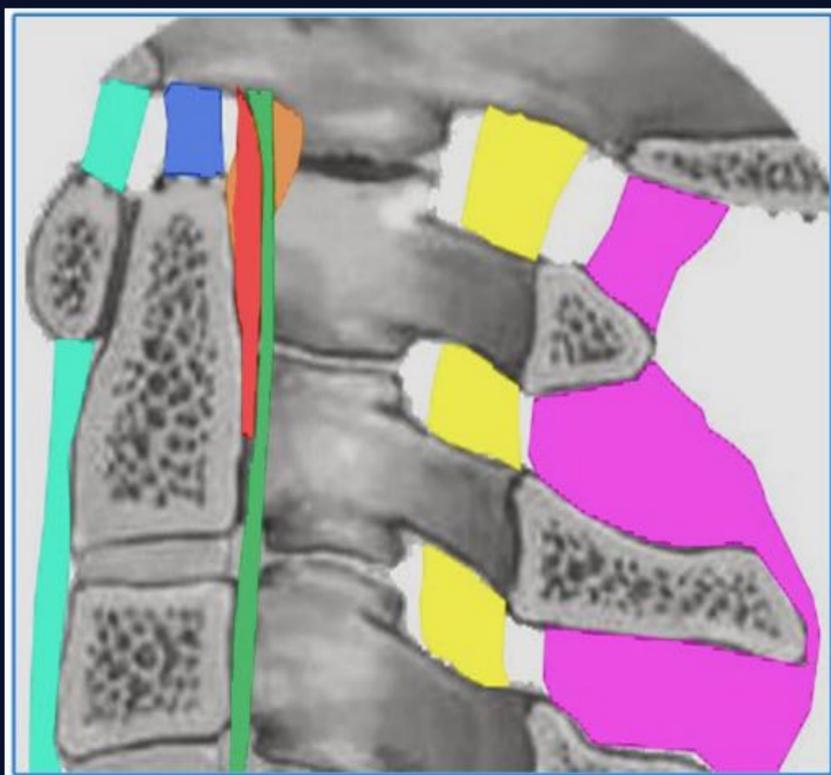
A. LIGAMENTOS INTRÍNSECOS:

Fundamentales en la estabilidad de la unión craneocervical.

1. Ligamento apical: se extiende desde la punta de la odontoides al basión (punto medio del margen anterior del agujero occipital).
2. Ligamentos alares: unen los aspectos posterolaterales de la odontoides al aspecto medial de los cóndilos occipitales.
3. Ligamento cruciforme: formado por:
 - Ligamento transverso: el más grueso y fuerte de los ligamentos. Se extiende entre la cara medial de las masas laterales del atlas, con trayecto horizontal. Divide el anillo del atlas en dos compartimentos, uno anterior que incluye a la odontoides, a la cual estabiliza al aspecto posterior del arco del atlas y otro posterior, que alberga el saco tecal y sus componentes.
 - Dos bandas longitudinales que se extienden desde el ligamento transverso, una superiormente hasta el margen anterior del agujero occipital y otra inferiormente hasta la superficie posterior del cuerpo del axis.
4. Membrana tectoria: se extiende desde la cara posterior del cuerpo del axis hasta el margen anterior del agujero occipital. Es la prolongación del ligamento longitudinal posterior.

B. LIGAMENTOS EXTRÍNSECOS:

1. Membrana atlanto-occipital anterior: prolongación del ligamento longitudinal anterior. Se extiende desde el arco anterior del atlas hasta el margen anterior del agujero occipital.
2. Membrana atlanto-occipital posterior: prolongación del ligamento amarillo. Se extiende desde el arco posterior del atlas al margen posterior del agujero occipital.
3. Ligamento nugal: prolongación de los ligamentos interespinoso y supraespinoso. Se extiende desde la 7ª vértebra cervical hasta la protuberancia occipital externa.
4. Cápsulas articulares en las articulaciones entre los cóndilos occipitales y las superficies articulares superiores del atlas y en las articulaciones entre las superficies articulares inferiores del atlas y superiores del axis.



Ligamento apical

Ligamentos alares

Ligamento cruciforme

Membrana tectoria y continuación con el LLP

Membrana atlanto-occipital anterior y continuación con el LLA

Membrana atlanto-occipital posterior y continuación con el ligamento amarillo

Ligamento nugal y continuación con los ligamentos interespinosos y supraespinoso

ANATOMÍA DE LA COLUMNA CERVICAL SUBAXIAL

(responsable de movimientos de flexión y extensión).

Anatomía ósea

La columna cervical subaxial está formada por las vértebras cervicales tercera a séptima. Tienen la misma morfología que las vértebras torácicas y lumbares (cuerpo, pedículos, apófisis articulares, apófisis transversas, láminas y apófisis espinosa), a excepción de las apófisis unciformes, localizadas en los márgenes laterales de la cara superior del cuerpo vertebral, que dan lugar a las articulaciones uncovertebrales.

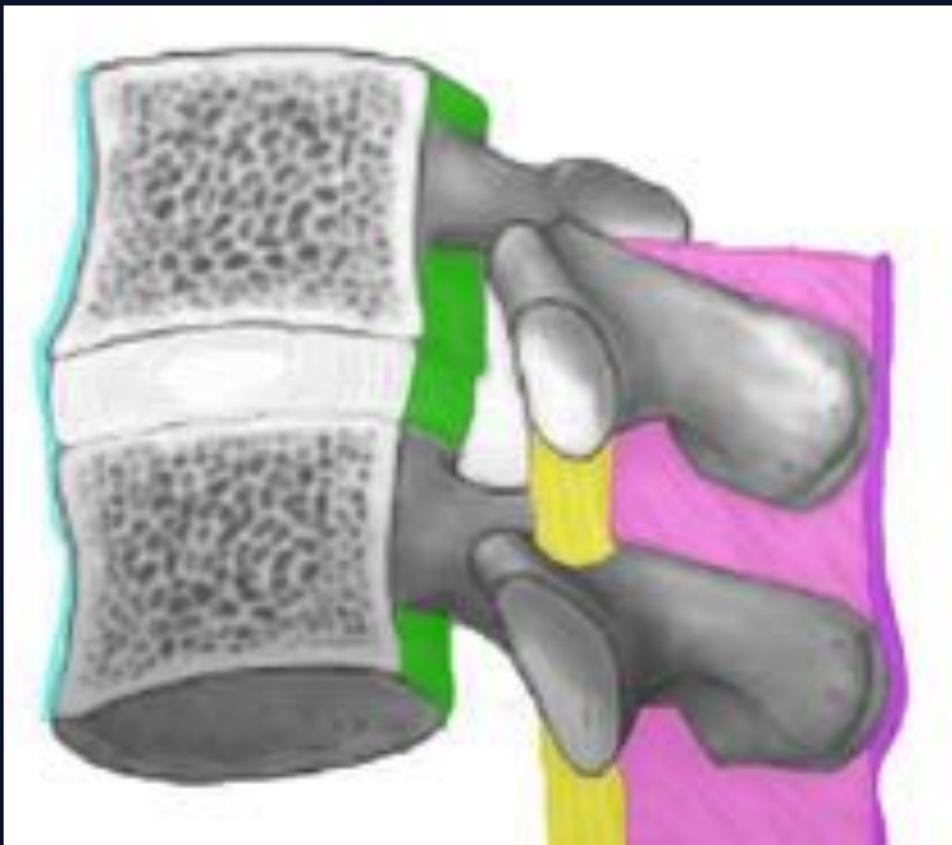
Anatomía ligamentosa

- Complejo discoligamentoso anterior:

1. **Ligamento longitudinal anterior:** une el margen anterior de los cuerpos vertebrales.
2. **Ligamento longitudinal posterior:** une el margen posterior de los cuerpos vertebrales.
3. **Disco intervertebral.**

- Complejo ligamentoso posterior:

1. **Ligamentos amarillos:** unen los bordes superior e inferior de las láminas adyacentes.
2. **Ligamentos interespinosos:** unen la base de las apófisis espinosas adyacentes.
3. **Ligamento supraespinoso:** une los bordes posteriores de las apófisis espinosas.
4. **Cápsulas articulares** en las articulaciones interapofisarias.



Ligamento longitudinal anterior
Ligamento longitudinal posterior
Ligamentos amarillos
Ligamentos interespinosos
Ligamento supraespinoso
Disco intervertebral

INDICACIÓN DE PRUEBAS DE IMAGEN EN EL TRAUMATISMO DE COLUMNA CERVICAL

¿CUÁNDO DEBEMOS REALIZAR UNA PRUEBA DE IMAGEN EN UN PACIENTE CON TRAUMATISMO CERVICAL?

Existen dos sistemas basados en criterios clínicos que permiten descartar la existencia de lesión cervical. Si el paciente cumple todos los criterios, no necesita una prueba de imagen:

- CRITERIOS NEXUS (sensibilidad 99%, VPN 99,8%):

- Ausencia de dolor en la línea media posterior
- Estado de alerta normal
- No evidencia de intoxicación
- Ausencia de déficit neurológico focal
- Ausencia de lesión dolorosa por distracción

- CRITERIOS CANADIAN C-SPINE RULE (sensibilidad 100%):

- Edad < 65 años
- Ausencia de mecanismo lesional de alto riesgo como: caída de altura > 1 m o 5 escalones; caída de cabeza; colisión a alta velocidad (> 100 km/h) o salir despedido o rodando; colisión con vehículo recreativo, motocicleta o bicicleta
- Ausencia de parestesias en extremidades
- Posición sentada en el Servicio de Urgencias
- Paciente ambulatorio
- Rotación activa del cuello 45° derecha e izquierda

¿QUÉ PRUEBA DE IMAGEN DEBEMOS REALIZAR?

- En pacientes que no cumplen criterios NEXUS o CCR, la prueba de imagen de elección es la **TCMD con cortes 1.25 mm o más finos, con MPR coronal y sagital**. Su sensibilidad para detectar fracturas es del 98,5% frente a la sensibilidad del 43% de la radiografía simple.
- **La radiografía simple con tres proyecciones (anteroposterior, lateral y odontoides)** puede utilizarse en situaciones en las que no haya disponibilidad de TCMD.
- Si hay sospecha de lesión vascular está indicado realizar una **angio-TC cervical con MPR**.
- La **RM** está indicada cuando es necesario valorar lesiones discales y ligamentosas, en pacientes que no pueden ser evaluados clínicamente en las primeras 48 horas tras el traumatismo debido a alteración de su nivel de conciencia y en pacientes con déficit neurológico con sospecha de afectación medular y/o radicular; respecto a esta última indicación, hay que recordar que puede existir lesión medular sin evidencia de lesión ósea en TC (SCIWORA: spinal cord injury without radiographic abnormality), más frecuentemente en niños.
- La TCMD y la RM tienen la misma efectividad en la valoración de la estabilidad de la columna cervical. La estabilidad es la capacidad de las estructuras óseas y ligamentosas para mantener la alineación y curvatura normales de la columna vertebral en situación de estrés fisiológico normal, protegiendo la médula espinal y las raíces nerviosas. Las lesiones inestables son aquellas que pueden causar o empeorar daño neurológico o producir deformidad vertebral y requieren tratamiento quirúrgico, mientras que las estables se tratan de forma conservadora.

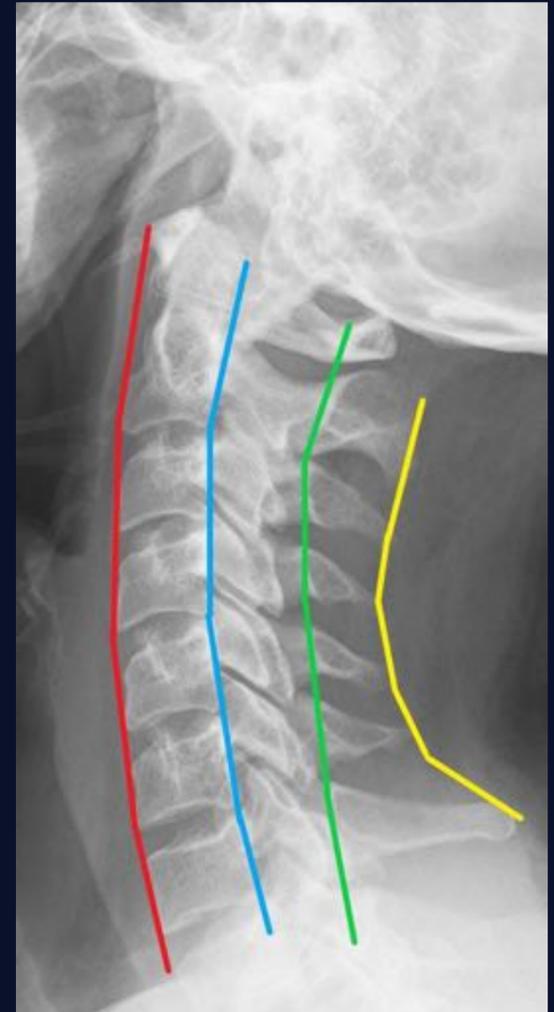
SISTEMÁTICA DE LECTURA DE LAS PRUEBAS DE IMAGEN

RADIOGRAFÍA SIMPLE

La proyección lateral es la que aporta mayor información. Hay que valorar:

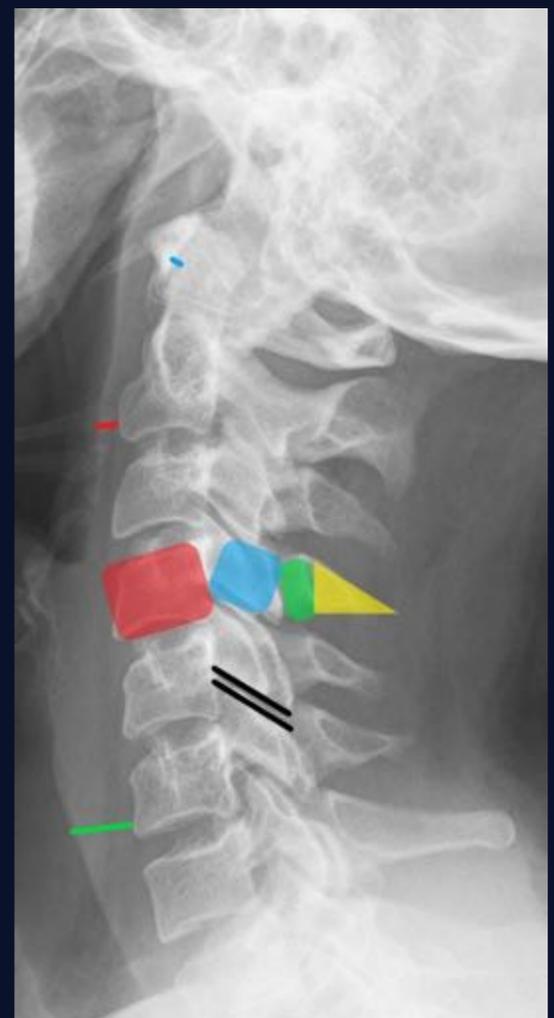
1. Alineación:

- Punta de la odontoides situada inferiormente al agujero occipital.
- Correcta lordosis cervical.
- Continuidad de las líneas vertebral anterior (rojo), vertebral posterior (azul), espinolaminar (verde) y espinosa posterior (amarillo).



2. Elementos óseos, espacios articulares y partes blandas:

- Intervalo atlo-odontoides menor o igual a 3 mm en el adulto y a 5 mm en el niño (línea azul).
- Espacio retrofaríngeo (C1-C4) menor a 7 mm o a un tercio de la anchura del cuerpo vertebral (línea roja).
- Espacio retrotraqueal (C5-C7) menor a 22 mm o a la anchura del cuerpo vertebral (línea verde).

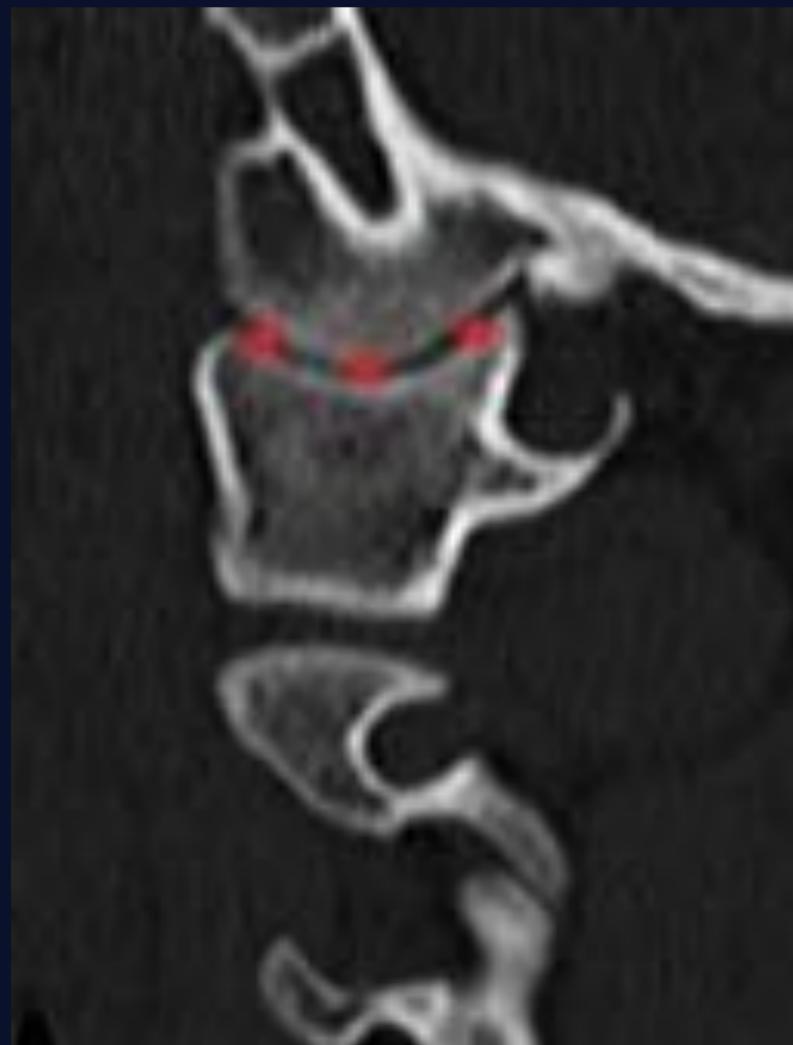
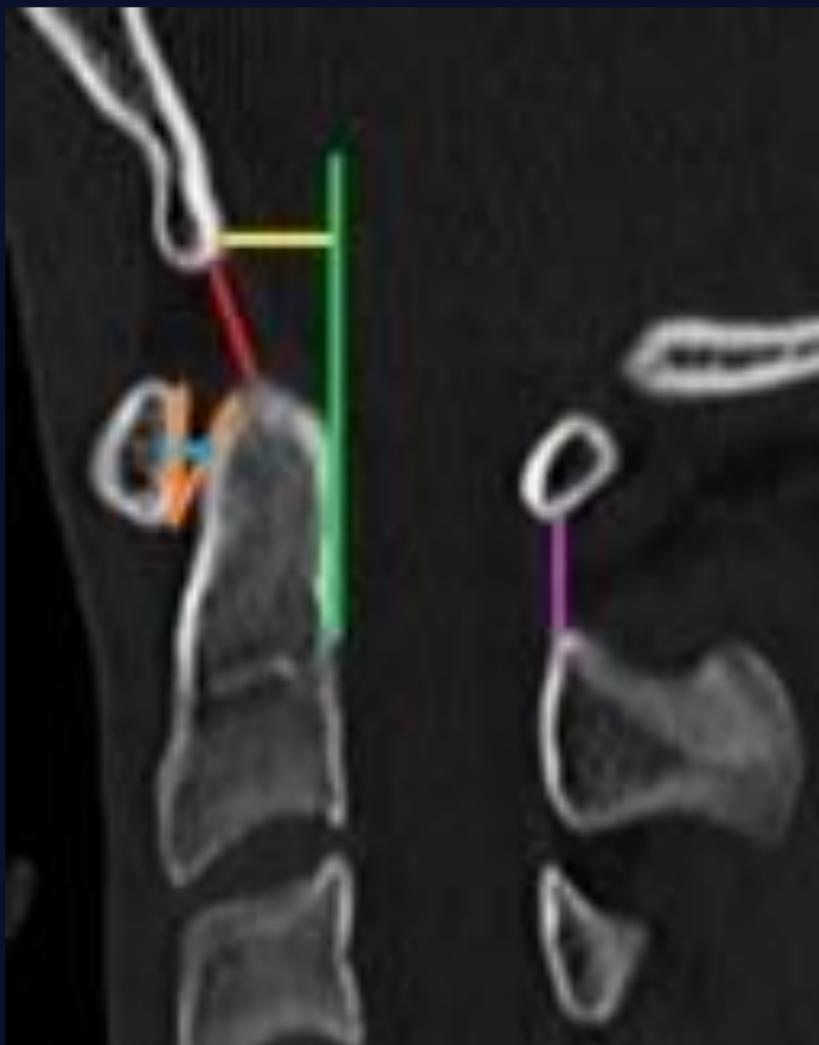


Cuerpo vertebral
Apófisis articulares
Lámina
Apófisis espinosa
Articulación interapofisaria

TC

MEDIDAS EN LA UNIÓN CRANEOCERVICAL

MPR SAGITAL

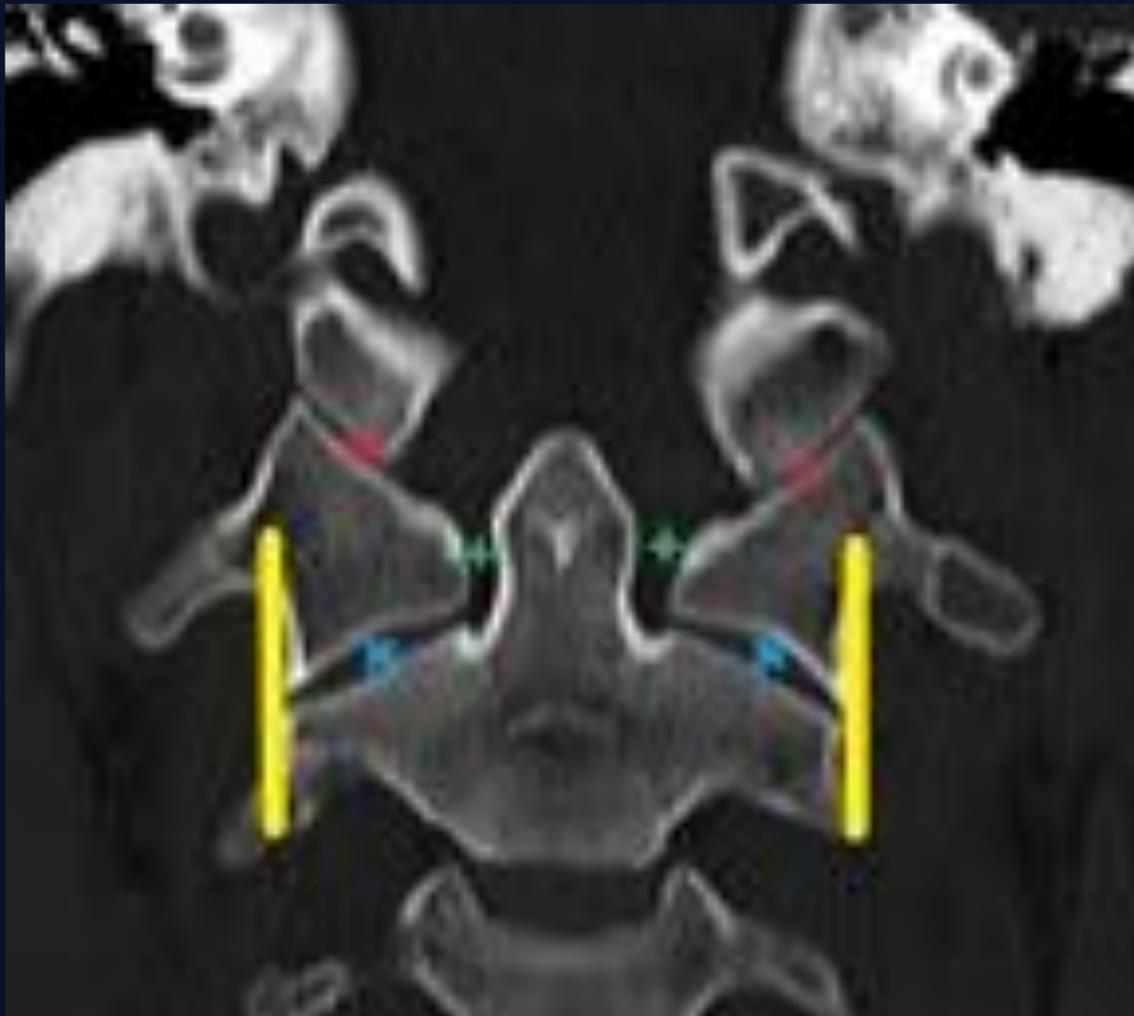


- Intervalo basión - odontoides: normal < 10 mm (línea roja).
- Intervalo basión - línea axial posterior (línea verde): normal < 12 mm (línea amarilla).
- Intervalo atlo-odontoides: normal < 3 mm en adultos y < 5 mm en niños (línea azul).
- Distancia espinolaminar C₁-C₂: normal < 8 mm (línea morada).
- Ángulo atlas - eje de la odontoides: normal $< 12^\circ$ (ángulo naranja).
- Relación normal cóndilo occipital- masa lateral del atlas (estrellas rojas).

TC

MEDIDAS EN LA UNIÓN CRANEOCERVICAL

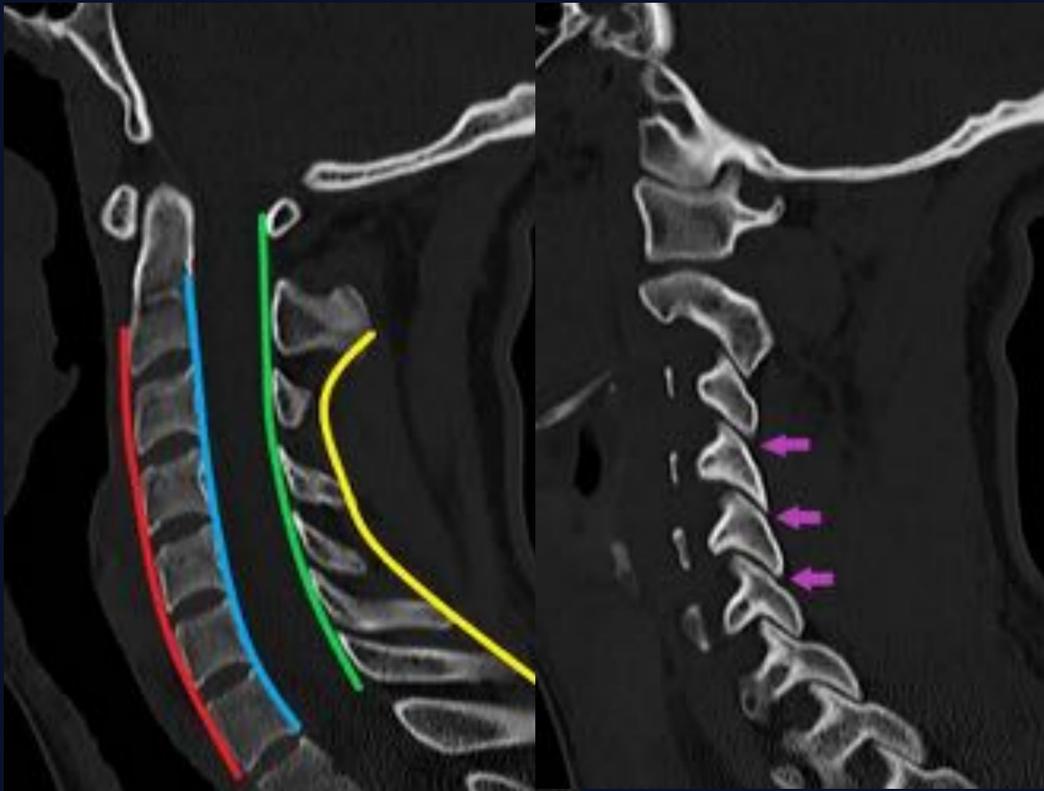
MPR CORONAL



- **Articulaciones atlantooccipitales:** normal 1-2 mm (estrellas rojas).
- **Articulaciones atlantoaxoideas:** normal 2-3 mm (x azules).
- **Relación odontoides- masas laterales del atlas** (estrellas verdes): normal si ambas distancias son simétricas, aunque puede existir cierta asimetría relacionada con variante de la normalidad o con la posición de la cabeza.
- **Relación de las masas laterales del atlas con el axis** (líneas amarillas): las masas laterales de C1 no deben sobresalir de los márgenes laterales de C2. Si la suma de las distancias entre las masas laterales del atlas y los márgenes laterales del axis es mayor de 7 mm, debe sospecharse rotura del ligamento transversal (regla de Spence).

TC COLUMNA CERVICAL SUBAXIAL

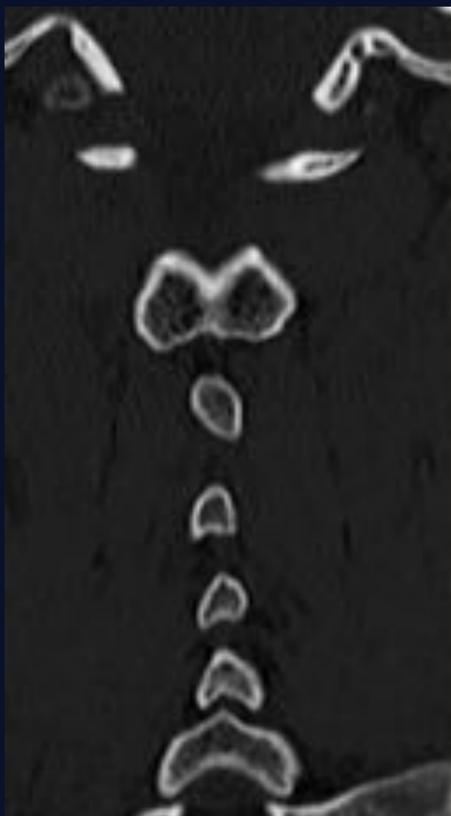
MPR SAGITAL



Valorar:

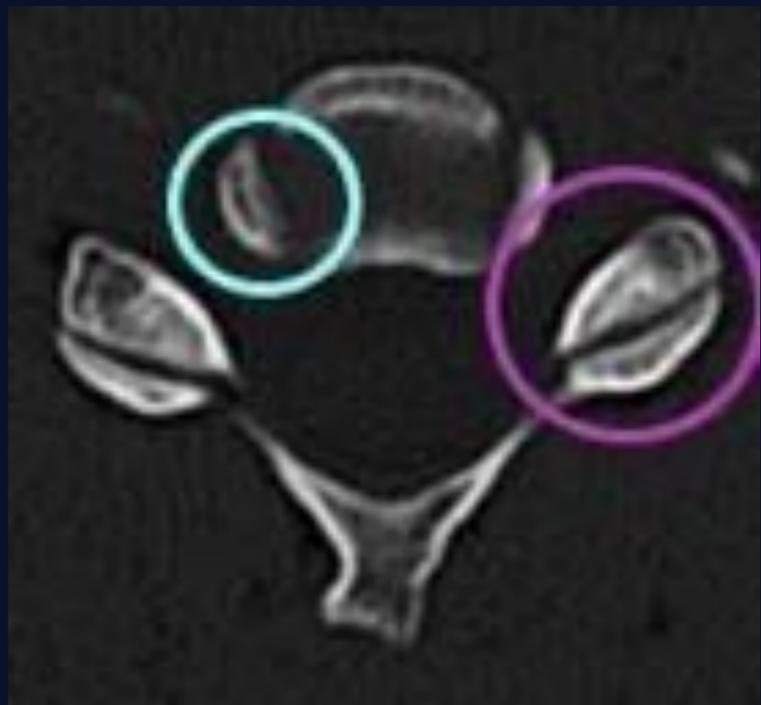
- Continuidad de las líneas vertebral anterior (línea roja), vertebral posterior (línea azul), espinolaminar (línea verde) y espinosa posterior (línea amarilla).
- Simetría de los espacios discales, sin ensanchamientos ni estrechamientos focales.
- Correcta alineación de las facetas articulares (flechas moradas).

MPR CORONAL



Valorar correcta alineación de las apófisis espinosas, con distancia homogénea entre las mismas

AXIAL



Valorar:

- Congruencia de las articulaciones interapofisarias ("signo de la hamburguesa") (círculo morado).
- Apófisis unciformes (círculo azul)

LESIONES DE LA UNIÓN CRANEOCERVICAL

DISOCIACIÓN CRANEOCERVICAL

- Separación del occipital con respecto a C1-C2. El término comprende desde la dislocación completa (resultante de traumatismos de alta energía, como accidentes de tráfico) a subluxaciones que pueden ser sutiles. La dislocación completa es una lesión **inestable** con rotura ligamentosa grave (fundamentalmente de la membrana tectoria y de los ligamentos alares), generalmente acompañada de déficit neurológico por lesión medular, nerviosa y/o vascular y asociada a alta mortalidad.

- Secundaria a mecanismo de hiperextensión extrema acompañada de flexión lateral.

- Es más frecuente en niños.

- Hay que sospechar el diagnóstico si:

- Distancia basión - odontoides > 10 mm
- Distancia basión - línea axial posterior > 12 mm
- Alteración de la congruencia y distancia entre los cóndilos occipitales y las masas laterales de C1 (>1-2 mm)

- CLASIFICACIÓN DE TRAYNELIS:

- Tipo I: desplazamiento anterior del cráneo
- Tipo II: disociación vertical
- Tipo III: desplazamiento posterior del cráneo



FRACTURAS DE LOS CÓNDILOS OCCIPITALES

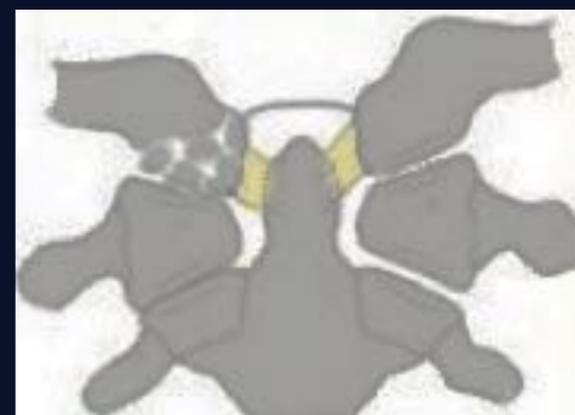
- Suelen ser secundarias a un mecanismo de lesión de alta energía y generalmente se asocian a lesiones intracraneales, fracturas faciales, lesiones de las arterias vertebrales y carótidas y a fracturas en la columna cervical.

- CLASIFICACIÓN DE ANDERSON Y MONTESANO:

- Tipo I: fractura conminuta sin desplazamiento o con desplazamiento mínimo.

Secundaria a compresión por cargas axiales.

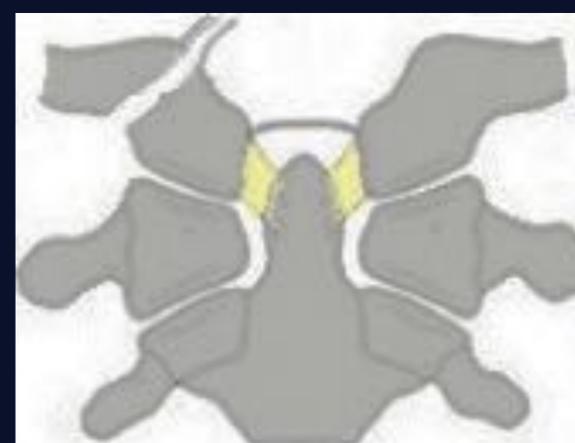
Estable (ligamento alar preservado).



- Tipo II: fractura de la base del cráneo que se extiende a través del cóndilo occipital.

Secundaria a un golpe directo en el cráneo.

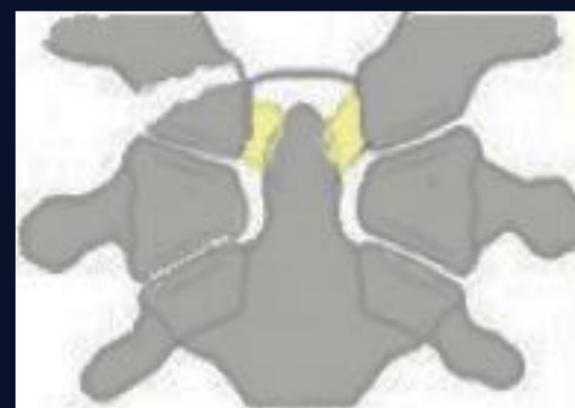
Estable (ligamento alar preservado).

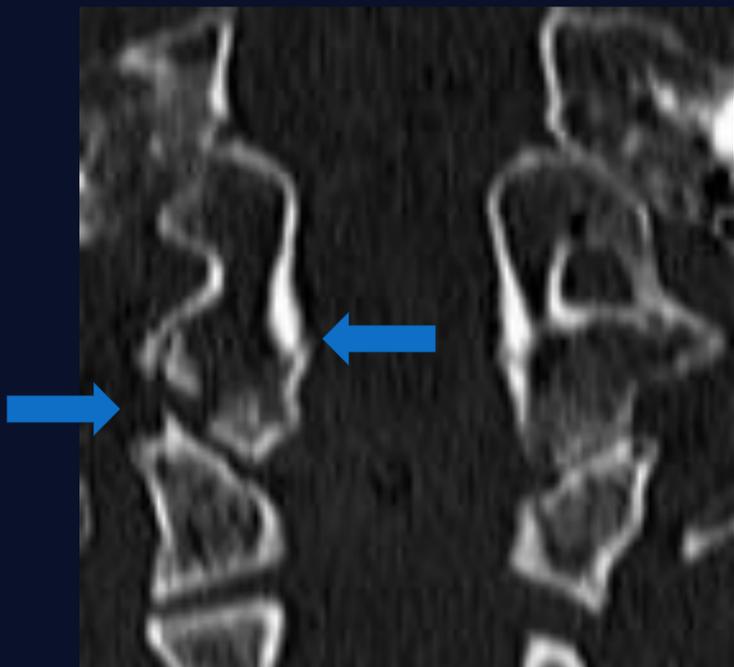


- Tipo III: fractura avulsión de la inserción del ligamento alar.

Secundaria a flexión forzada y rotación lateral.

Inestable (ligamento alar roto o funcionalmente incompetente).





a.

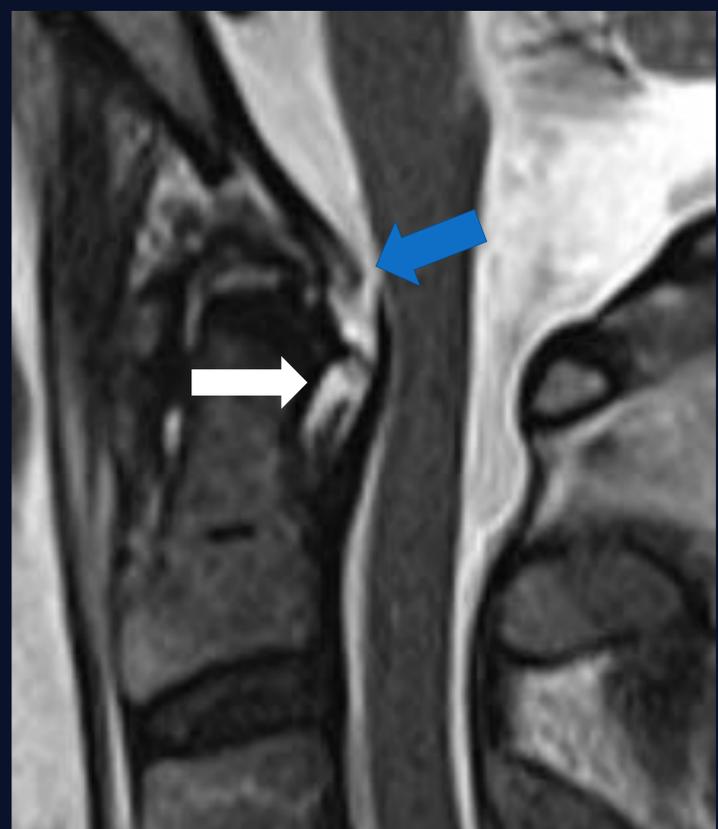


b.

Fractura del cóndilo occipital derecho tipo I: cortes de TC coronal (a) y axial (b) del mismo paciente que muestran una fractura conminuta del cóndilo occipital derecho (flechas), secundaria a impactación del mismo contra la masa lateral derecha de C1.



a.



b.

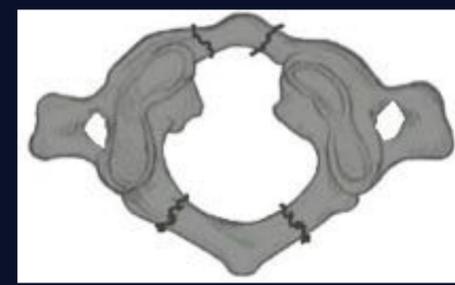
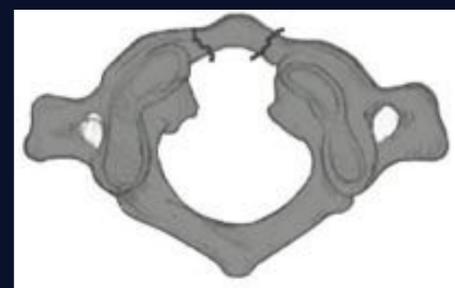
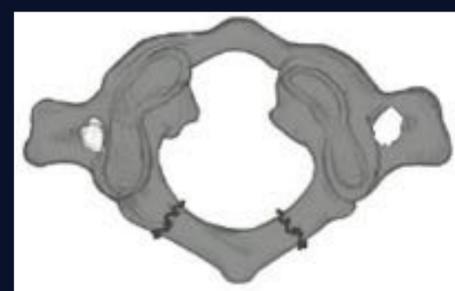
Fractura del cóndilo occipital derecho tipo III: (a) corte de TC coronal que muestra avulsión de un pequeño fragmento óseo del cóndilo occipital (flecha). (b) La imagen de RM en secuencia potenciada en T2 en plano sagital del mismo paciente muestra rotura de la membrana tectoria (flecha azul) y del ligamento transversal (flecha blanca).

FRACTURAS DEL ATLAS

- 44% se asocian a fracturas del axis
- El daño neurológico grave es raro porque suele existir ensanchamiento del canal raquídeo.

- CLASIFICACIÓN DE JEFFERSON (modificada por Gehweiler y col):

- Tipo I: fractura aislada del arco posterior.
Secundaria a mecanismo de hiperextensión.
Estable.
- Tipo II: fractura aislada del arco anterior.
Secundaria a mecanismo de hiperflexión.
Estable.
- Tipo III (fractura estallido de Jefferson):
fractura uni o bilateral de ambos arcos.
Secundaria a mecanismo de compresión axial.
La más frecuente.
Inestable.
- Tipo IV: fractura de la masa lateral.
Secundaria a flexión lateral.
Inestable
- Tipo V: fractura del arco anterior con
orientación transversa.
Secundaria a avulsión ligamentosa.
Estable



- El principal criterio de estabilidad de las fracturas del atlas es la integridad del ligamento transverso. Su rotura es frecuente en las fracturas estallido (tipo III) y en las fracturas de la masa lateral (tipo IV), lo que convierte a estas fracturas en inestables.

- La rotura del ligamento transverso puede producirse también como una lesión aislada, no asociada a fractura del atlas.

- CLASIFICACIÓN DE DICKMAN ET AL (rotura del ligamento transverso):

- Tipo I: disrupción de las fibras del ligamento en su porción central o en su inserción lateral en el atlas.

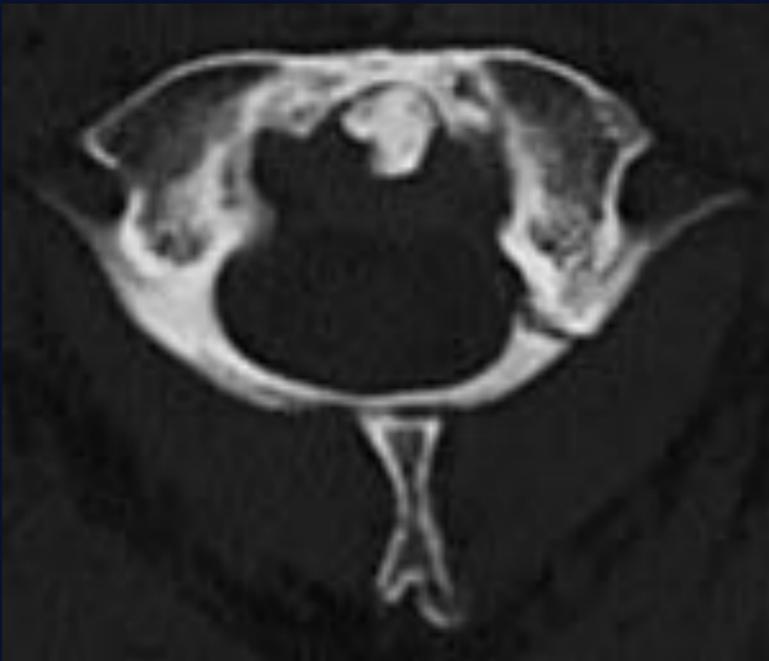


- Tipo II: afectación ósea por fractura o avulsión del tubérculo óseo donde se inserta el ligamento en la masa lateral del atlas.



- Debe sospecharse rotura del ligamento transverso si existe:

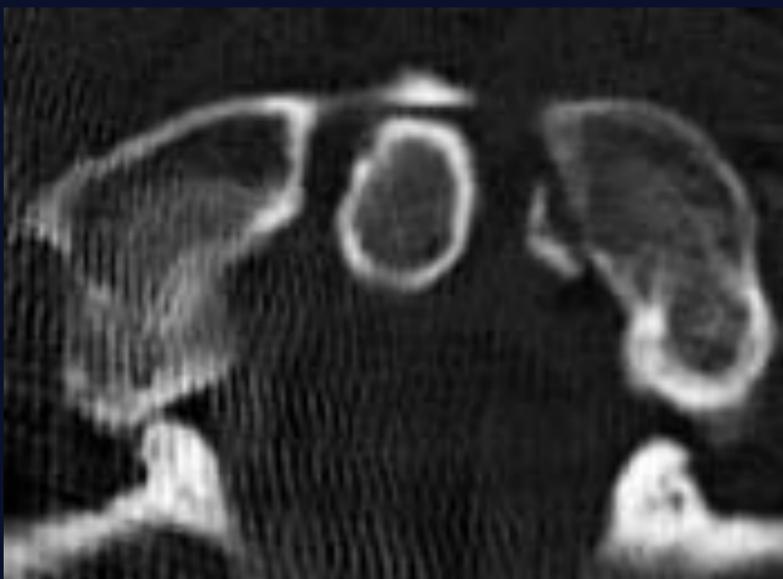
- Desplazamiento de las masas laterales del atlas respecto a los márgenes externos del axis mayor de 7 mm.
- Intervalo atlo-odontoideo mayor de 3 mm en adultos y de 5 mm en niños.
- Ángulo entre el atlas y el eje de la odontoides mayor de 12°.



Fractura del atlas tipo I:
corte de TC axial que
muestra fractura del arco
posterior.



Fractura del atlas tipo II:
corte de TC axial que
muestra fractura del arco
anterior.



a.



b.



c.

Fractura del atlas tipo IV: el corte de TC axial (a) muestra fractura de la masa lateral izquierda del atlas (flecha azul). En los cortes de RM en plano sagital en secuencias potenciadas en T1 (b) y T2 (c) del mismo paciente se observa la existencia de un hematoma epidural asociado (flechas blancas).

FRACTURAS DEL AXIS

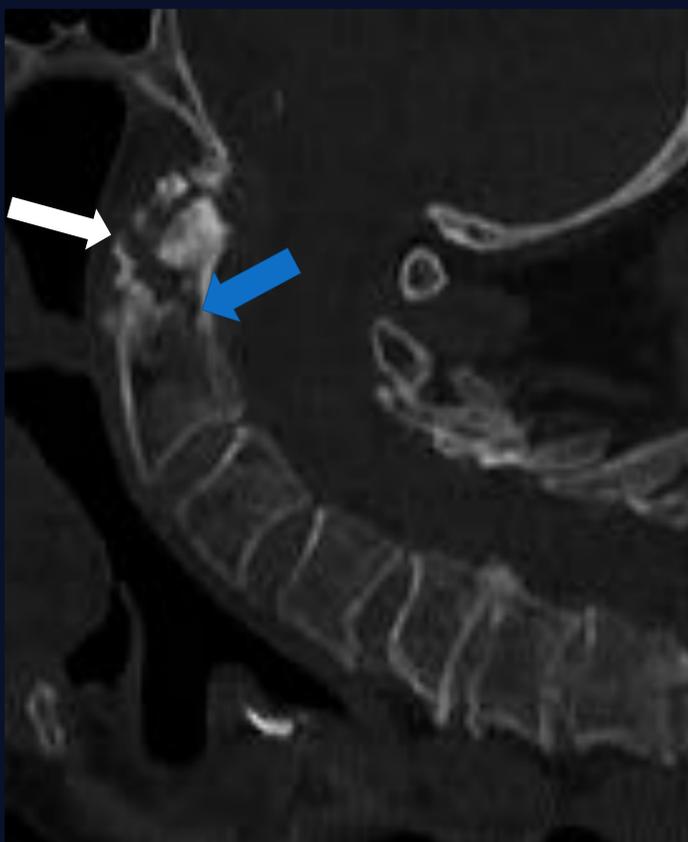
- Se clasifican en tres grupos:
 - Fracturas de la odontoides (las más frecuentes, 59%)
 - Espondilolisis traumática del axis (22%)
 - Otras fracturas (“no odontoides, no Hangman”)

1. FRACTURAS DE LA ODONTOIDES

- CLASIFICACIÓN DE ANDERSON Y D'ALONZO:

- **Tipo I:** fractura de la punta de la odontoides.
La más infrecuente.
Secundaria a avulsión del ligamento alar.
Trazo oblicuo.
Estable (si el fragmento óseo es pequeño)
- **Tipo II:** fractura de la base de la odontoides.
La más frecuente.
Trazo horizontal.
Inestable. Los factores de riesgo para la ausencia de consolidación son:
 - ✓ Edad > 50 años.
 - ✓ Desplazamiento > 6 mm
 - ✓ Conminución y angulación >10°
- **Tipo III:** fractura que se extiende a través del cuerpo de C2.
Estable





a.

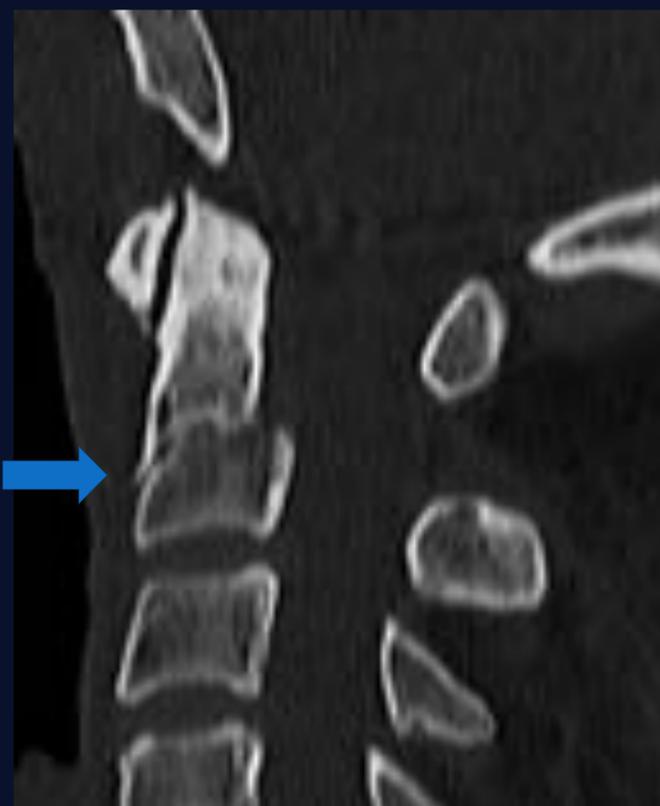


b.

Fractura de odontoides tipo II: los cortes de TC sagital (a) y coronal (b) muestran una línea de fractura en la base de la odontoides (flechas azules). Existe fractura asociada del arco anterior del atlas (a, flecha blanca).



a.



b.

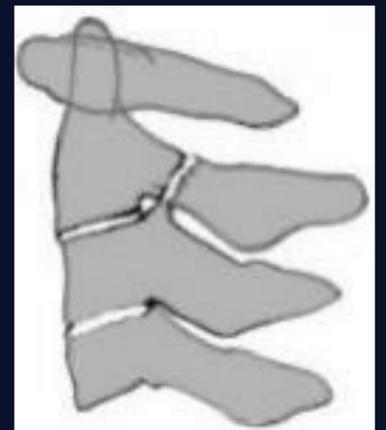
Fractura de odontoides tipo III: cortes de TC coronal (a) y sagital (b) que muestran una línea de fractura que se extiende a través del cuerpo de C2 (flechas).

2. ESPONDILOLISIS TRAUMÁTICA DEL AXIS (O FRACTURA DEL AHORCADO O DE HANGMAN)

- El trazo de fractura afecta al anillo del axis (pedículos, láminas, pars interarticularis o muro posterior del cuerpo), produciendo separación del cuerpo respecto a los elementos posteriores.
- Suele existir ensanchamiento del canal raquídeo, siendo raro el daño neurológico grave.

- CLASIFICACIÓN DE EFFENDI Y FRANCIS MODIFICADA POR LEVINE Y EDWARDS:

- Tipo I: fractura con desplazamiento < 3 mm y sin angulación.
Mecanismo de carga axial con hiperextensión.
Estable.



- Tipo II: fractura con desplazamiento > 3 mm y angulación $> 11^\circ$.
Mecanismo de carga axial con hiperextensión seguida de flexión.

Inestable



- Tipo IIA: importante angulación sin desplazamiento anterior.
Mecanismo de flexión con distracción.

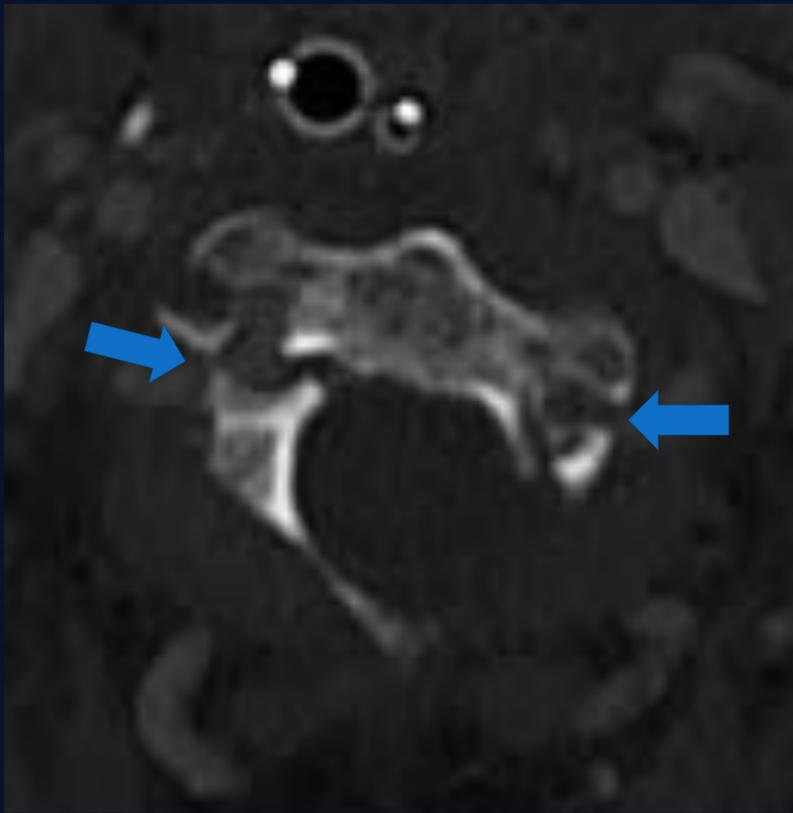
Inestable



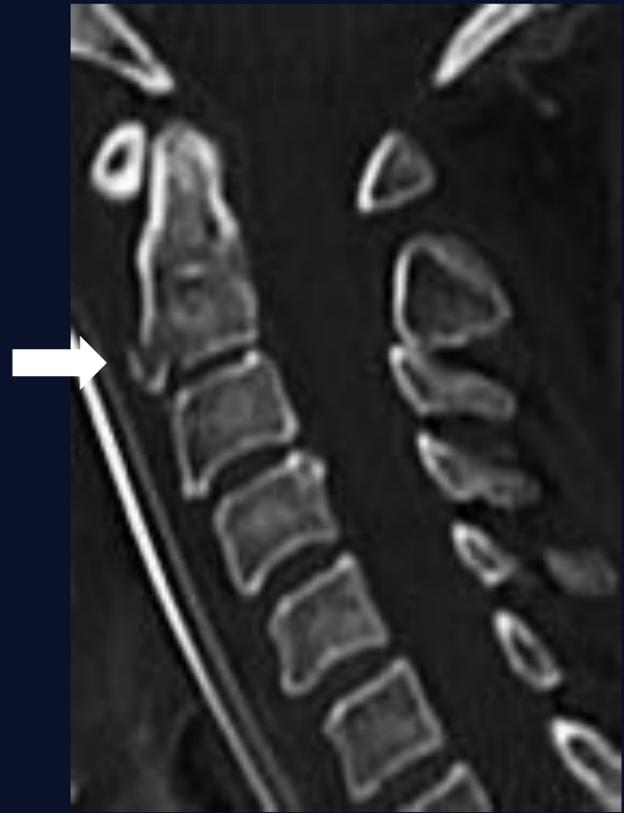
- Tipo III: fractura con desplazamiento y angulación con luxación facetaria C2-C3.
Mecanismo de flexión seguida de compresión.

Inestable





a.



b.

Espondilolisis traumática del axis tipo I: cortes de TC axial (a) y sagital (b), que muestran fractura de ambos pedículos de C2 (flechas azules), sin desplazamiento ni angulación vertebral significativas. Existe fractura "en lágrima" del cuerpo vertebral (flecha blanca), que puede asociarse a este tipo de fracturas.



a.



b.



c.

Espondilolisis traumática del axis tipo II: (a) en Rx simple se observa fractura de los pedículos de C2 (flecha azul), con desplazamiento anterior y angulación del cuerpo vertebral. Estos hallazgos se confirman en TC (b y c).

3. OTRAS FRACTURAS

- Este grupo incluye el resto de fracturas del axis no comprendidas en los dos anteriores, tales como **fracturas aisladas de las masas laterales, fracturas del cuerpo, fracturas de las apófisis transversas y fracturas de la apófisis espinosa**, con morfología y orientación variables.

- Frecuentemente son estables

- Dentro de este grupo se incluye la **fractura "en lágrima"**: fractura del margen anterior del platillo vertebral inferior. En C2 es secundaria más frecuentemente a un mecanismo de hiperextensión, con avulsión del ligamento longitudinal anterior. El fragmento óseo es pequeño, de morfología triangular, con mayor altura que anchura y puede asociarse a fractura por compresión de elementos posteriores.



- La fractura "en lágrima" por hiperextensión debe diferenciarse de la fractura en lágrima por mecanismo de hiperflexión con compresión. Ésta es más frecuente en niveles cervicales inferiores. El fragmento óseo es de mayor tamaño, pudiendo existir afectación de ambos platillos. Puede producirse retropulsión del cuerpo vertebral hacia el canal raquídeo y cifosis focal y puede asociarse a distracción de elementos posteriores.

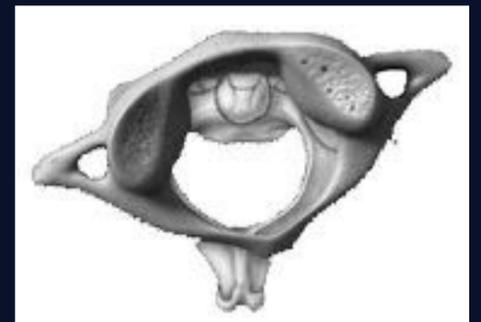
SUBLUXACIÓN Y FIJACIÓN ROTATORIA ATLANTOAXOIDEA

- Consiste en una relación anómala entre C₁ y C₂ secundaria a fuerzas de flexión y rotación que producen lesión del ligamento transversal con o sin lesión de los ligamentos alares. Es más frecuente en niños y rara en adultos. La subluxación rotatoria puede dar lugar a una fijación del cuello en rotación. Este diagnóstico debe sospecharse cuando una tortícolis no se resuelve en 5-7 días después del traumatismo.

- CLASIFICACIÓN DE FIELDING Y HAWKINS:

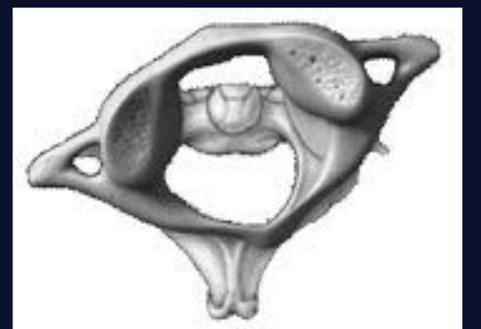
- **Tipo I:** no hay desplazamiento anterior del atlas.

Ligamentos alares y transversal intactos.
Estable.



- **Tipo II:** desplazamiento anterior del atlas < 5 mm.

Lesión del ligamento transversal.



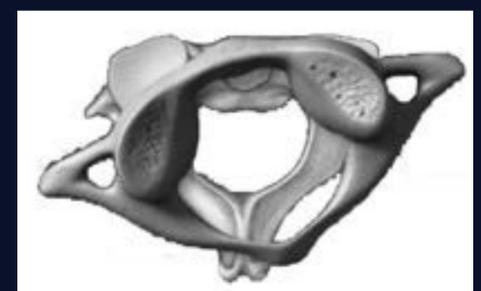
- **Tipo III:** desplazamiento anterior del atlas > 5 mm.

Lesión de los ligamentos transversal y alares.



- **Tipo IV:** desplazamiento posterior del atlas.

Secundario a una odontoides deficiente.



- **Los tipos II a IV se consideran inestables** porque pueden comprometer el canal raquídeo.

FRACTURAS DE LA COLUMNA CERVICAL SUBAXIAL

No existe una clasificación perfecta aceptada internacionalmente. Las dos clasificaciones más utilizadas en la actualidad son la clasificación SLIC y la clasificación AO Spine. Ambas tienen en cuenta la existencia de daño neurológico y ayudan a orientar el tratamiento (conservador o quirúrgico).

1. CLASIFICACIÓN SLIC (Vaccaro et al, 2007)

CATEGORÍA	PUNTUACIÓN
MORFOLOGÍA	
Normal	0
Compresión	1
Estallido	2
Distracción	3
Rotación/traslación	4
COMPLEJO DISCO-LIGAMENTOSO	
Intacto	0
Indeterminado	1
Roto	2
ESTADO NEUROLÓGICO	
Normal	0
Daño radicular	1
Lesión medular completa	2
Lesión medular incompleta	3
Lesión medular incompleta con compresión mantenida	4

Puntuación:

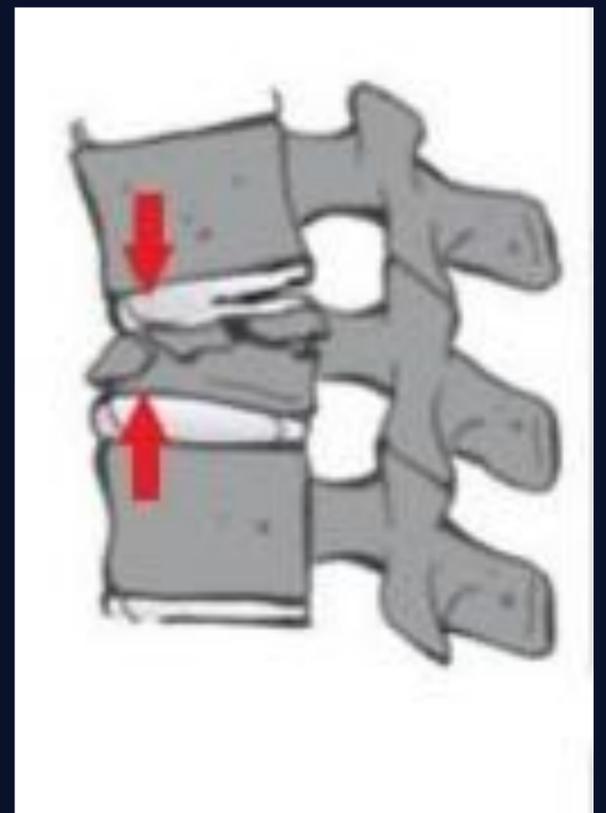
- < 4 Tratamiento conservador
- 4 Tratamiento conservador vs cirugía
- > 4 Cirugía

MORFOLOGÍA

La morfología de la lesión está definida por el mecanismo traumático causante, que puede ser secundario a movimientos de hiperflexión, hiperextensión, compresión, desplazamiento y rotación; estos movimientos generan vectores de fuerza, en ocasiones combinados, que dan lugar a los siguientes patrones morfológicos:

1. FRACTURAS POR COMPRESIÓN:

- Producidas por fuerzas que actúan en el eje vertical confluyendo en direcciones opuestas, provocando una carga axial sobre la vértebra.



- Se dividen en:

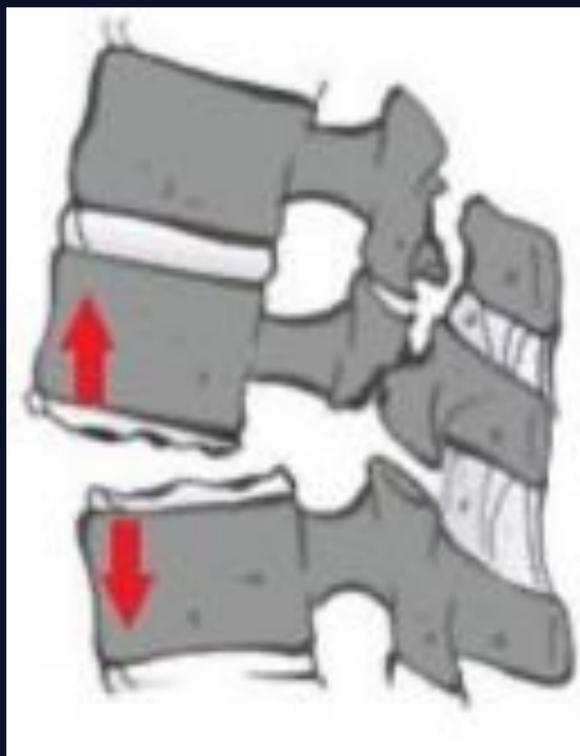
- Fractura por compresión simple: existe pérdida de altura de la vértebra, acúñamiento del cuerpo vertebral y/o disrupción del platillo vertebral.
- Fractura por estallido: caracterizada por afectación del muro posterior con retropulsión de un fragmento.

- En este patrón se incluyen las fracturas en lágrima por flexión-compresión sin distracción de elementos posteriores o traslación del cuerpo vertebral y las fracturas de elementos posteriores (con o sin afectación del cuerpo vertebral) sin distracción.

2. FRACTURAS POR DISTRACCIÓN:

- Producidas por fuerzas que actúan en el eje vertical separando en direcciones opuestas, provocando rotura y separación de estructuras óseas y/o ligamentosas, anteriores si el mecanismo ha sido de hiperextensión o posteriores si ha sido de hiperflexión.

A. HIPEREXTENSIÓN:

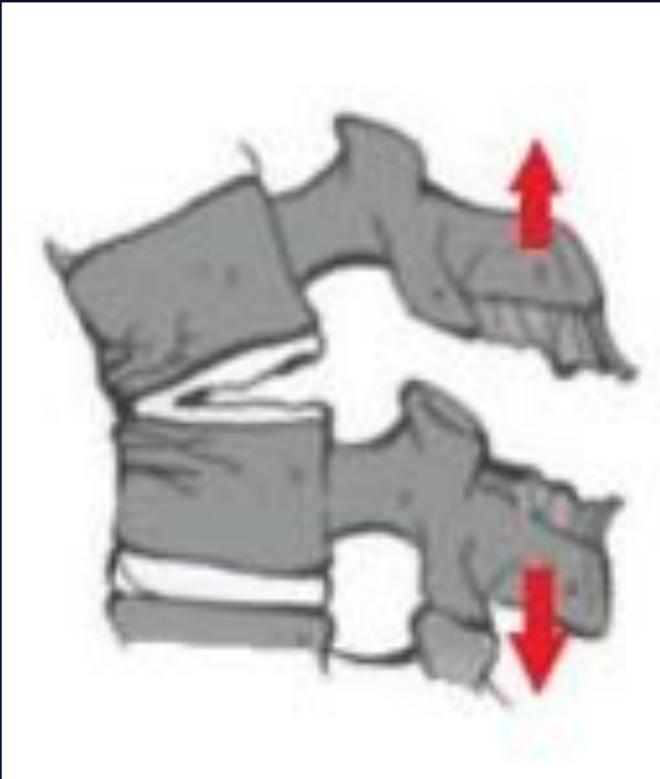


- Son frecuentes en pacientes mayores o intoxicados con capacidad disminuida para frenar una caída, pacientes con espondilitis anquilosante e hiperostosis idiopática difusa y en mecanismo de desaceleración en accidentes de tráfico.

- Hallazgos característicos:

- Ensanchamiento del espacio discal anterior.
- Fractura "en lágrima" (en el 65% de los casos), con avulsión de un pequeño fragmento del platillo anteroinferior del cuerpo vertebral, cuyo diámetro vertical es mayor que el transversal.
- Fracturas por compresión de facetas, láminas y apófisis espinosas.

B. HIPERFLEXIÓN:



- Hallazgos característicos:

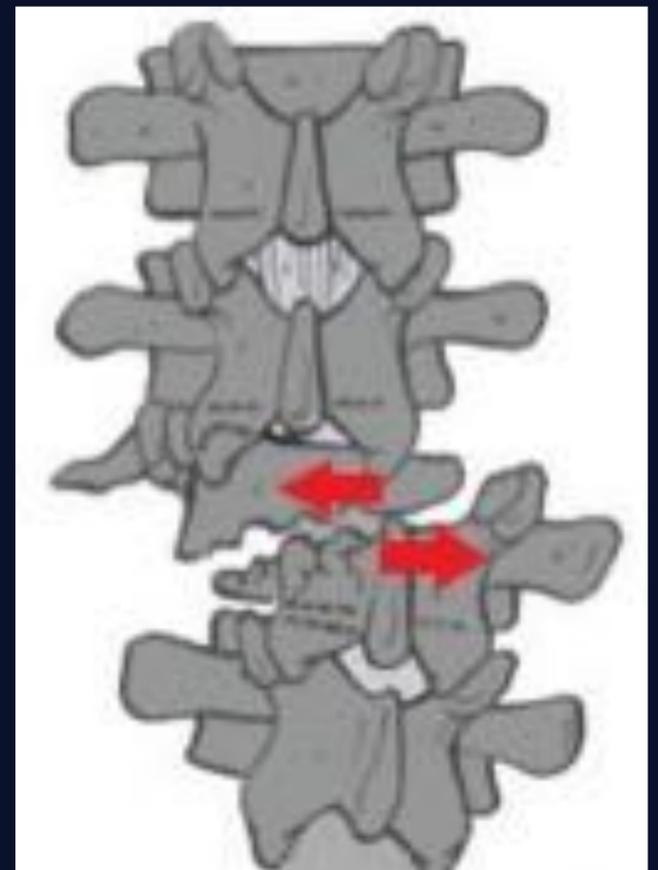
- Subluxación facetaria:
 - ✓ Superposición de las superficies articulares de las facetas $< 50\%$.
 - ✓ Diástasis facetaria > 2 mm.

Si las facetas articulares se fracturan o se luxan, la lesión generalmente se convierte en fractura por traslación.

- Ensanchamiento del espacio discal posterior con angulación $> 11^\circ$.
- Cifosis focal
- Puede existir fractura “en lágrima” secundaria a compresión asociada a la hiperflexión.

3. FRACTURAS POR TRASLACIÓN-ROTACIÓN:

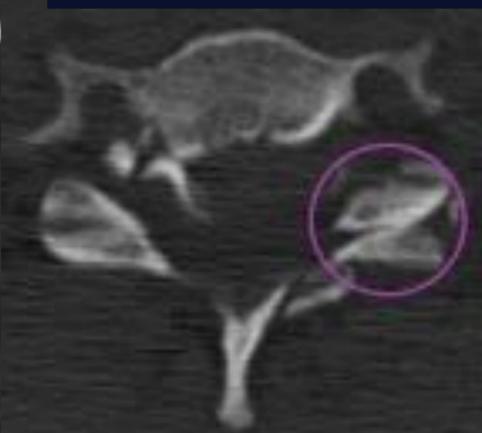
- Producidas por fuerzas que actúan en el eje horizontal con sentidos opuestos, provocando desplazamiento horizontal de un cuerpo vertebral respecto a otro, con o sin fractura asociada. La rotación implica asociación de fuerzas de torsión.



- Son más frecuentes en los niveles C5-C6 y C6-C7.

- Suele existir luxación o fractura-luxación facetaria uni o bilateral. También pueden ser secundarias a fractura-separación de la masa lateral y a fractura bilateral de los pedículos.

- Para decir que existe traslación, la distancia entre los márgenes de las vértebras superior e inferior debe ser $> 3,5$ mm. También se considera patológico un desplazamiento $> 11^\circ$ en rotación.



b.

a.

Fractura por traslación C6-C7: el corte sagital de TC (a) muestra desplazamiento anterior del cuerpo vertebral C6 respecto a C7 (flecha azul). En el corte de TC axial (b) se observa luxación facetaria C6-C7 izquierda ("signo de la hamburguesa invertida", círculo morado).

COMPLEJO DISCOLIGAMENTOSO

- La técnica de imagen de referencia para la evaluación del complejo discoligamentoso es la RM, ya que permite la visualización directa de los elementos que lo conforman.
- En la TCMD podemos encontrar signos indirectos de lesión del mismo, debiendo sospecharse siempre que existan relaciones óseas anómalas (de forma general, siempre que haya una fractura por traslación/rotación o por distracción).
- Se considera lesionado (puntuación 2) si existe:
 - Aumento del espacio intervertebral en TC o aumento de la señal del disco en secuencias T2 de RM.
 - Luxación o subluxación facetaria (aposisión articular <50% o diástasis >2 mm).
 - Rotura ligamentosa evidente en RM.
- Se considera indeterminado (puntuación 1) si existe:
 - Edema sin clara discontinuidad ligamentosa o capsular en RM.
 - Ensanchamiento aislado del espacio interespinoso en TC.

2. CLASIFICACIÓN AO SPINE (Vaccaro et al, 2015)

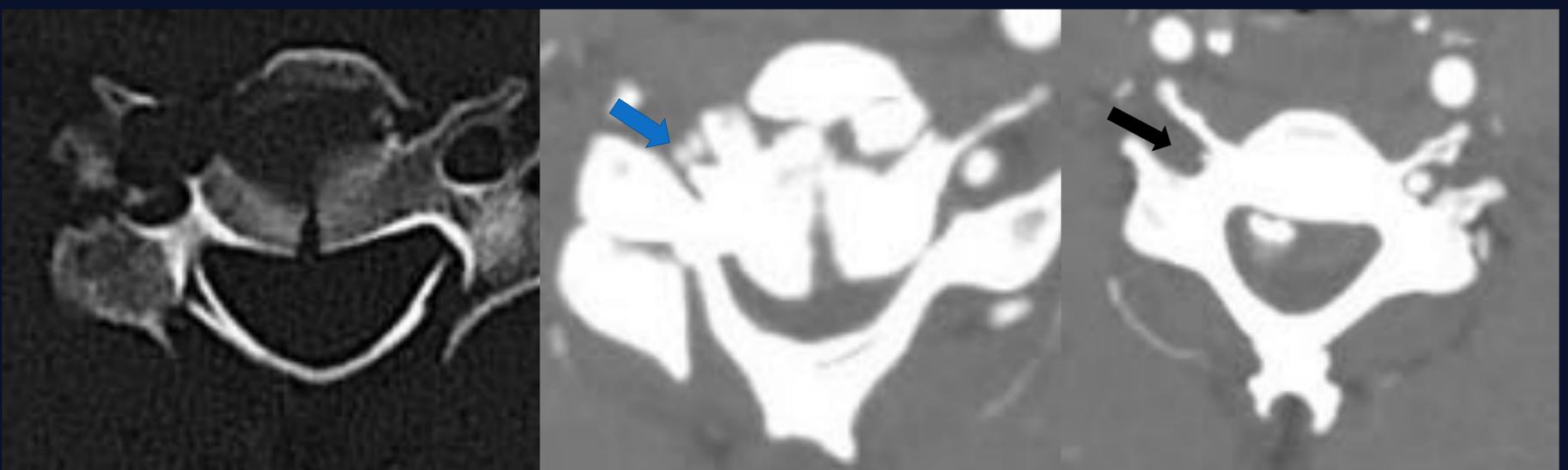
Clasifica las lesiones en tres categorías principales según el patrón morfológico: Fracturas por compresión (categoría A), lesiones por distracción (categoría B) y lesiones con desplazamiento (categoría C). Describe una clasificación complementaria para las lesiones facetarias. Y tiene también en cuenta el estado neurológico y ciertos modificadores específicos.



GRUPO	TIPO DE LESIÓN FACETARIA
F1	Fractura no desplazada
F2	Fractura desplazada o con potencial de inestabilidad
F3	Fractura con masa lateral flotante
F4	Subluxación o luxación

LESIONES CEREBROVASCULARES ASOCIADAS A TRAUMATISMO DE COLUMNA CERVICAL

- En los traumatismos cerrados de la columna cervical pueden producirse lesiones de las arterias carótidas y vertebrales. Las carótidas se lesionan más frecuentemente en fracturas de la base del cráneo. Las arterias vertebrales se lesionan más frecuentemente en su trayecto foraminal (V2), secundariamente a fracturas de los forámenes o a lesiones por traslación y distracción. En muchos casos estas lesiones son asintomáticas durante las primeras 72 horas, siendo fundamental su detección y tratamiento precoz.
- La técnica de elección para su diagnóstico es la angio-TC. Los criterios diagnósticos de lesión arterial incluyen irregularidad vascular, engrosamiento mural secundario a hematoma, cambio brusco de calibre, flap intimal, trombo intraluminal, pseudoaneurisma, oclusión, extravasación activa de contraste por sangrado activo y llenado venoso precoz (secundario a fístula arteriovenosa).



Fractura de C5 con disección focal de la arteria vertebral derecha: Flap intimal (flecha azul) y disminución del calibre arterial (flecha negra) a su paso por el agujero transversal fracturado.

CONCLUSIONES

- La aplicación de criterios NEXUS o CCR permite decidir qué pacientes que han sufrido un traumatismo de columna cervical necesitan pruebas de imagen.
- Es necesario realizar una revisión sistemática de las pruebas de imagen.
- Es importante valorar correctamente los hallazgos tanto óseos como ligamentosos en la TCMD para determinar la estabilidad de la lesión.

BIBLIOGRAFÍA

Dreizin D, Letzing M, Sliker C W, Chokshi F H, Bodanapally U, Mirvis S E, Quencer R M, Munera F. Multidetector CT of blunt cervical spine trauma in adults. *RadioGraphics* 2014; 34: 1842-1865.

Munera F, Rivas L, Nunez D, Quencer RM. Imaging evaluation of adult spinal injuries: emphasis on multidetector CT in cervical spine trauma. *Radiology*. 2012; 263(3): 645-60.

Riascos R, Bonfante E, Cotes C, Guirguis M, Hakimelahi R, West C. Imaging of atlanto-occipital and atlantoaxial traumatic injuries: what the radiologist needs to know. *RadioGraphics*. 2015; 35(7):2121-34.

Darras K, Andrews G, McLaughlin P, Khorrami-Arani N, Roston A, Forster B et al. Pearls for interpreting computed tomography of the cervical spine in trauma. *Radiol Clin North Am*. 2015; 53(4):657-74.

Vaccaro AR, Hulbert RJ, Patel AA, et al. The subaxial cervical spine injury classification system: a novel approach to recognize the importance of morphology, neurology, and integrity of the disco-ligamentous complex. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2007; 32(21):2365-74.

Holmes JF, Akkinepalli R. Computed tomography versus plain radiography to screen for cervical spine injury: a meta-analysis. *J Trauma* 2005; 58(5):902-5.

A. Hernández-Fernández, A. Massó, M. Beristain, I. G. Esnal, E. Pardo, I. Carrillo, A. Lersundi. Traumatismo espinal. *Radiología* 2016; 58(S1):60-67.

A. Caba Martín, E. Caba Martín y M. A. Ruiz Rodríguez. ¿Cómo leer una radiografía de columna cervical? A propósito de un caso. *Semergen*; 41(1):56-58.