

# La radiografía simple de la columna vertebral en Urgencias

Eduardo Ochando Pulido<sup>a</sup>, Tania Díaz Antonio<sup>a</sup>,  
Andrea Domínguez Igual<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Servicio de Radiología, Hospital Virgen de la Victoria, Málaga,  
España

## COLUMNA CERVICAL

### INDICACIÓN DE PRUEBAS DE IMAGEN EN TRAUMATISMOS

Los dos protocolos empleados para determinar el riesgo de lesión cervical son el CCR (Canadian Cervical Rules) y NEXUS:

- CCR:

- Criterios de alto riesgo de lesión (si se cumple al menos uno de los siguientes apartados):
  - Edad > 65 años.
  - Parestesias en extremidades.
  - Mecanismo de alta energía (*accidente de vehículos a motor a gran velocidad [ $> 80$  km/h], aquéllos en los que hay vuelco del vehículo, el paciente sale despedido del vehículo, accidente de autobús y las colisiones en bicicleta*).
- Criterios de bajo riesgo de lesión:
  - No dolor a la palpación en la línea media del cuello.
  - Dolor cervical de aparición tardía tras el accidente.
  - Paciente que camina o ha caminado tras el accidente.
  - Paciente que puede permanecer sentado en la sala de espera.
  - Mecanismo de baja energía.

- NEXUS:

- Criterios de bajo riesgo de lesión (si se cumplen todas las condiciones):
  - Ausencia de dolor cervical posterior en línea media.
  - Ausencia de otras lesiones dolorosas asociadas que puedan reducir la percepción del paciente de su dolor cervical.
  - Ausencia de intoxicación etílica o por drogas.
  - Nivel de conciencia normal.
  - Ausencia de déficit neurológico.
- Si no cumple al menos uno de los enunciados anteriores, se considerará de alto riesgo.

## PROYECCIÓN LATERAL

### INDICACIÓN DE PRUEBAS DE IMAGEN EN TRAUMATISMOS

- La Radiografía simple sólo se recomienda en pacientes con bajo riesgo de lesión.
- Si no se consigue visualizar la columna cervical baja y unión cérvico-dorsal, se recomienda completar estudio con TC.
- Ante cualquier sospecha de fractura en la radiografía simple hay que realizar un estudio de TC.
- Está indicado el estudio mediante TC en todo paciente con traumatismo de alto riesgo.
- En traumatismos de baja energía en pacientes con enfermedades que causen rigidez o debilidad de la columna (espondilitis anquilosante, artritis reumatoide) está indicada la realización de TC.
- Se debe completar el estudio de TC con una RM cuando exista un déficit neurológico, sospecha de lesión del complejo ligamentario posterior o de lesión vascular, así como en el estudio de secuelas neurológicas postraumáticas.
- Si cumplen los criterios de bajo riesgo y además el paciente es capaz de realizar una rotación activa del cuello hacia ambos lados  $> 45^\circ$  sin presentar dolor, no estaría indicado realizar un estudio de imagen.

### PROTOCOLO DE ESTUDIO

- Proyección lateral
- Proyección anteroposterior larga
- Proyección anteroposterior de odontoides

## PROYECCIÓN LATERAL

### ARCO ANTERIOR DE C1 (fig.1)

El arco anterior de C1 tiene una morfología en “grano de café” en la proyección lateral.



Figura 1. Arco anterior de C1 en color amarillo.

### INTERVALO ENTRE EL ARCO ANTERIOR DE C1 Y LA APÓFISIS ODONTOIDES (fig.2)

Ambas superficies articulares se encuentran en íntimo contacto, siendo el espacio  $< 3$  mm en adultos y  $< 5$  mm en población pediátrica.

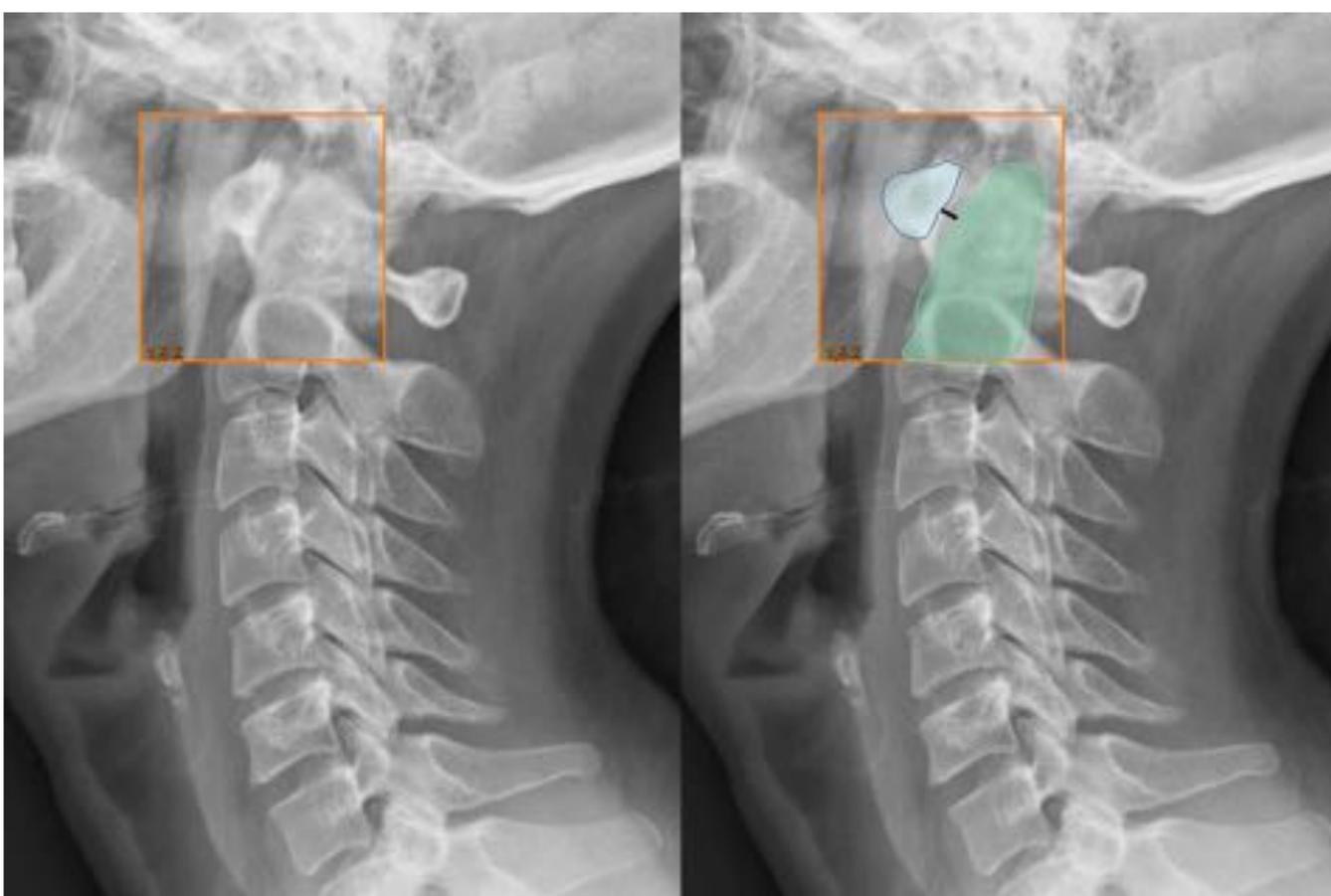


Figura 2. Arco anterior de C1 en color azul. Apófisis odontoides y cuerpo de C2 en color verde. La línea negra representa el intervalo entre ambas estructuras.

## PROYECCIÓN LATERAL

### LÍNEA CORTICAL ANTERIOR Y POSTERIOR DE LA APÓFISIS ODONTOIDES (fig.3)

Las líneas corticales anterior y posterior de la apófisis odontoides y del cuerpo de C2 deben ser continuas, sin escalones.

La apófisis odontoides puede presentar cierta retroflexión, pero debemos fijarnos en la continuidad de las líneas descritas.

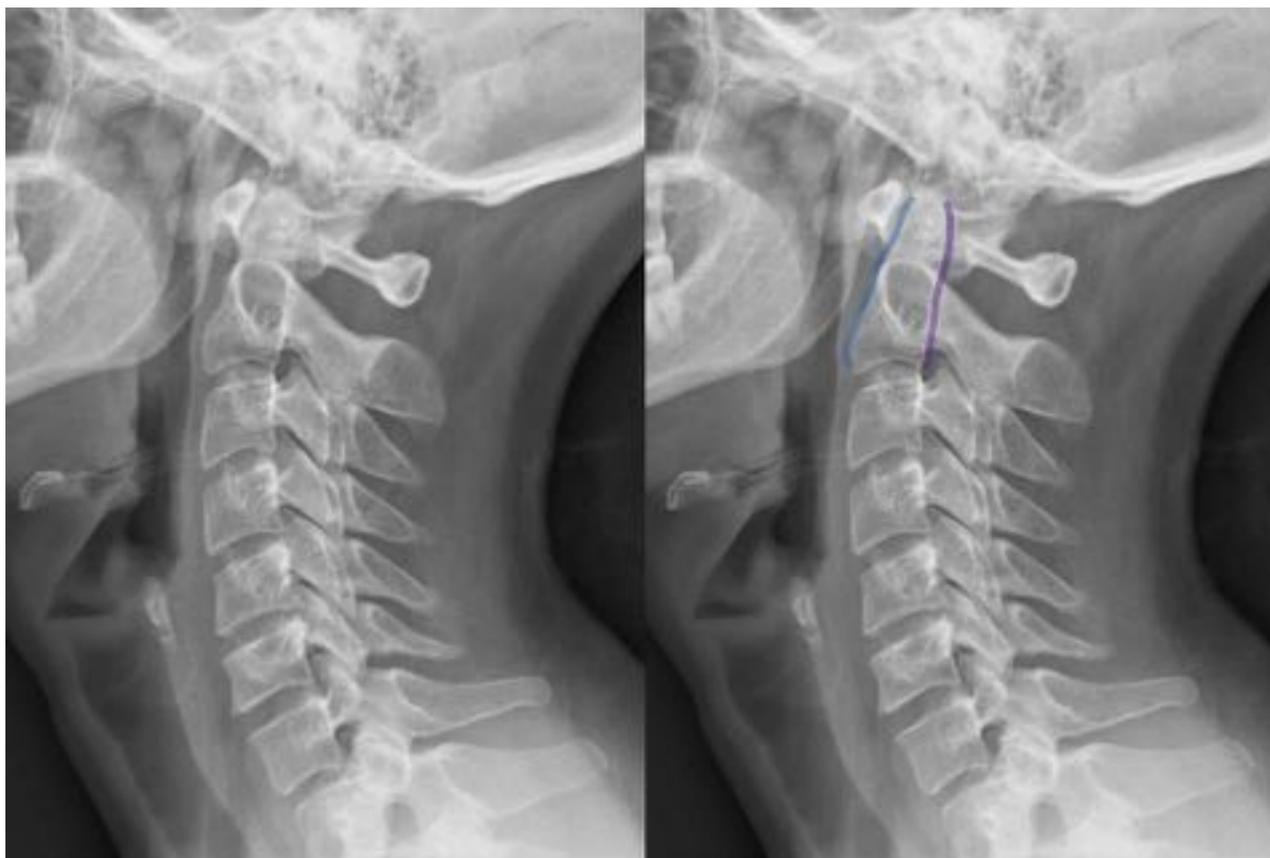


Figura 3. Línea cortical anterior de la apófisis odontoides y cuerpo de C2 dibujada en azul y línea cortical posterior dibujada en morado.

### ANILLO DE HARRIS (fig.4)

Esta imagen de anillo se proyecta sobre la base de la odontoides y el cuerpo de C2.

Prestaremos atención a sus bordes anterior y posterior ya que si existe discontinuidad hay que sospechar fractura. Sus márgenes superior e inferior pueden ser discontinuos sin tener significado patológico.



Figura 4. Bordes anterior y posterior del anillo de Harris dibujados en amarillo. Techo y base del anillo señalados en color verde.

## PROYECCIÓN LATERAL

### ARCO POSTERIOR DE C1 Y C2 (fig.5)

Deben ser continuos, sin escalones.

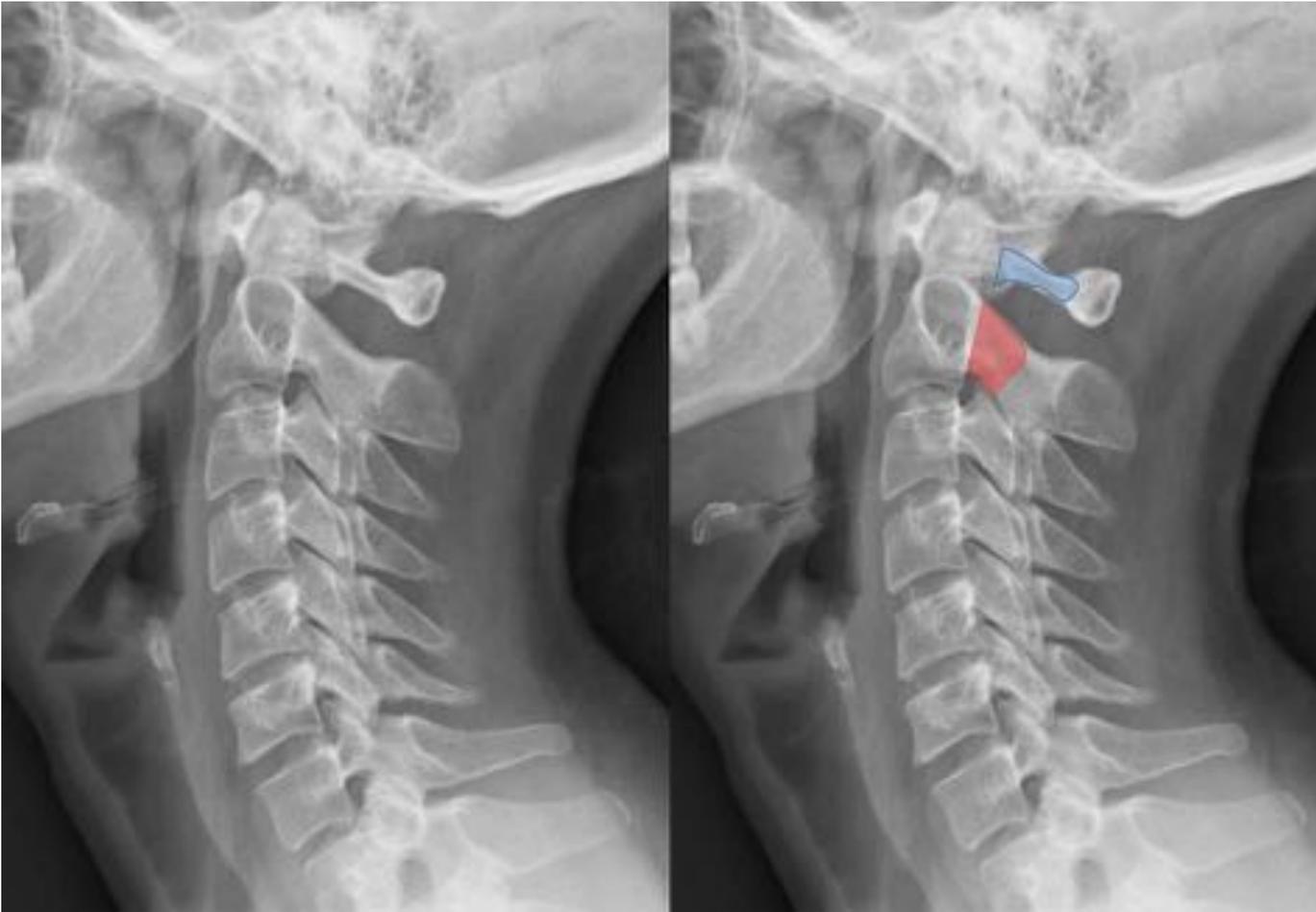


Figura 5. Arco posterior de C1 señalado en azul. Istmo vertebral de C2 dibujado en rojo.

### RESTO DE CUERPOS VERTEBRALES (C3-parte superior de D1) (fig.6)

De morfología bastante uniforme (cuadrada/ rectangular), sus alturas anterior y posterior deben ser aproximadamente iguales. La superficie superior presenta una morfología aplanada mientras que la inferior tiene una morfología cóncava.

La región posterosuperior muestra un aspecto esclerótico por superposición de los procesos transversos.

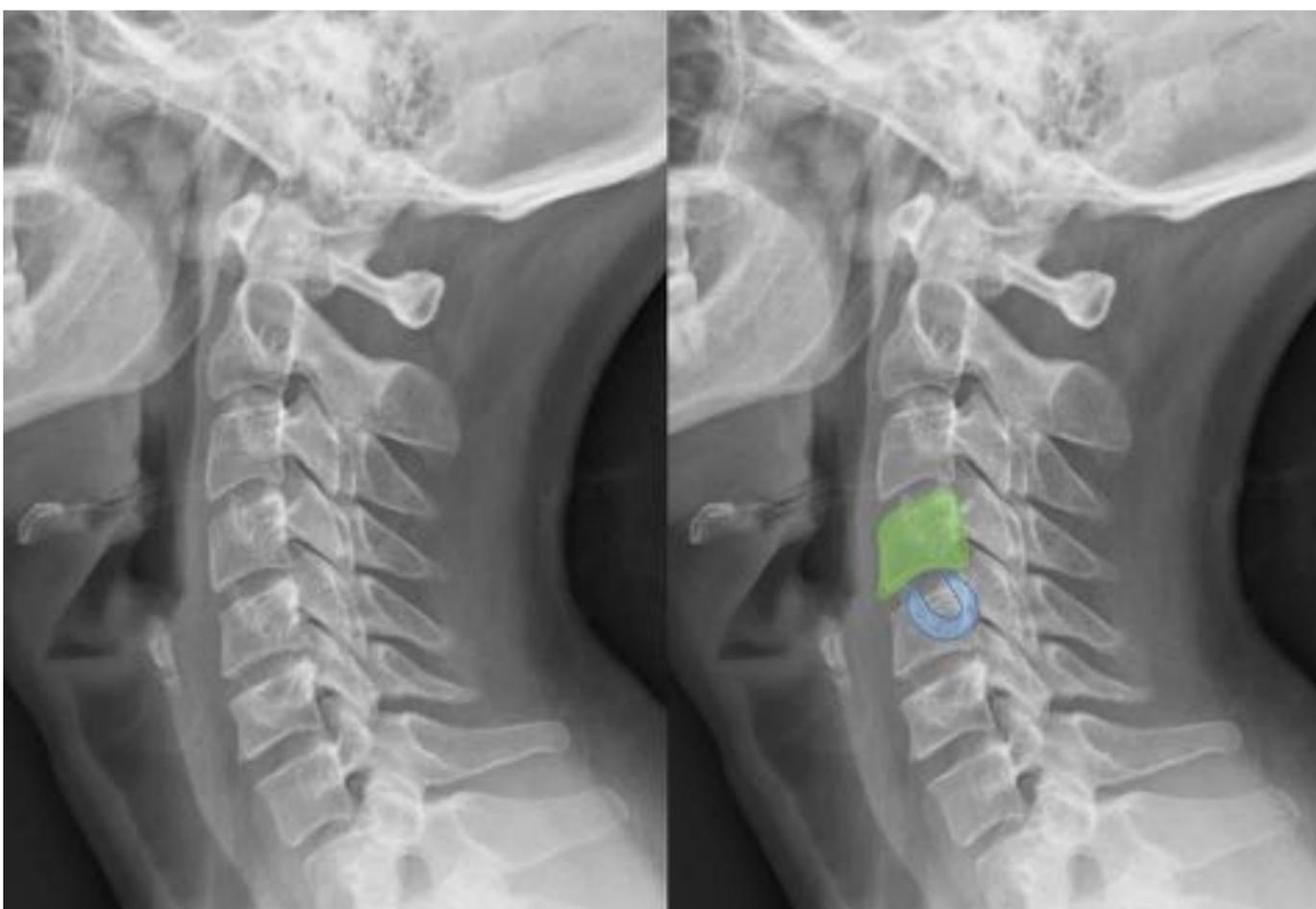


Figura 6. Cuerpo vertebral dibujado en verde. Proceso transversos señalados en azul.

## PROYECCIÓN LATERAL

### ARTICULACIONES FACETARIAS (fig.7)

En ausencia de rotación excesiva, las facetas del lado derecho e izquierdo deben superponerse.

Las carillas articulares C2-C3 pueden parecer pseudofusionadas.

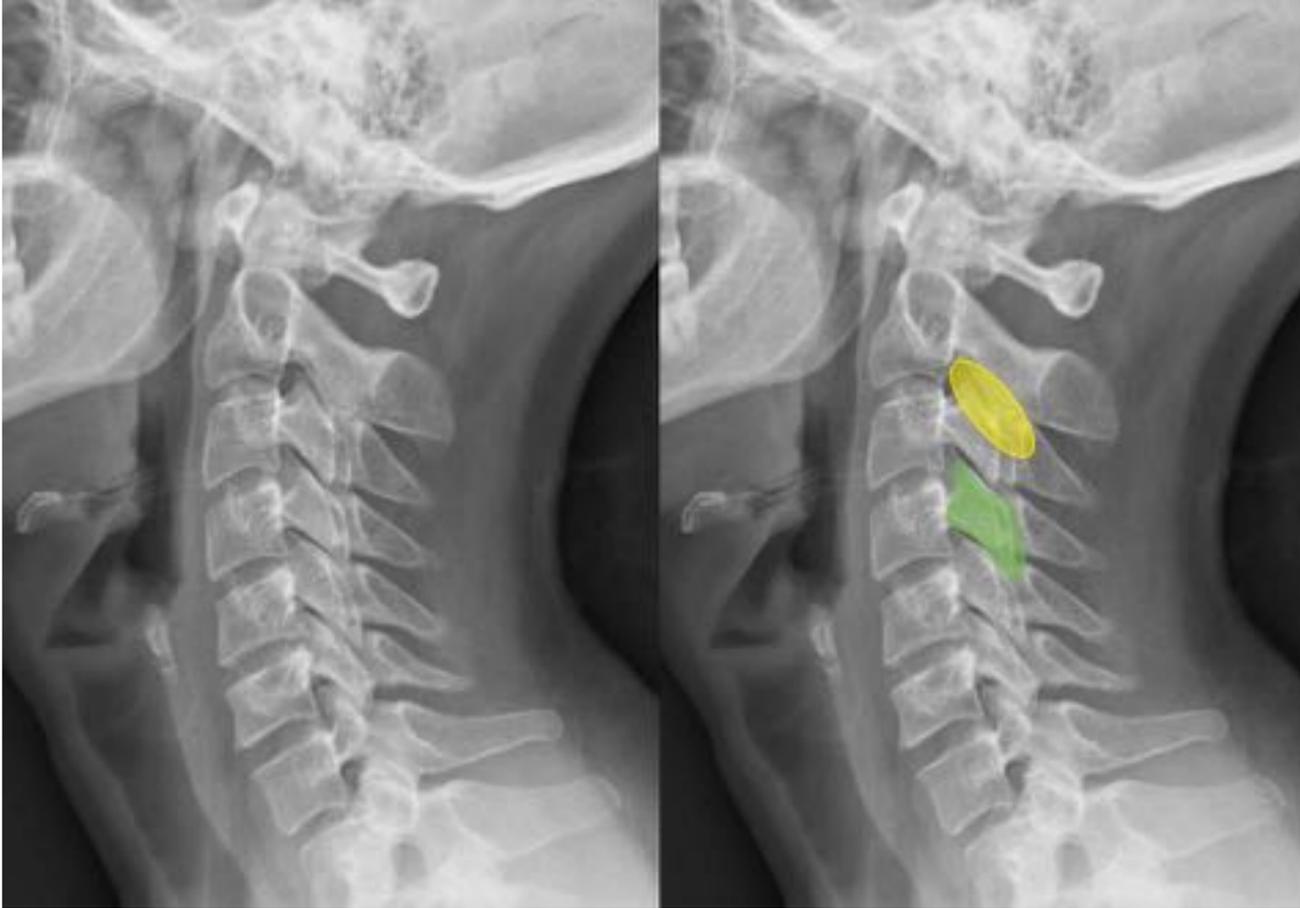


Figura 7. Carillas articulares C2-C3 sombreadas en amarillo. Facetas articulares de ambos lados de C4 superpuestas, dibujadas en verde.

### APÓFISIS ESPINOSAS (fig.8)

Pueden presentar una morfología bífida.

Un aumento > 50 % de un espacio interespinal con respecto a ambos espacios inmediatamente superior e inferior nos hará sospechar una lesión del complejo ligamentario posterior:

- El no cumplimiento de esta regla no excluye la existencia de lesión del complejo ligamentario posterior.
- Si sólo consideramos uno de los espacios interespinales contiguos, puede aumentar el número de falsos positivos debido a la flexión por espasmo muscular



Figura 8. Apófisis espinosas dibujadas en rojo. Espacios interespinales señalados en amarillo.

## PROYECCIÓN LATERAL

### LÍNEAS ESPINALES (fig.9)

Estas líneas presentan una morfología curva y continua, sin escalones.

Las líneas son: vertebral anterior, vertebral posterior, espinolaminar (puede presentar un escalón posterior a nivel de C2 < 2 mm) e interespinosa.

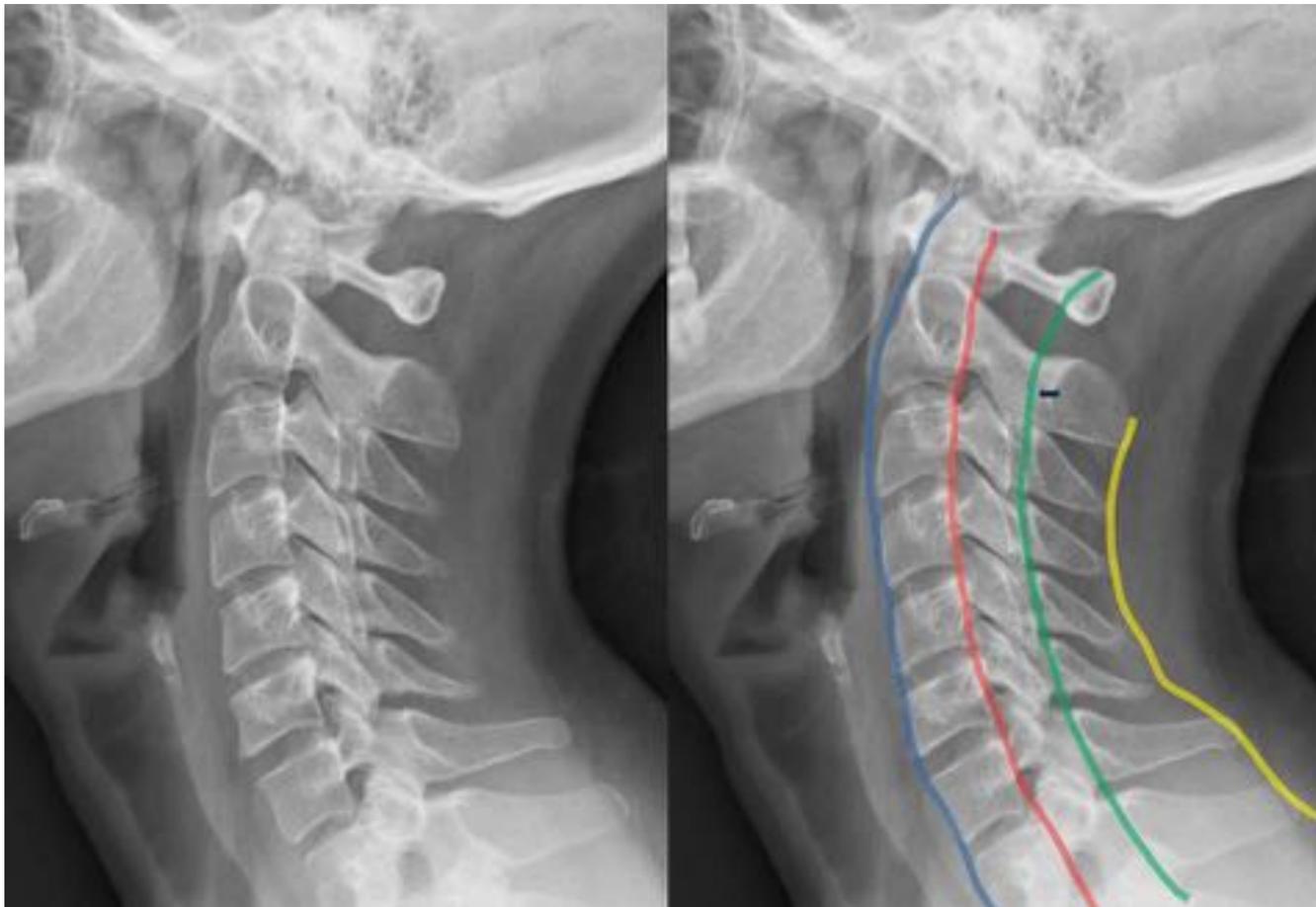


Figura 9. Línea vertebral anterior en color azul, línea vertebral posterior en color rojo, línea espinolaminar en color verde, línea interespinosa en color amarillo. La flecha negra señala el escalón posterior en la línea espinolaminar a nivel de C2.

### ESPACIO PREVERTEBRAL (fig.10)

En el segmento C1-C4 este espacio será < 7 mm, así como < 22 mm a nivel C5-C7.

Un aumento de la anchura es sugerente de patología, aunque la ausencia de abombamiento no descarta la existencia de lesión.

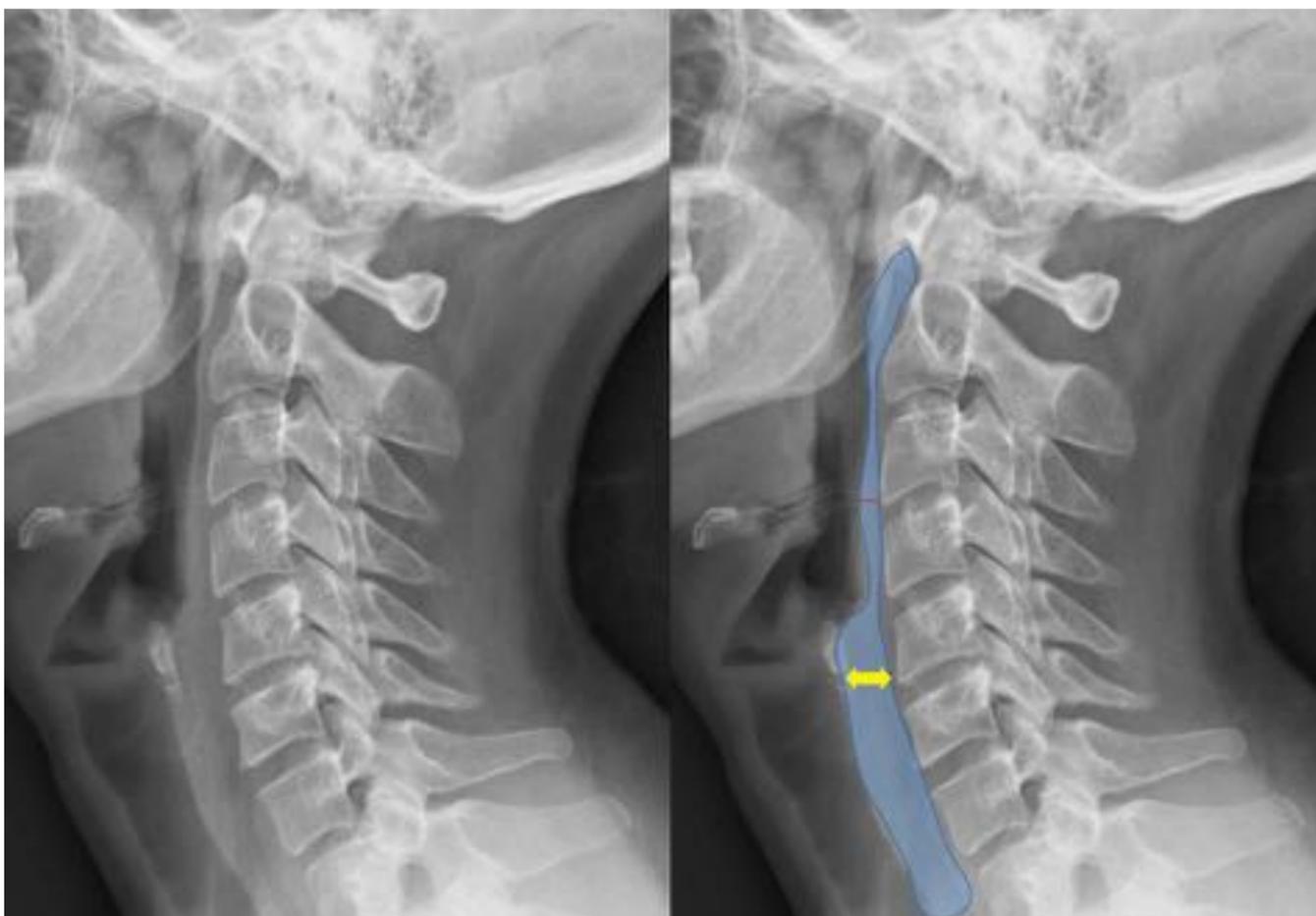


Figura 10. Espacio prevertebral dibujado en azul. La flecha roja señala su anchura en el segmento C1-C4 y la flecha amarilla, en el segmento C5-C7.

## PROYECCIÓN ANTEROPOSTERIOR DE ODONTOIDES

### MASAS LATERALES DE C1 Y C2 (fig.11)

Las masas laterales de C1 y C2 deben estar alineadas. En población pediátrica, las masas laterales de C1 pueden sobrepasar ligeramente a C2 (pseudo-Jefferson). Los espacios articulares son simétricos, con una distancia  $< 3,4$  mm.

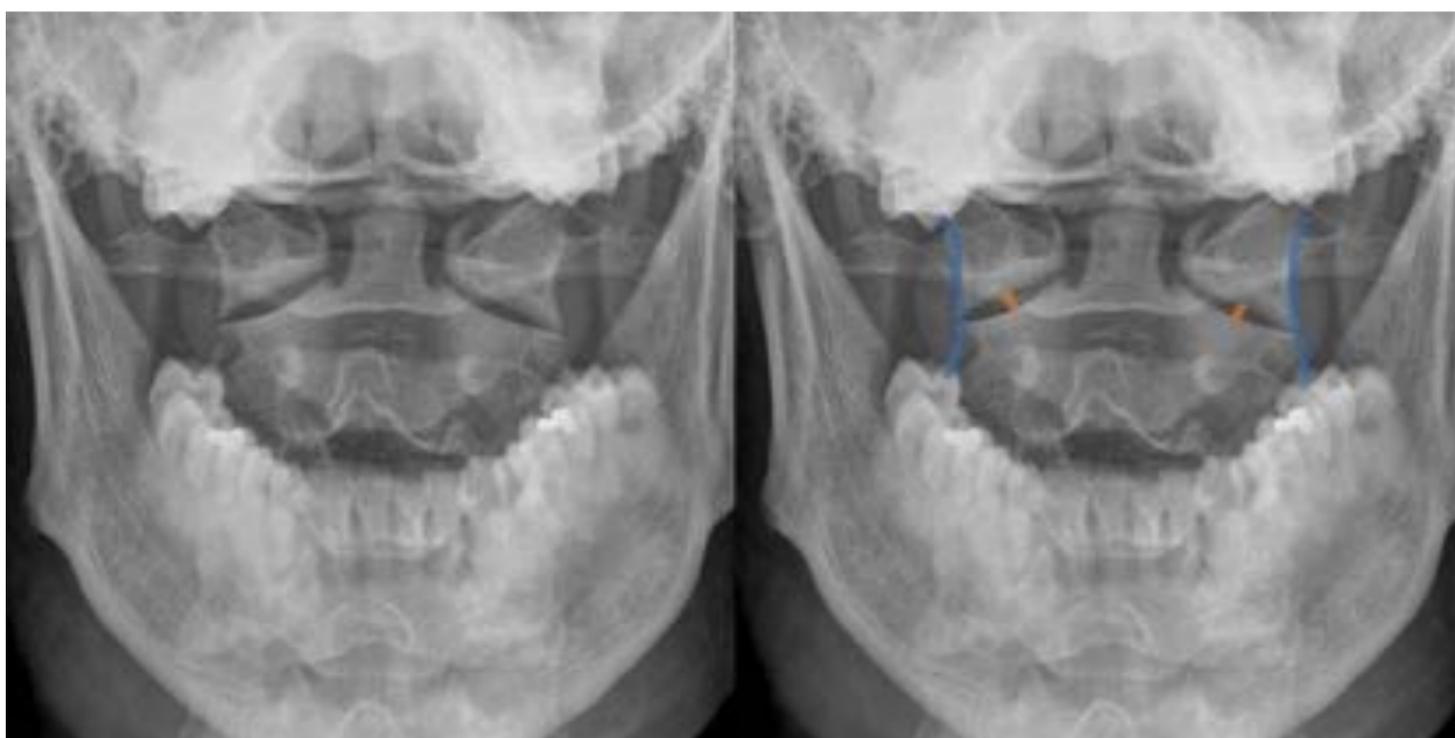


Figura 11. Alineación de las masas laterales de C1 y C2 dibujado en azul. Espacio articular C1-C2 señalado con una línea naranja.

### ESPACIOS ATLANTOODONTOIDEOS LATERALES (fig.12)

Debemos buscar simetría en estos espacios; no obstante, si existe algún grado de rotación cervical, estos espacios pueden ser asimétricos. Si las masas laterales de C1 y C2 permanecen normalmente alineadas, esta asimetría se puede atribuir a la rotación.



Figura 12. Las líneas rojas indican los intervalos a atlantoodontoideos laterales.

## PROYECCIÓN ANTEROPOSTERIOR DE ODONTOIDES

### BASE DE LA ODONTOIDES (fig.13)

Las bandas Mach pueden simular fracturas en la base de la odontoides, por lo que hay que correlacionar los hallazgos con la proyección lateral.

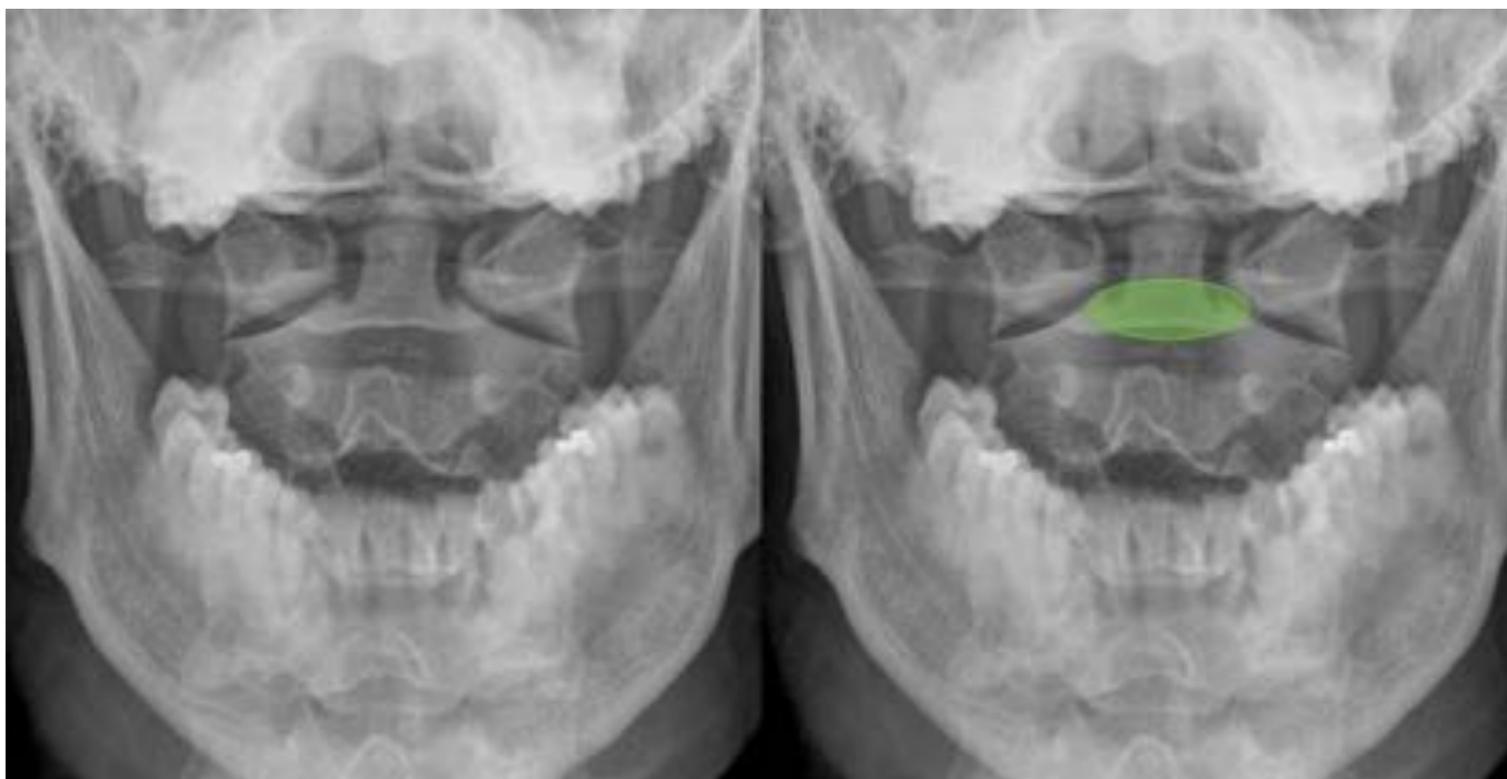


Figura 13. Base de la apófisis odontoides sombreada en verde.

### PROCESOS TRANSVERSOS DE C1 Y CÓNDILOS OCCIPITALES (fig.14)

La base de los cóndilos occipitales no suele verse bien en esta exploración.

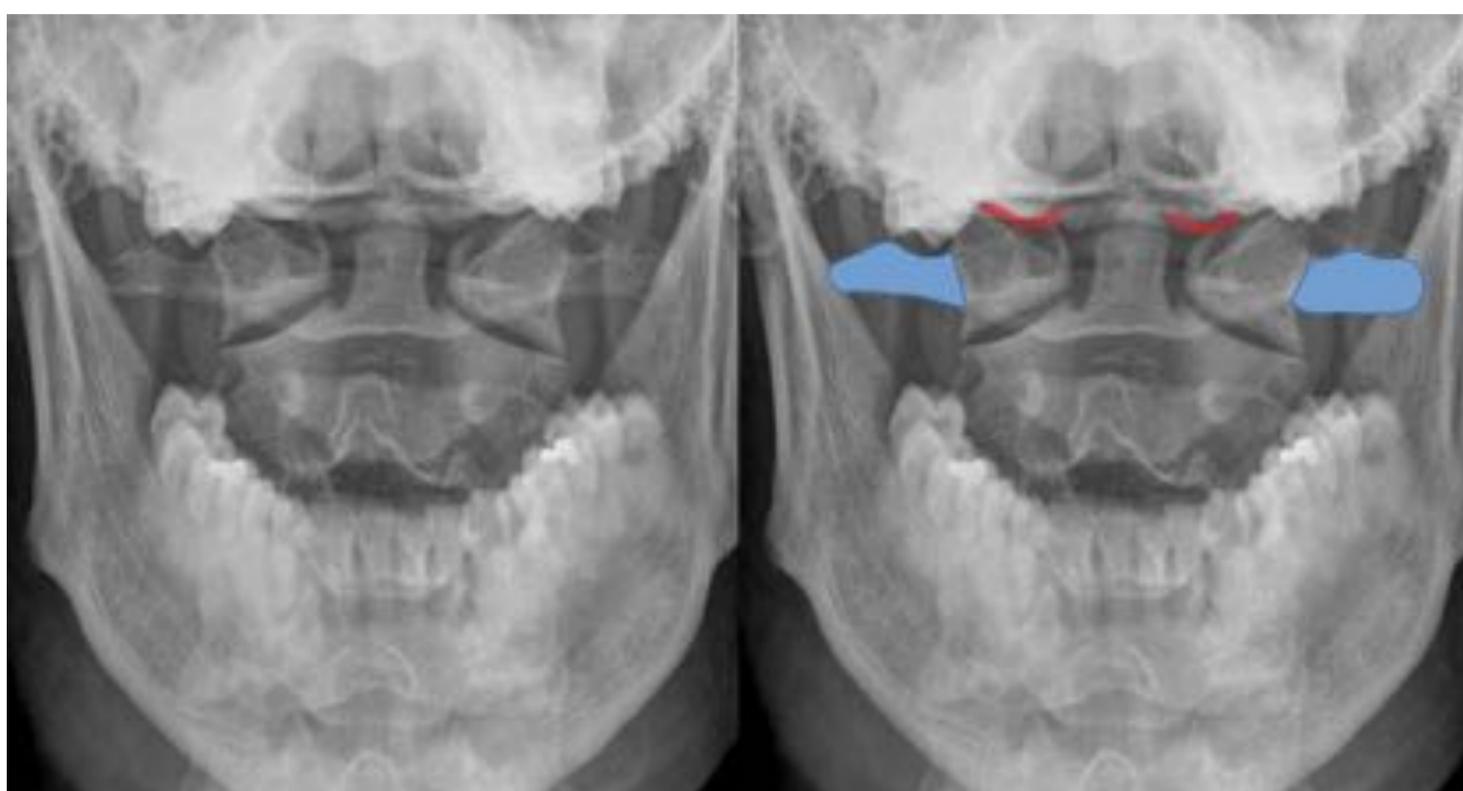


Figura 14. Procesos transversos de C1 dibujados en azul. Base de ambos cóndilos occipitales señalada en rojo.

## PROYECCIÓN ANTEROPOSTERIOR LARGA

### APÓFISIS ESPINOSAS (fig.15)

Pueden presentar una morfología bífida.

Deben estar alineadas.

Un aumento  $> 50\%$  de un espacio interespinal con respecto a ambos espacios inmediatamente superior e inferior nos hará sospechar una lesión del complejo ligamentario posterior:

- El no cumplimiento de esta regla no excluye la existencia de lesión del complejo ligamentario posterior.
- Si sólo consideramos uno de los espacios interespinales contiguos, puede aumentar el número de falsos positivos debido a la flexión por espasmo muscular.

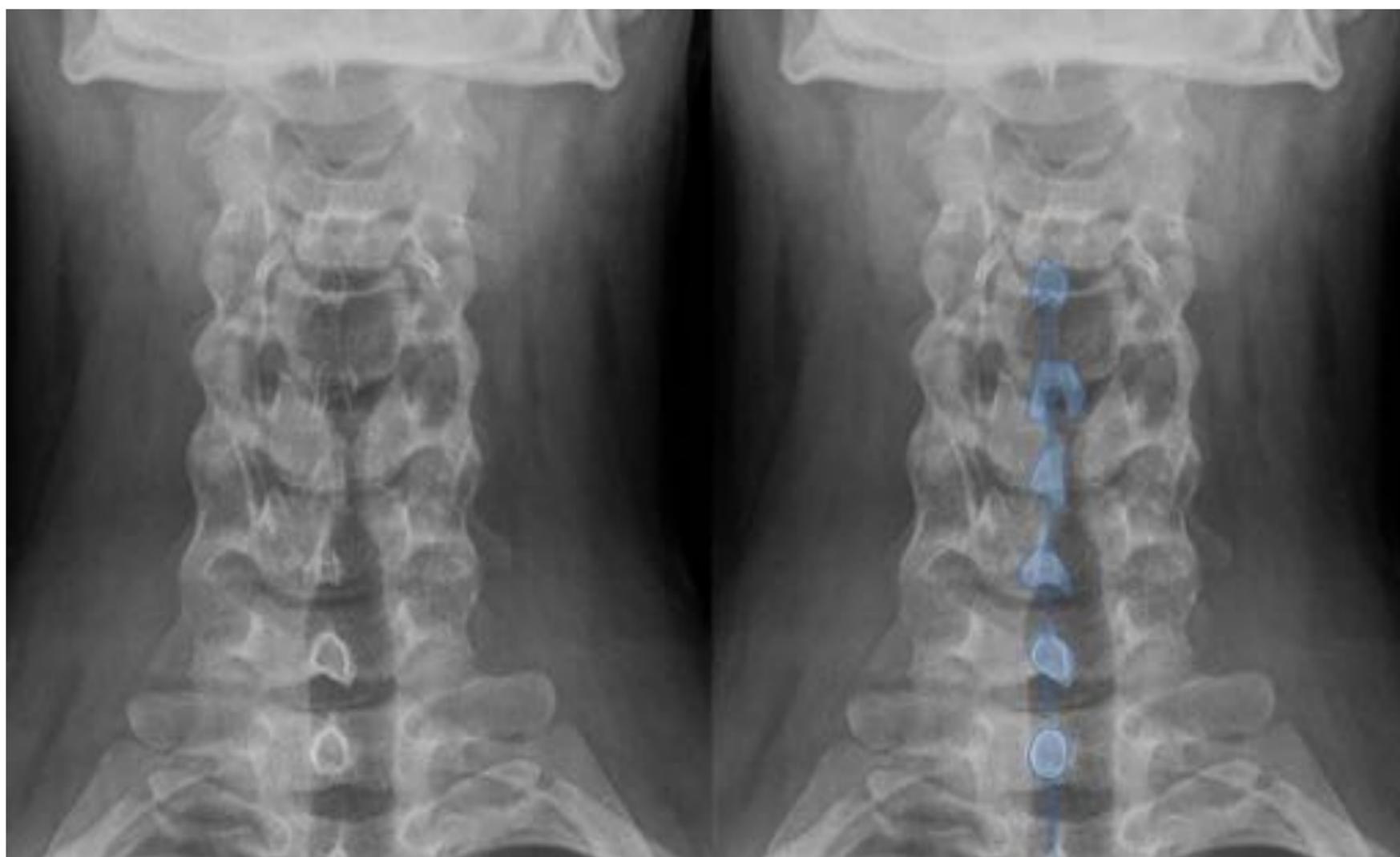


Figura 15. Las apófisis espinosas están sombreadas de color azul, algunas de ellas con morfología bífida. La línea azul indica una correcta alineación de las apófisis espinosas.

## PROYECCIÓN ANTEROPOSTERIOR LARGA

### MÁRGEN LATERAL DE LOS PILARES ARTICULARES, FACETAS ARTICULARES Y PROCESOS TRANSVERSO (fig.16)

El margen lateral de los pilares articulares se corresponden con una línea continua de morfología ondulada donde el área cóncava corresponde al borde de las articulaciones facetarias.

No deben existir fragmentos óseos desprendidos (no confundir con procesos transversos).

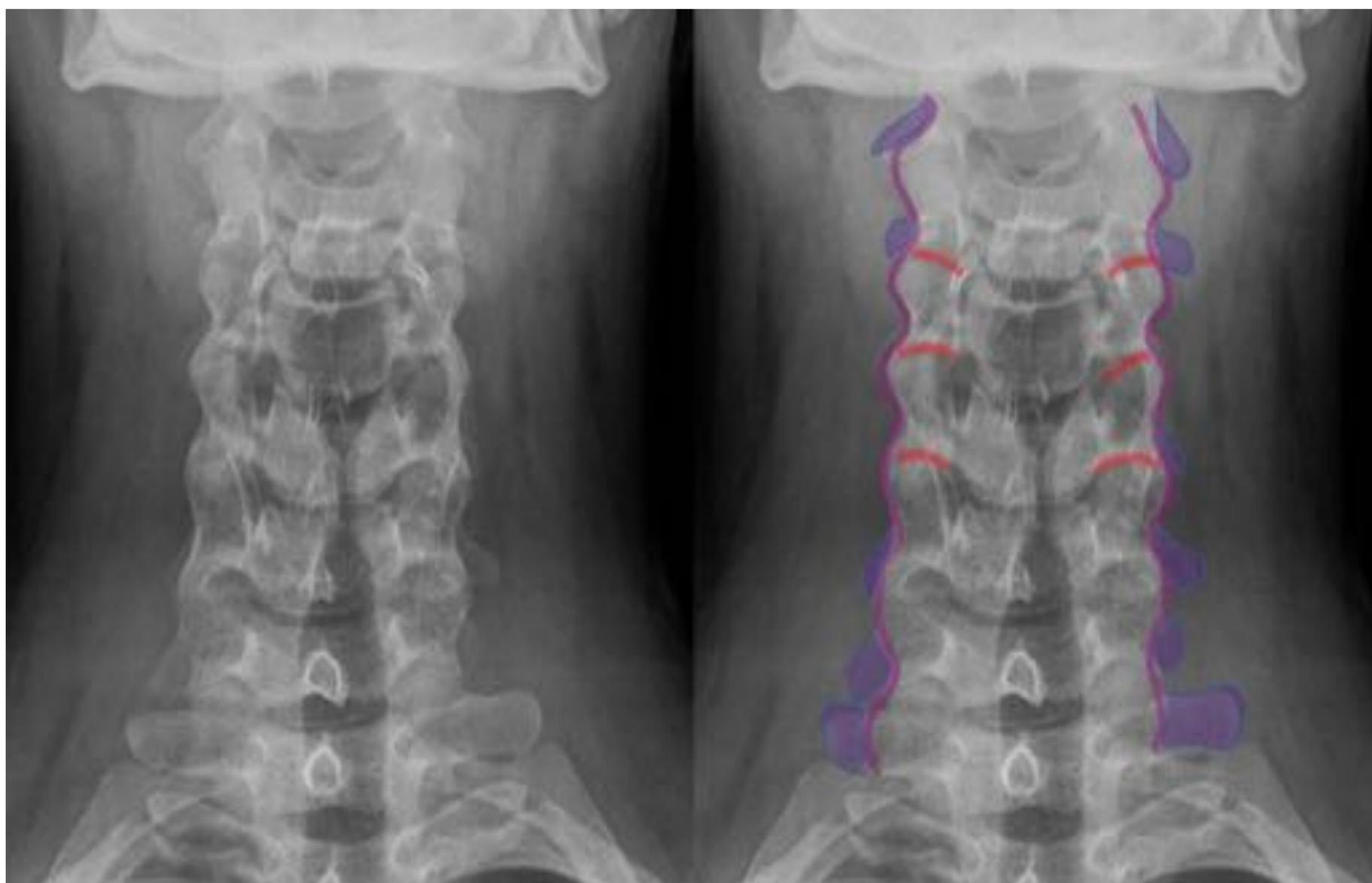


Figura 16. Las líneas moradas indican el borde de los pilares articulares. Líneas articulares facetarias dibujadas en rojo. Procesos transversos señalados en morado.

## RESUMEN COLUMNA CERVICAL

### INDICACIÓN DE PRUEBAS DE IMAGEN EN TRAUMATISMOS

- Traumatismo de bajo riesgo con movilidad cervical hacia ambos lados  $> 45^\circ$  sin dolor  $\rightarrow$  No indicación de prueba de imagen
- Traumatismo de bajo riesgo  $\rightarrow$  Radiografía
- Estudio radiográfico incompleto de la columna cervical  $\rightarrow$  TC
- Sospecha de fractura en radiografía  $\rightarrow$  TC
- Traumatismo de baja energía en pacientes con enfermedad que cause rigidez o debilidad de la columna  $\rightarrow$  TC
- Traumatismo de alta energía  $\rightarrow$  TC
- Déficit neurológico, sospecha de lesión vascular o del complejo ligamentario posterior  $\rightarrow$  RM (siendo la TC la primera prueba a realizar en Urgencias)

### SERIE RADIOLÓGICA EN URGENCIAS (“CHECKLIST”)

LATERAL	AP ODONTOIDES	AP LARGA
- Arco anterior de C1	- Masas laterales de C1 y C2	- Apófisis espinosas (morfología, alineación y distancia)
- Intervalo atlantoodontoideo	- Espacios atlantoodontoideos laterales	- Márgenes laterales de los pilares articulares, facetas articulares y procesos transversos
- Línea cortical anterior y posterior apófisis odontoides-cuerpo de C2	- Base de la apófisis odontoides	
- Anillo de Harris	- Procesos transversos de C1 y cóndilos occipitales	
- Arco posterior de C1 y C2		
- Resto de cuerpos vertebrales		
- Articulaciones facetarias		
- Apófisis espinosas		
- Líneas espinales		
- Espacio prevertebral		



## COLUMNA DORSOLUMBAR

### INDICACIÓN DE PRUEBAS DE IMAGEN EN TRAUMATISMOS

El consenso en los protocolos para la realización de pruebas de imagen en pacientes con traumatismo dorsolumbar es menor que en la columna cervical, existiendo distintos criterios al respecto (Hsu et al [2003], Holmes et al [2003], Inaba et al [2015]), aunque de forma resumida se considera traumatismo de alto riesgo si cumple uno de los siguientes criterios:

- Exploración clínica positiva (dolor, molestias a la palpación, deformidad).
  - Déficit neurológico.
  - Escala de Glasgow < 15.
  - Intoxicación etílica o por drogas.
  - Edad > 60 años.
  - Mecanismo de alta energía (*accidente de vehículos a motor a gran velocidad [ $> 80$  km/h], aquéllos en los que hay vuelco del vehículo, el paciente sale despedido del vehículo, accidente de autobús y las colisiones en bicicleta*).
  - Caída desde una altura superior a un metro o cinco escalones.
  - Traumatismo axial sobre la cabeza.
  - Traumatismo de baja energía en pacientes con enfermedad que cause rigidez o debilidad de la columna (espondilitis anquilosante, hiperostosis esquelética idiopática difusa).
  - Existencia de fracturas a nivel de la columna cervical.
- La radiografía simple sólo se recomienda en pacientes de bajo riesgo de lesión.
- Existe indicación de realizar un estudio mediante TC en todo paciente con traumatismo de alta energía.
- Si en la radiografía simple se identifica una lesión inestable (fractura por compresión grave con disminución  $> 50$  % de la altura del muro anterior, fractura estallido/ distracción/ luxación) o de las apófisis transversas (signo centinela), está indicada la realización de TC.
- Se recomienda completar el estudio de TC con una RM cuando hay un déficit neurológico, si existe sospecha de lesión vascular o del complejo ligamentario posterior, así como de las secuelas neurológicas postrumáticas.

### PROTOCOLO DE ESTUDIO

- Proyección lateral
- Proyección anteroposterior

## PROYECCIÓN LATERAL

### ALINEACIÓN DE LOS CUERPOS VERTEBRALES (fig.17)

Los muros anteriores y posteriores de los cuerpos vertebrales están alineados. No debe haber fragmentos óseos desprendidos.

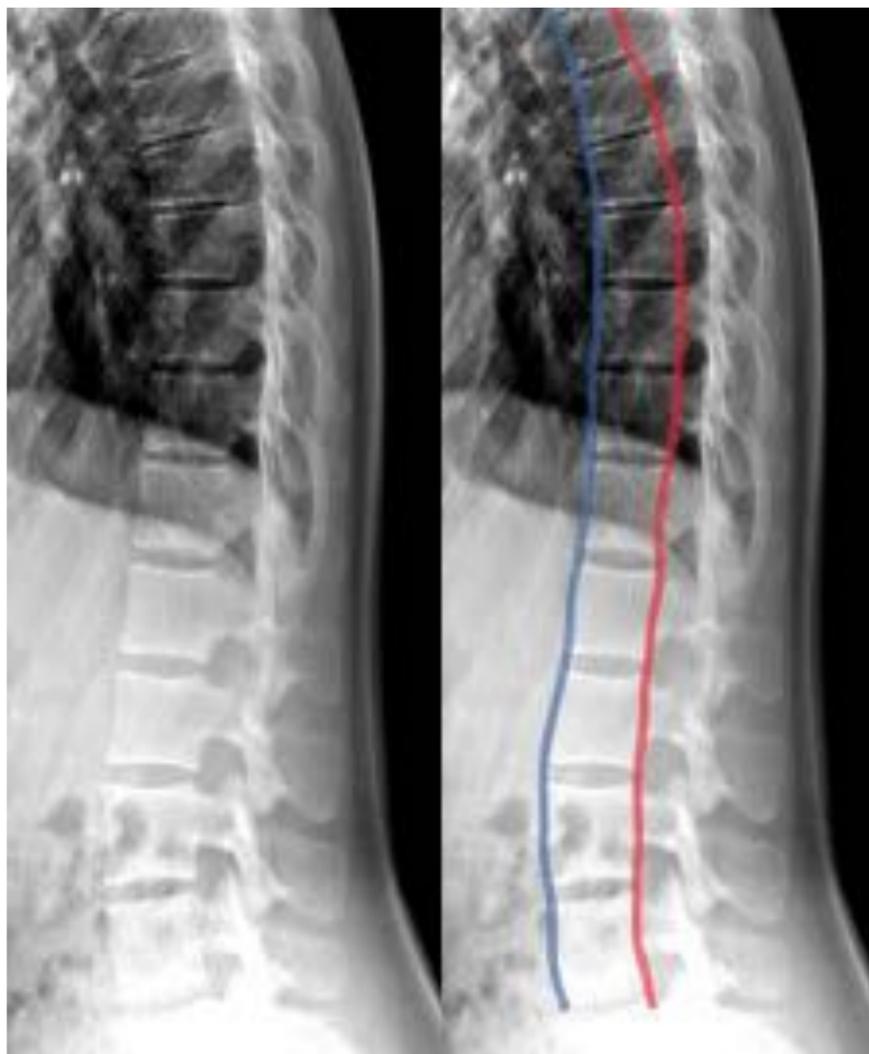


Figura 17. Línea azul muestra la alineación de los muros vertebrales anteriores. La línea roja señala la alineación de los muros posteriores.

### ALTURA DE LOS CUERPOS VERTEBRALES (fig.18)

La altura de los cuerpos vertebrales y del espacio intervertebral se incrementa ligeramente conforme descendemos en la columna dorsolumbar.

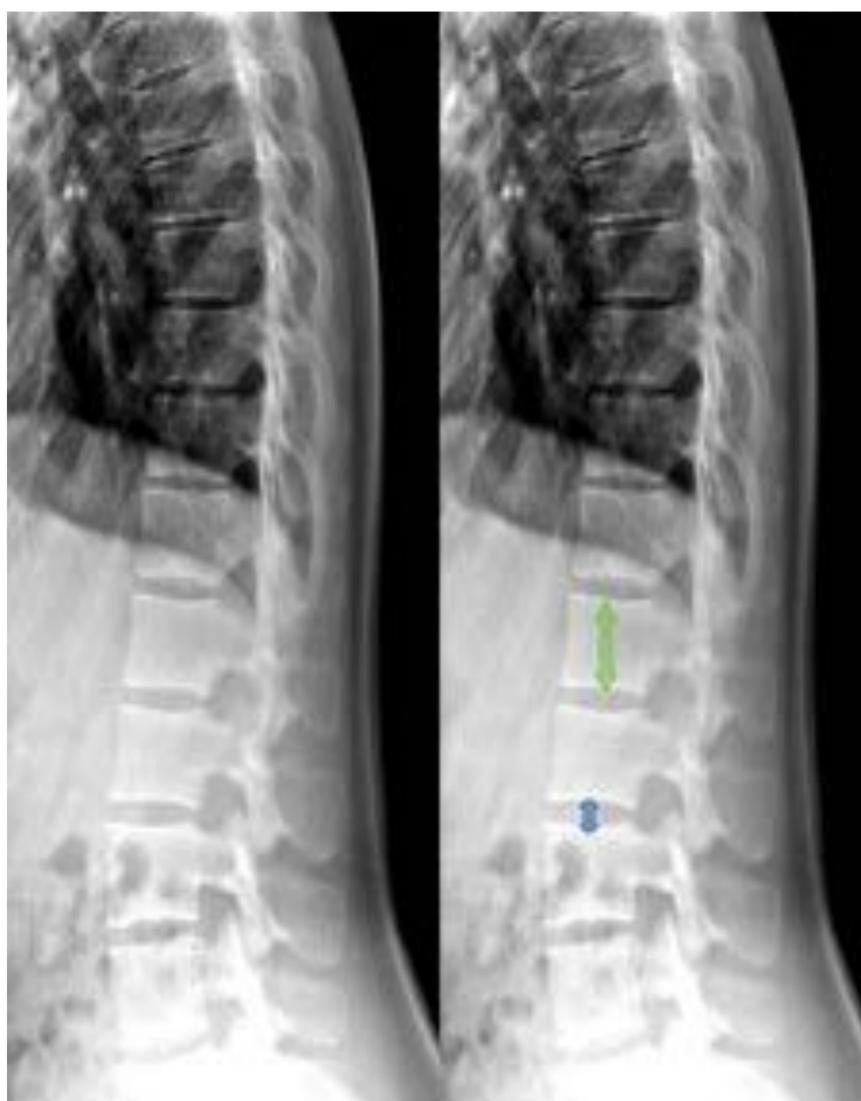


Figura 18. La flecha verde indica la altura de un cuerpo vertebral y la flecha azul, de un espacio intervertebral.

## PROYECCIÓN LATERAL

### APÓFISIS ESPINOSAS (fig.19)

El espacio interespinoso no debe superar en 7 mm la distancia de ambos espacios interespinosos inmediatamente superior e inferior.



Figura 19. Apófisis espinosas dibujadas en azul. Espacio interespinoso señalado en rojo.

### RESTO DE ELEMENTOS POSTERIORES (fig.20)

Pedículos, istmo y facetas articulares.

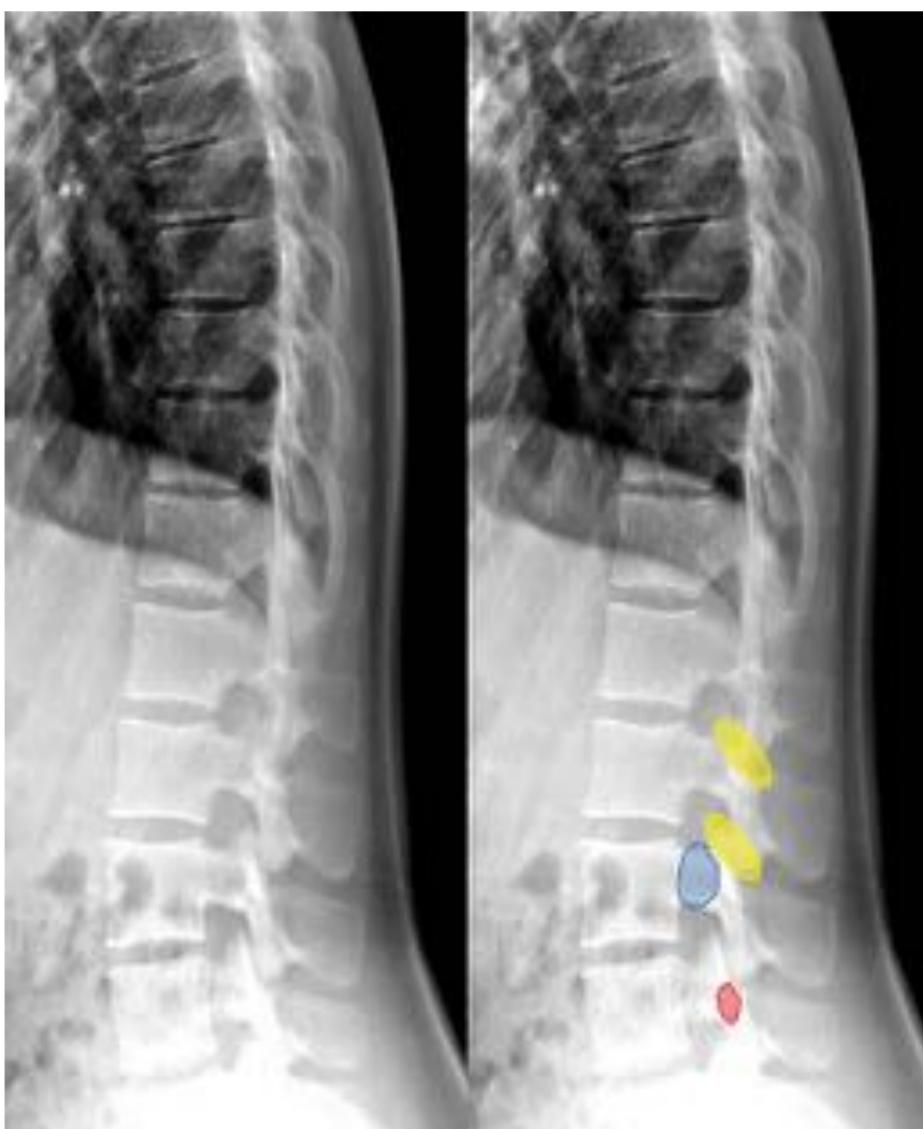


Figura 20. Pedículo vertebral señalado en azul; istmo vertebral dibujado en rojo; facetas articulares sombreadas con color amarillo.

## PROYECCIÓN ANTEROPOSTERIOR

### LÍNEAS PARAVERTEBRALES (fig.21)

En la columna dorsal se identifican como líneas paralelas y en íntimo contacto con el borde lateral de los cuerpos vertebrales. La línea paraespinal derecha suele ser difícil de visualizar. En la columna lumbar estas líneas no son visibles

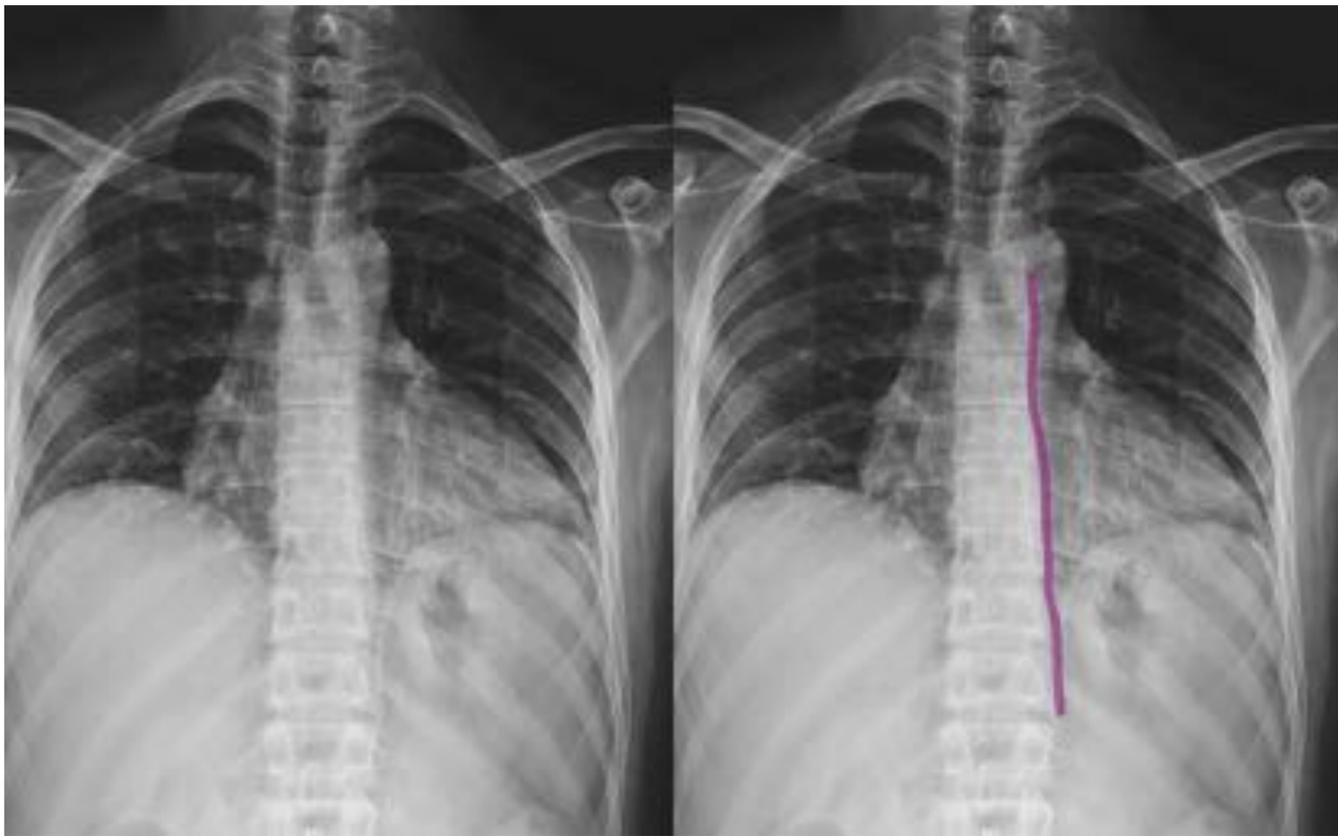


Figura 21. Línea paravertebral izquierda dibujada en morado.

### MARGEN LATERAL DE LOS CUERPOS VERTEBRALES (fig.22)

Se debe poder trazar una línea continua que una el margen lateral de los cuerpos vertebrales.

En la columna lumbar los cuerpos vertebrales aumentan progresivamente su anchura.

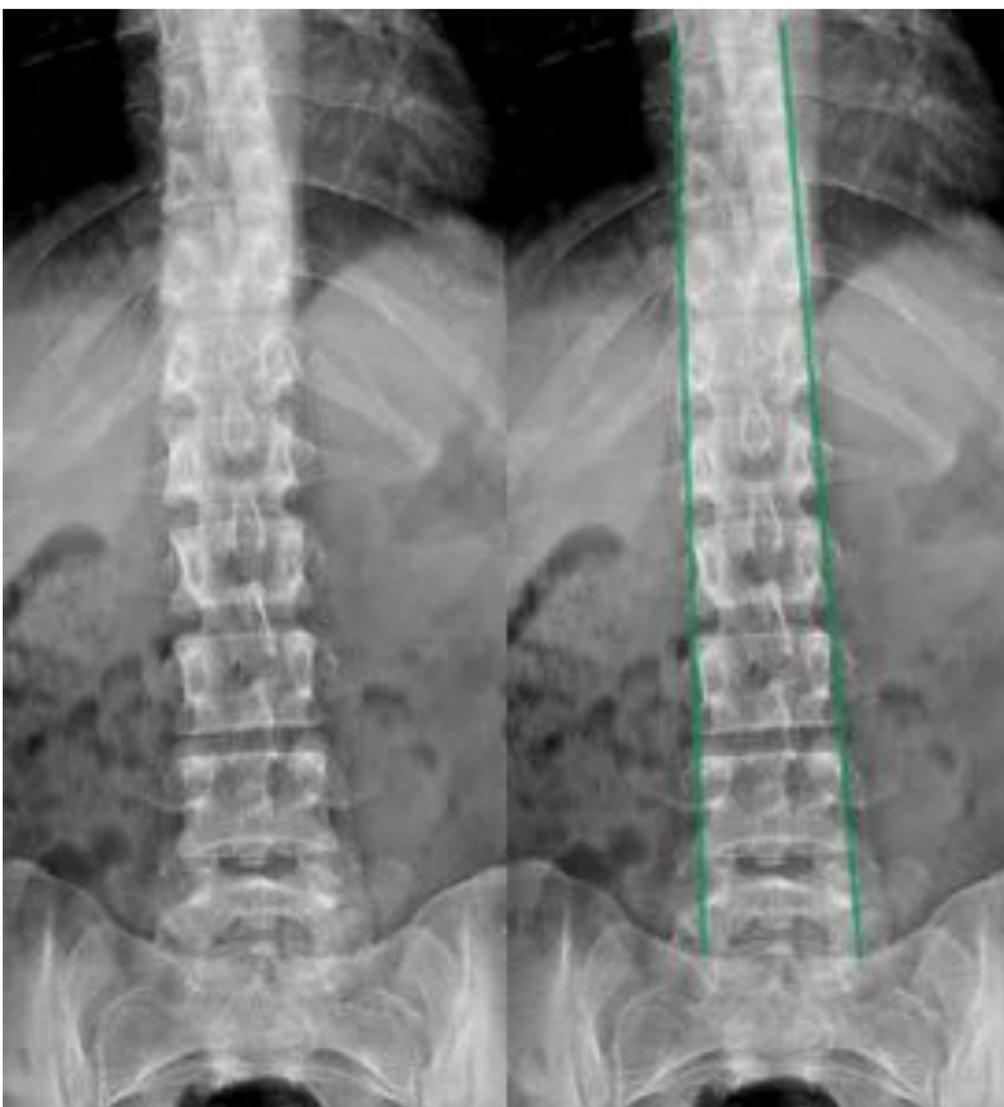


Figura 22. Margen lateral de los cuerpos vertebrales señalados con línea verde.

## PROYECCIÓN ANTEROPOSTERIOR

### DISTANCIA ENTRE LOS PEDÍCULOS VERTEBRALES (fig.23)

Los pedículos vertebrales se encuentran alineados, aumentando la distancia entre ellos de forma progresiva en dirección craneocaudal.

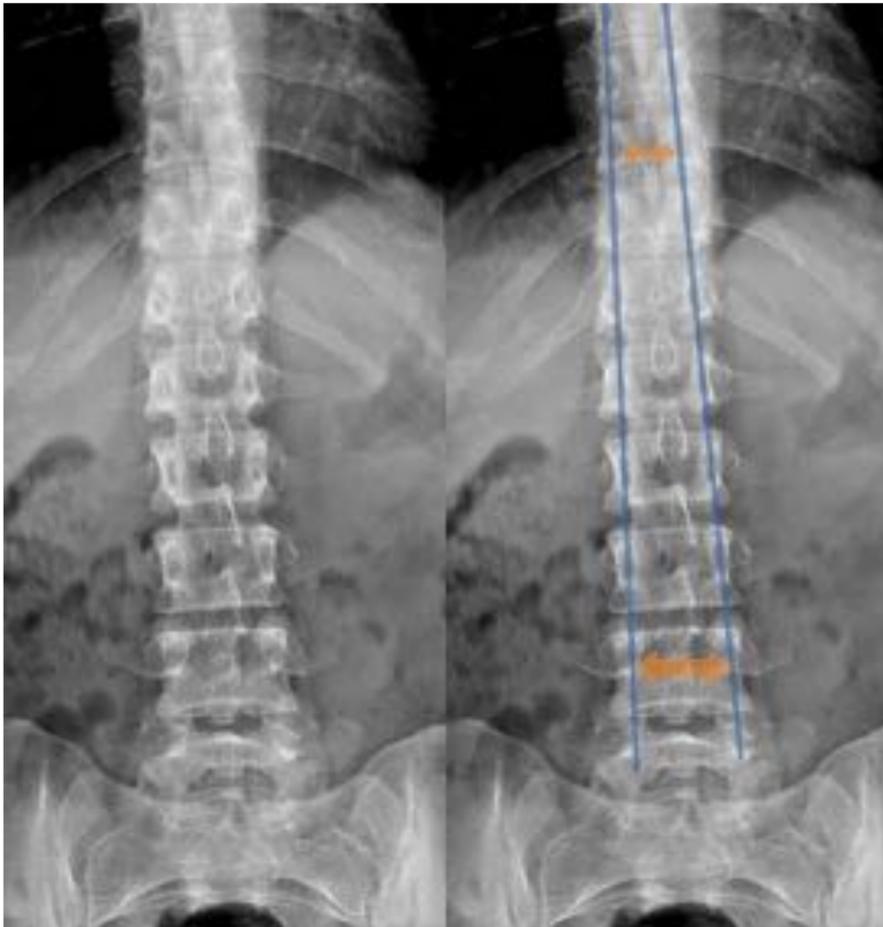


Figura 23. Flechas naranjas señalan la distancia entre los pedículos vertebrales. Líneas azules muestran la alineación de los pedículos.

### APÓFISIS ESPINOSAS (fig.24)

Las apófisis espinosas deben estar alineadas.

El espacio interespinoso no debe superar en 7 mm la distancia en comparación con ambos espacios interespinosos inmediatamente superior e inferior.

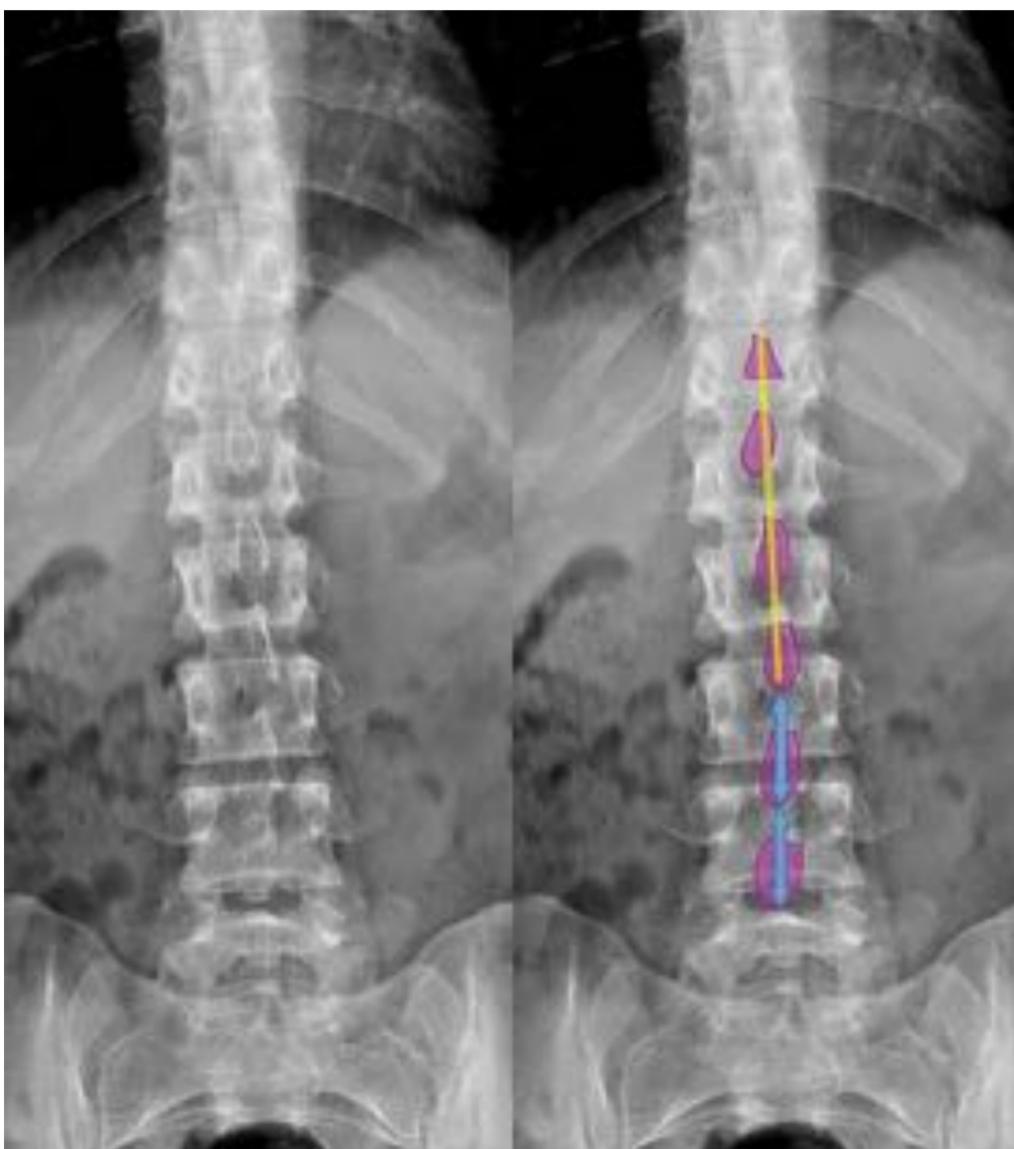


Figura 24. Las apófisis espinosas están sombreadas de color morado. La línea amarilla indica una adecuada alineación de las apófisis espinosas. Las flechas azules muestran la distancia interespinal.

## PROYECCIÓN ANTEROPOSTERIOR

### APÓFISIS TRANSVERSAS (fig.25)

En un traumatismo de alta energía, a las fracturas de las apófisis transversas se les conoce como “signo centinela”, ya que aunque se detecten de forma aislada, hay que sospechar la existencia de otras fracturas en la columna lumbosacra.

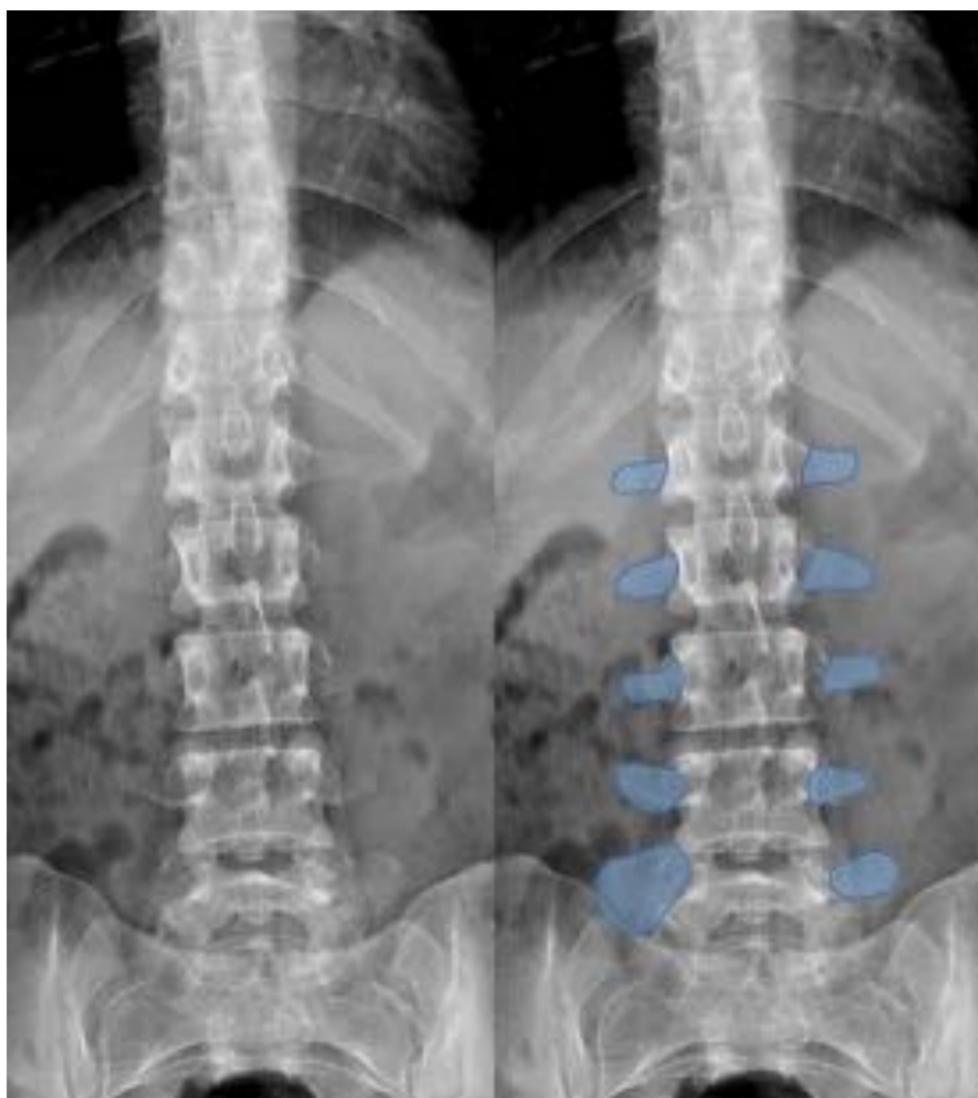


Figura 25. Apófisis transversas señaladas de color azul.

## RESUMEN COLUMNA DORSOLUMBAR

### INDICACIÓN DE PRUEBAS DE IMAGEN EN TRAUMATISMOS

- Traumatismo con bajo riesgo de lesión → Radiografía.
- Si en la radiografía simple se identifica una lesión inestable o de las apófisis transversas → TC.
- Traumatismo de baja energía en pacientes con enfermedad que cause rigidez o debilidad de la columna → TC
- Traumatismo de alta energía → TC
- Déficit neurológico, sospecha de lesión vascular o del complejo ligamentario posterior → TC (primera prueba de Urgencias) + RM

### SERIE RADIOLÓGICA EN URGENCIAS (“CHECKLIST”)

LATERAL	AP
- Alineación de los cuerpos vertebrales	- Líneas paravertebrales
- Altura de los cuerpos vertebrales.	- Márgenes laterales de los cuerpos vertebrales
- Apófisis espinosas	- Pedículos vertebrales (alineación y distancia)
- Resto de elementos posteriores	- Apófisis espinosas (alineación y espacio interespinoso)
	- Apófisis transversas (signo centinela)

# BIBLIOGRAFÍA

Rojas CA et al. Evaluation of the C1–C2 Articulation on MDCT in Healthy Children and Young Adults. AJR 2009; 193:1388–1392

Neumann P, Wang Y, Kärrholm J, Malchau H, Nordwal A. Determination of interspinous process distance in the lumbar spine. Eur Spine J (1999) 8:272–278

Naidich JB et al. The Widened Interspinous Distance: A Useful Sign of Anterior Cervical Dislocation in the Supine Frontal Projection. Radiology 123:113-116, April 1977

Jurik AG. Imaging the spine in arthritis, a pictorial review. Insights Imaging (2011) 2:177–191.

Parizel PM et al. Trauma of the spine and spinal cord: imaging strategies. Eur Spine J (2010) 19 (Suppl 1):S8–S17.

ACR Committee on Appropriateness Criteria. Suspected Spine Trauma. Revised 2018. Disponible en: <https://acsearch.acr.org/docs/69359/Narrative/>

Greenspan A. Ortopedia y fracturas en imagen. 5º ed. Madrid: Masson; 2016, p. 408-480.

Raby N, Berman L, Lacey G. Radiología de urgencias y emergencias. Manual de supervivencia. 2ª ed. Madrid; Elsevier; 2006, p 144-179.

Skalski M, Dixon A. Radiopaedia's X-ray Interpretation: Cervical Spine Learning Pathway. Disponible en: <https://radiopaedia.org/courses/x-ray-interpretation-cervical-spine?lang=gb>