

seram 34

Sociedad Española de Radiología Médica

Congreso Nacional

**PAMPLONA 24 MAYO
27 2018**

Palacio de Congresos Baluarte

23 mayo Cursos Precongreso

Revisión de Medidas Radiológicas Útiles en Radiología Musculoesquelética Pediátrica

Gabriela Porcel de Peralta Fontela, Jano Rubio
García, Olena Ivanytska Ivanytska, Julio Pérez
González, Isabel Santana Casiano, Ana Melián
Suárez

Complejo Hospitalario Universitario Insular Materno
Infantil, Las Palmas de Gran Canaria, España

seram 34

Sociedad Española de Radiología Médica

Congreso Nacional

PAMPLONA $\frac{24}{27}$ MAYO 2018

Palacio de Congresos Baluarte

23 mayo Cursos Precongreso

Objetivos docentes

Revisar las medidas radiológicas más útiles en radiología musculoesquelética pediátrica, teniendo en cuenta su utilidad práctica, según criterios de radiólogos y rehabilitadores.

Revisión del tema

La exploración radiológica es el método de elección para el estudio adecuado de las desalineaciones del aparato locomotor, mediante la misma se logran diferentes objetivos: la confirmación de la sospecha diagnóstica, su correcta valoración, determinación de la etiología, planteamiento terapéutico, comprobación de su respuesta y seguimiento.

Las medidas normales presentan con frecuencia una variación significativa en diferentes personas asintomáticas. No deben, por tanto, ser considerados como criterios rígidos. No obstante, en la práctica diaria del ortopeda, son fundamentales.

Para tal fin se valoraron las mismas por diferentes áreas anatómicas de la siguiente manera: **cabeza-cráneo, columna vertebral, pelvis-caderas, extremidad superior y extremidad inferior.**

Independientemente de sus numerosas ventajas, existen dos riesgos a tener en cuenta cuando realizamos exploraciones en pacientes pediátricos a) Hacer demasiadas exploraciones radiológicas con el consecuente incremento de la radiación, por lo cual es imprescindible una adecuada exploración del niño y b) Hacer exploraciones radiográficas que nos pueden resultar inútiles o insuficientes para un correcto diagnóstico.

El conocimiento de las diferentes proyecciones, técnicas y de los valores normales de las medidas radiológicas más utilizadas en pediatría, son fundamentales para obtener el mayor beneficio con la menor radiación posible y para un correcto diagnóstico

Se tuvieron en cuenta los diferentes valores normales existentes en la bibliografía para la edad pediátrica y las técnicas de imagen más utilizadas a tal efecto.

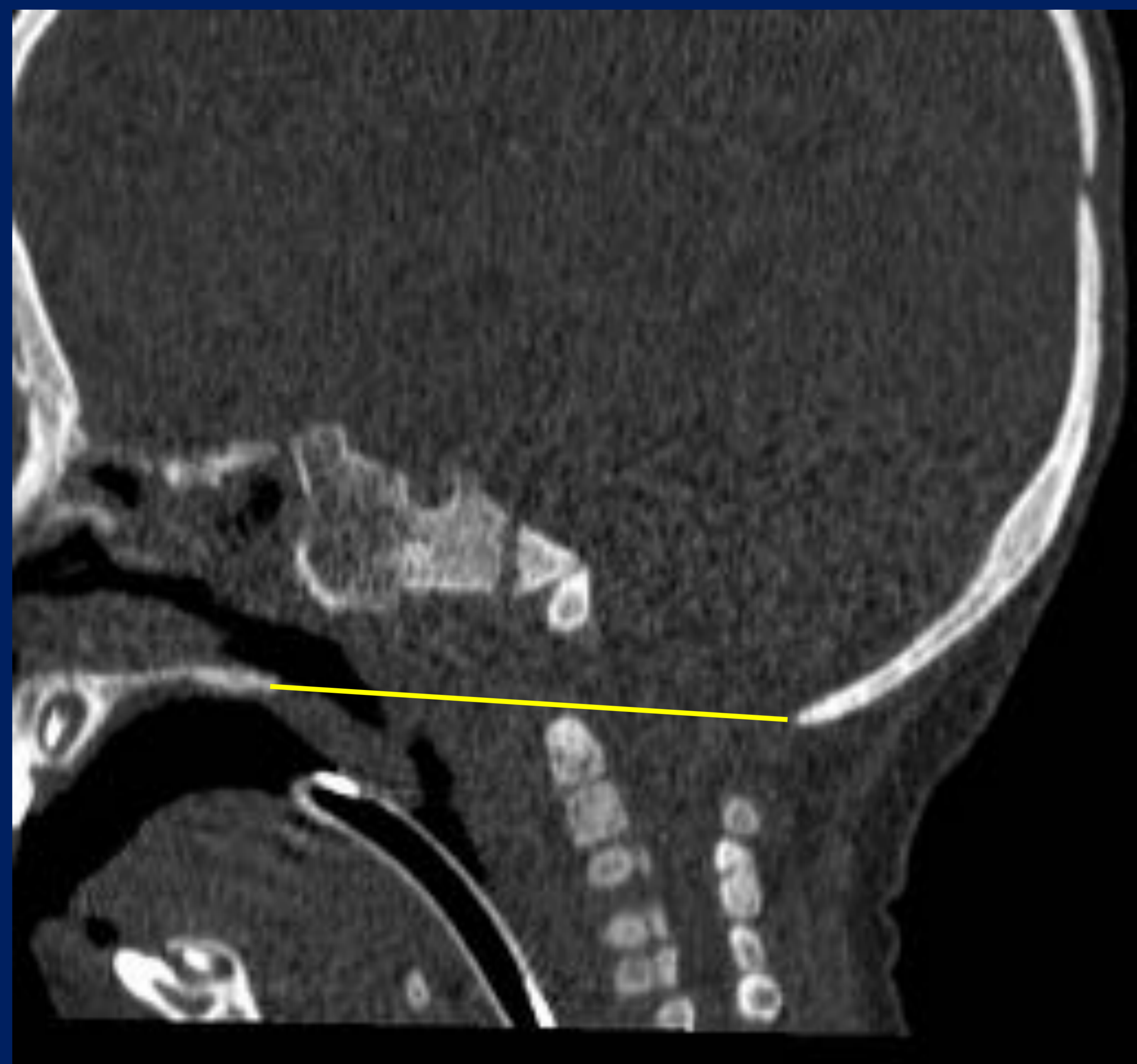
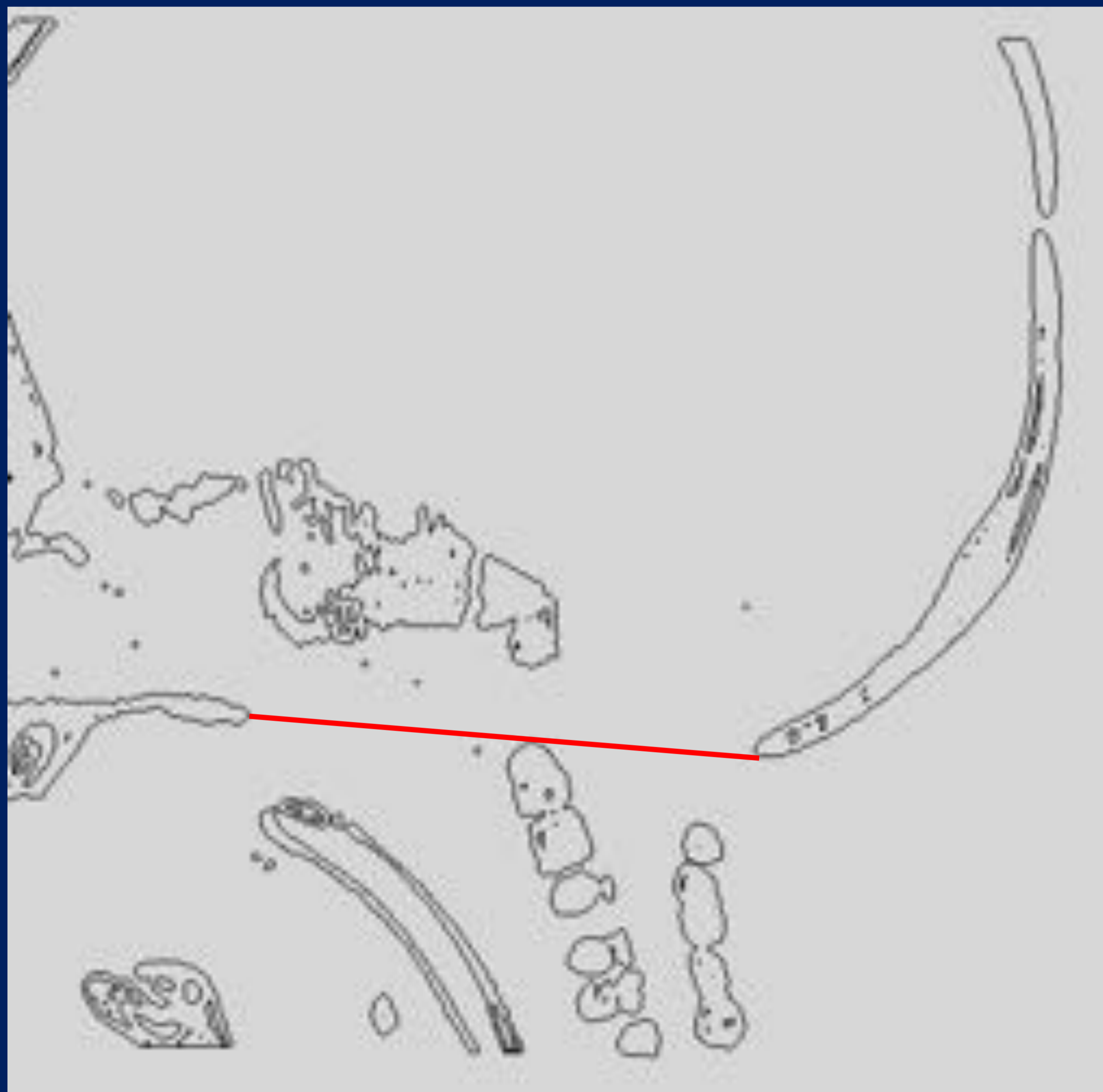
Cabeza y cráneo

▪ Anomalías de la unión craneocervical:

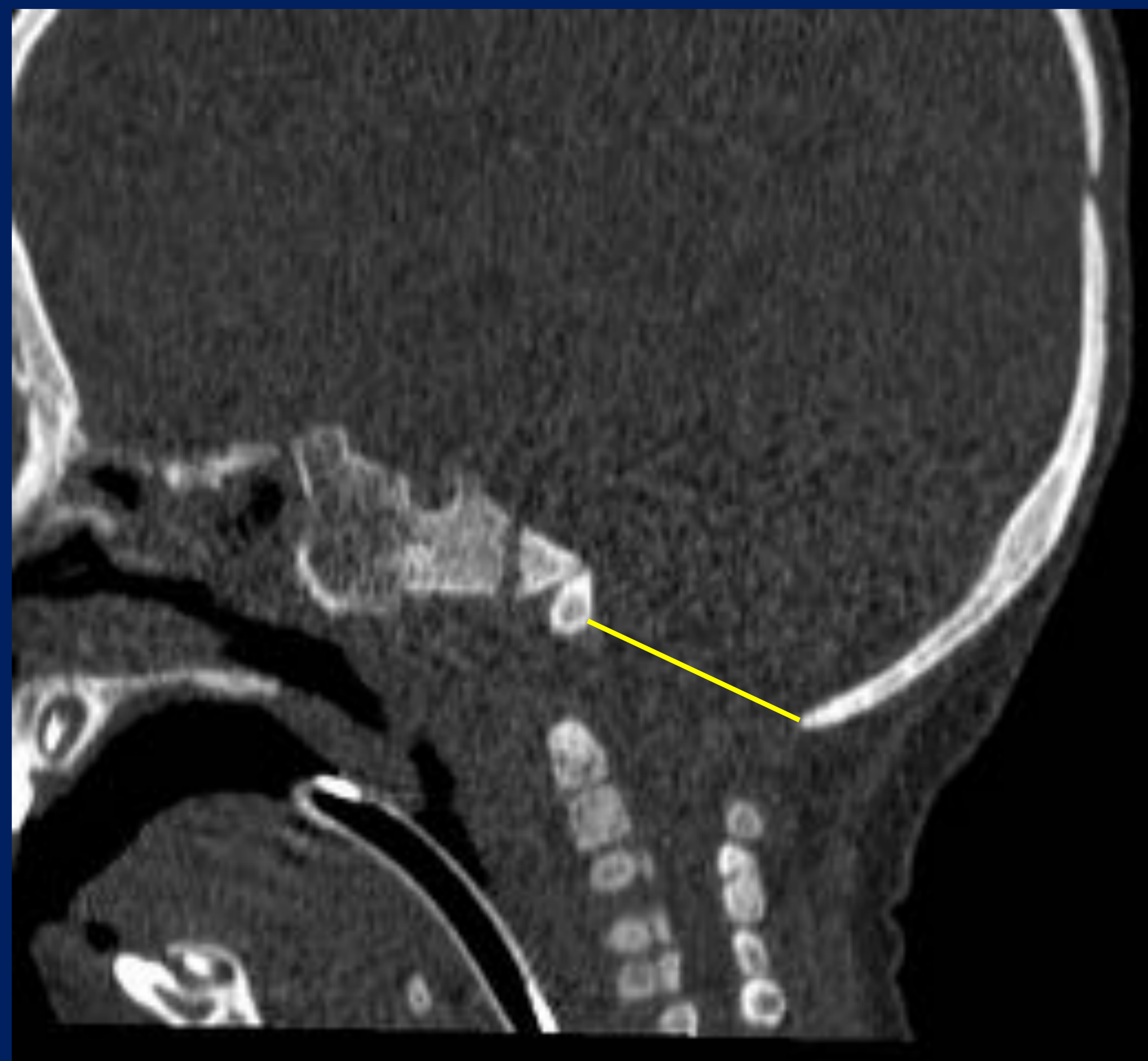
Invaginación basilar (causas: raquitismo, displasia fibrosa, osteogénesis imperfecta, osteomalacia, displasia cleidocraneal).

Se valora mediante las líneas de Chamberlain, Mac Rae y Mac Gregor.

Técnica: centro del rayo perpendicular a la región lateral del cráneo. Las dos primeras centradas sobre la región medial y la línea de Mac Gregor, sobre C2.[1].



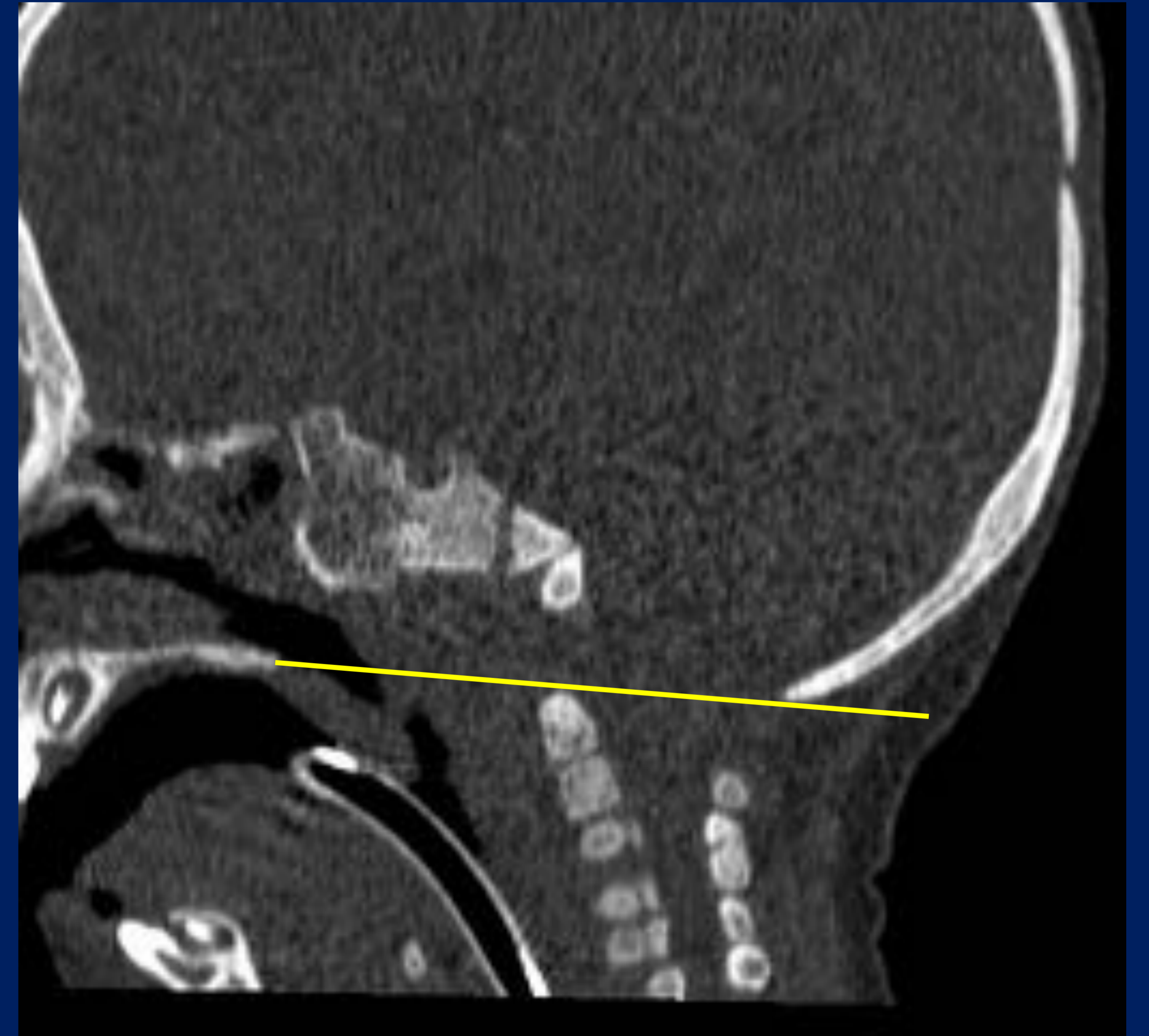
✓ **Línea de Chamberlain:** desde el vértice del paladar óseo hasta el borde posterior del foramen magnum. En condiciones normales el vértice de la apófisis odontoides no debe sobrepasarla en más de 6 mm [1].



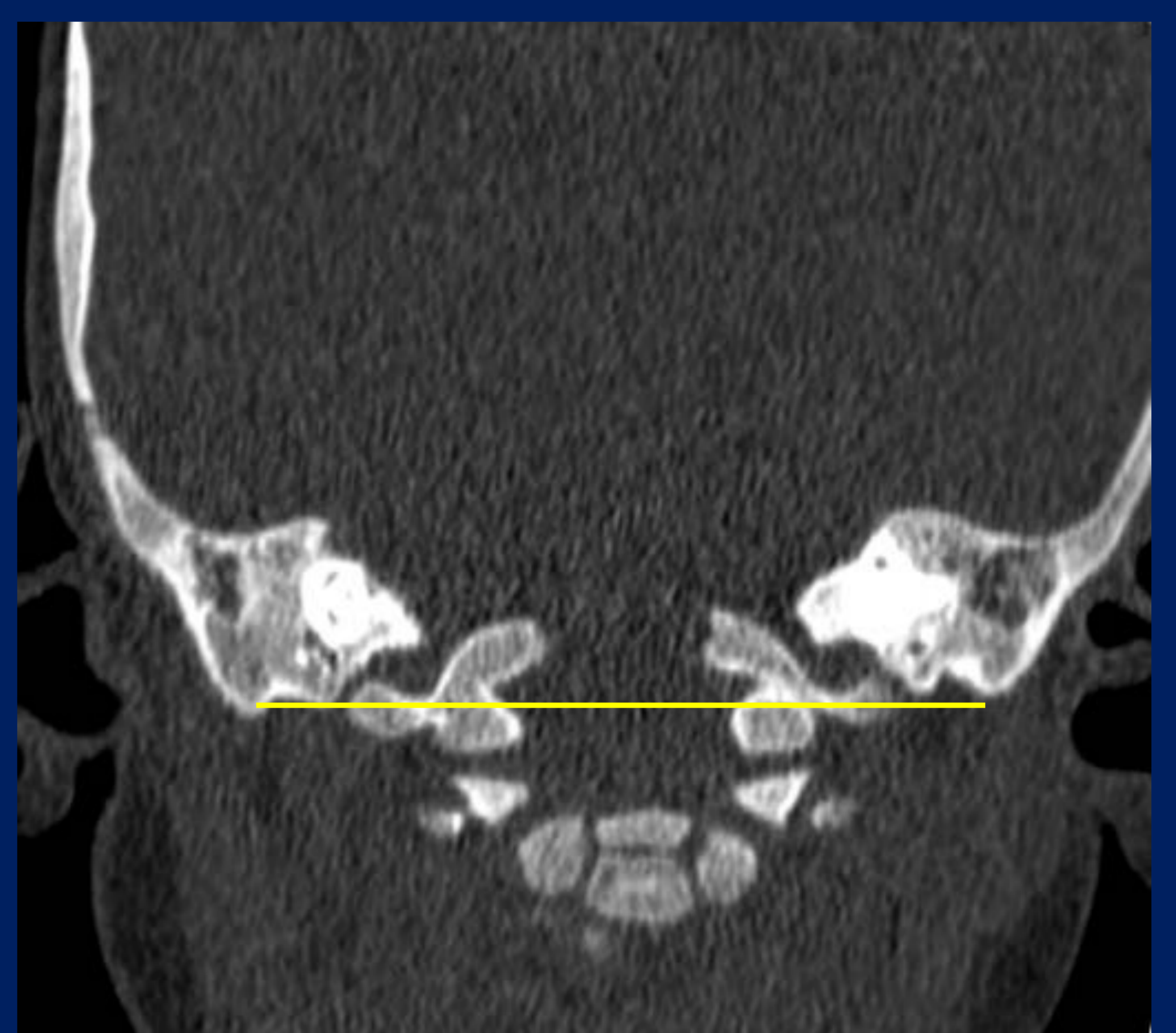
✓ **Línea de Mac Rae:** desde el margen anterior al posterior del agujero magno. El vértice de la apófisis odontoides debe quedar siempre por debajo de ella.

Cabeza y cráneo

■ Anomalías de la unión craneocervical:



✓ La Línea de Mac Gregor: desde el borde posterior del paladar óseo hasta el borde inferior del occipital. La punta de la odontoides no debe estar a más de 4,5mm por encima de la línea.



✓ Línea bimastoidea: une ambos vértices de las apófisis mastoideas. En condiciones normales, pasa al nivel de las articulaciones occipitoatloideas y por el vértice de la apófisis odontoides

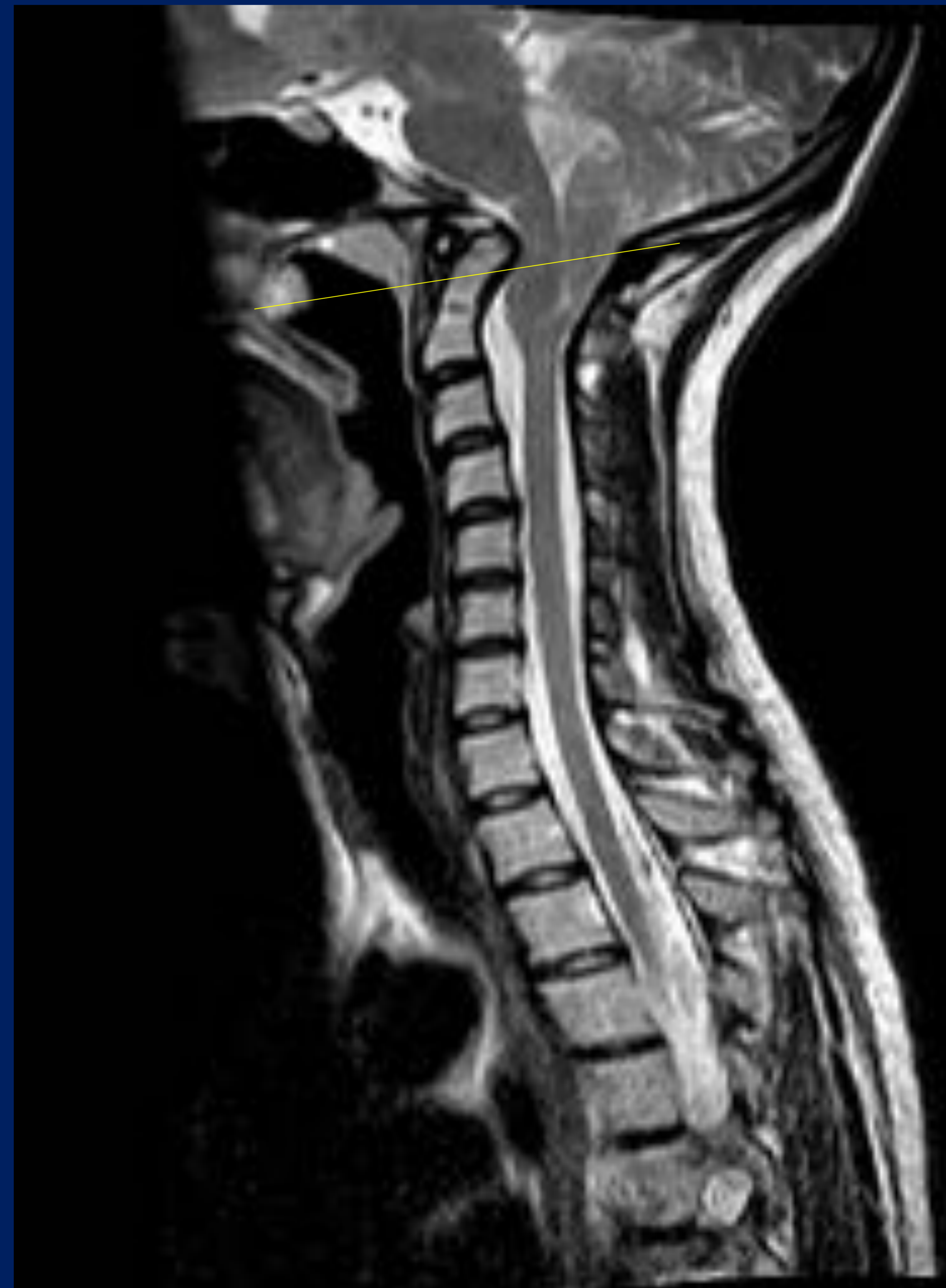
Cabeza y cráneo

■ Anomalías de la unión craneocervical:



Línea de Chamberlain: el vértice de la apófisis odontoides la sobrepasa en más de 6 mm.

Línea de Mac Gregor: La punta de la odontoides se encuentra a más de 4,5mm por encima de la línea.



Diagnóstico: Platibasia + malformación de Chiari tipo I

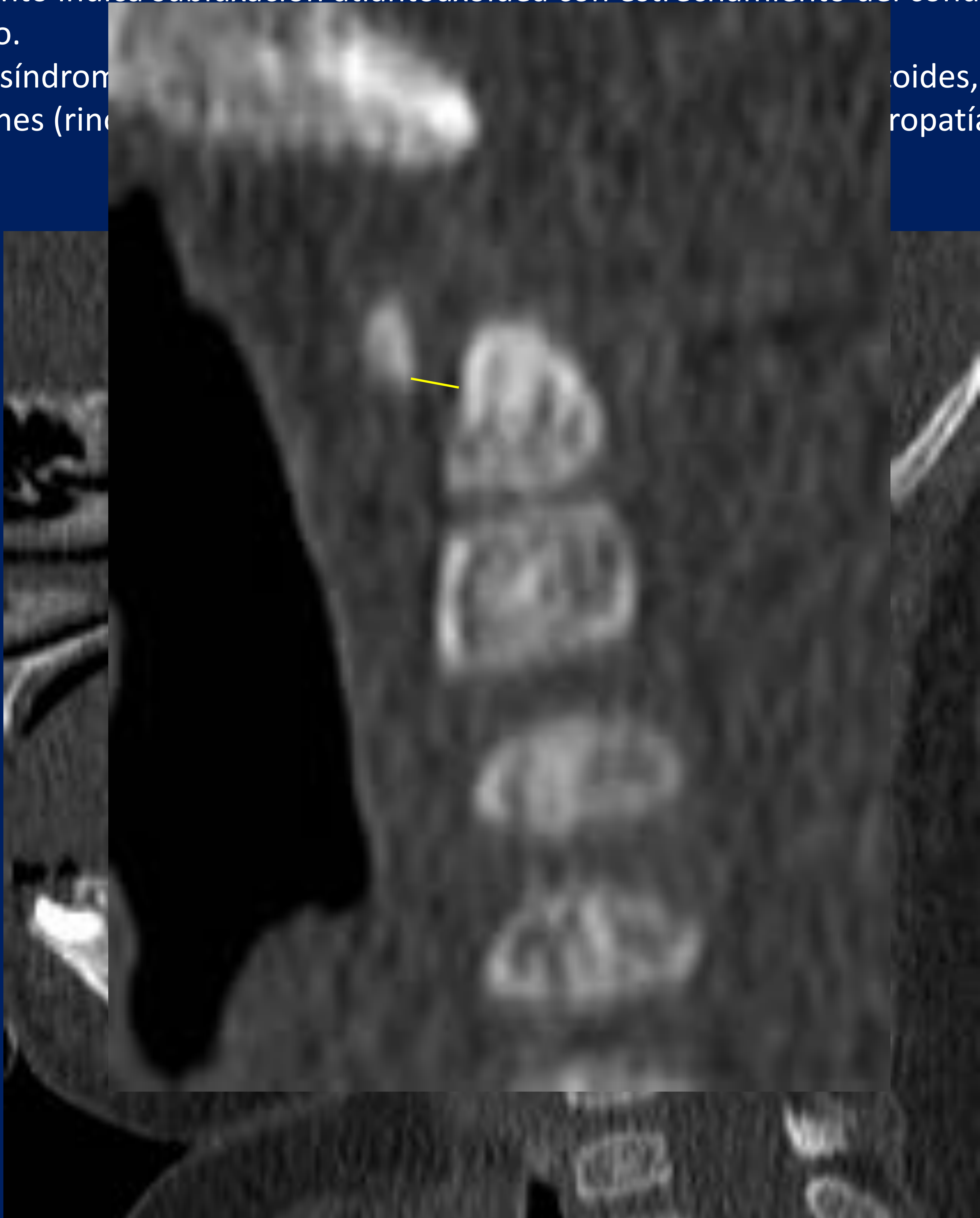
Columna cervical

▪ Valoración ante el traumatismo:

✓ Distancia atloidoodontoidea: Es la distancia entre el borde pósterio-inferior del arco anterior del atlas y el borde anterior de la apófisis odontoides del axis. Su valor normal es de 3mm en posición neutra en niños y hasta 5mm en lactantes. Su incremento indica subluxación atlantoaxoidea con estrechamiento del conducto raquídeo.

Causas: síndrome de Chiari I, infecciones (rinc

odontoides, neuropatías.

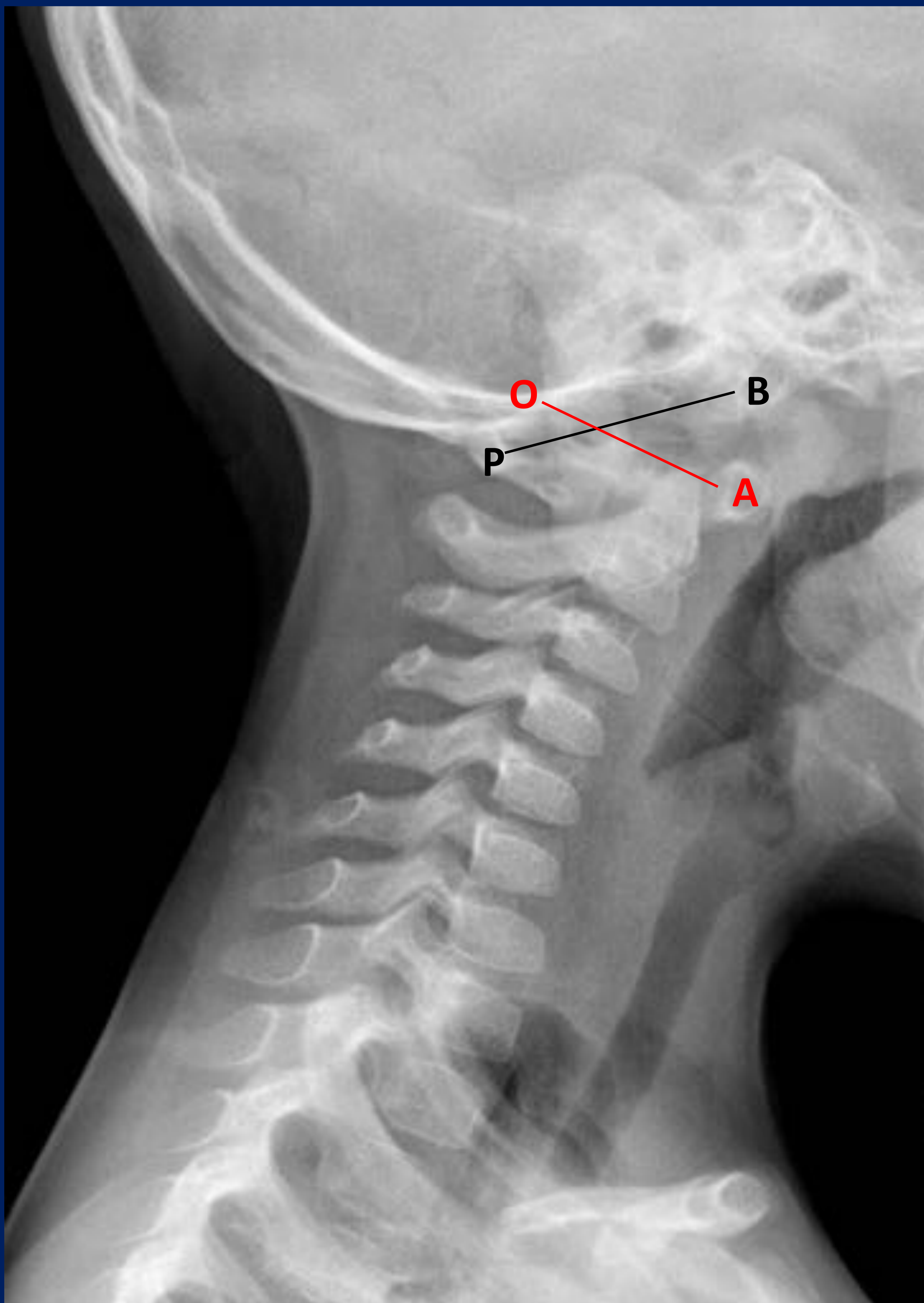


Columna cervical

▪ Valoración ante el traumatismo:

✓ Cociente BP/OA: Se traza una línea del basión al arco posterior del atlas y otra desde el opistión del occipital hasta el arco anterior del atlas. El cociente BP/OA debe ser menor que 1.

Útil en la detección de la luxación occípito-atloidea anterior.



Valor normal

$BP/OA < 1$

Columna cervical

▪ Valoración ante el traumatismo:

✓ Línea cervical posterior: Línea que pasa por las corticales anteriores de los arcos C1 a C3.

El punto de apoyo de la columna cervical en lactantes y niños se sitúa a nivel de C2-3 o C3-4, es por ello que en Rx laterales de columna cervical en flexión parece identificarse una luxación anterior de C2 sobre C3. La línea cervical posterior debe pasar a través o a 1mm de la cortical anterior del arco de C2 (seudoluxación). Distingue entre subluxación y seudoluxación.



Columna cervical

▪ Valoración ante el traumatismo:

✓ Distancia interespinosa: Normal hasta 10-12mm. Su incremento indica dislocación C1-C2 [1]



normal



Niño de 11 años que sufre atropello. Distancia incrementada

Columna cervical

▪ Valoración ante el traumatismo:

✓ Distancia entre basión y la punta de la odontoides: debe ser de 12 mm o menos [1].



Columna cervical

▪ Valoración ante el traumatismo:

✓ Tejidos blandos paravertebrales:

- Espacio retrofaringeo (C2-C4): 5-7mm
- Espacio retrotraqueal (C5-C7): 14mm



Columna cervical

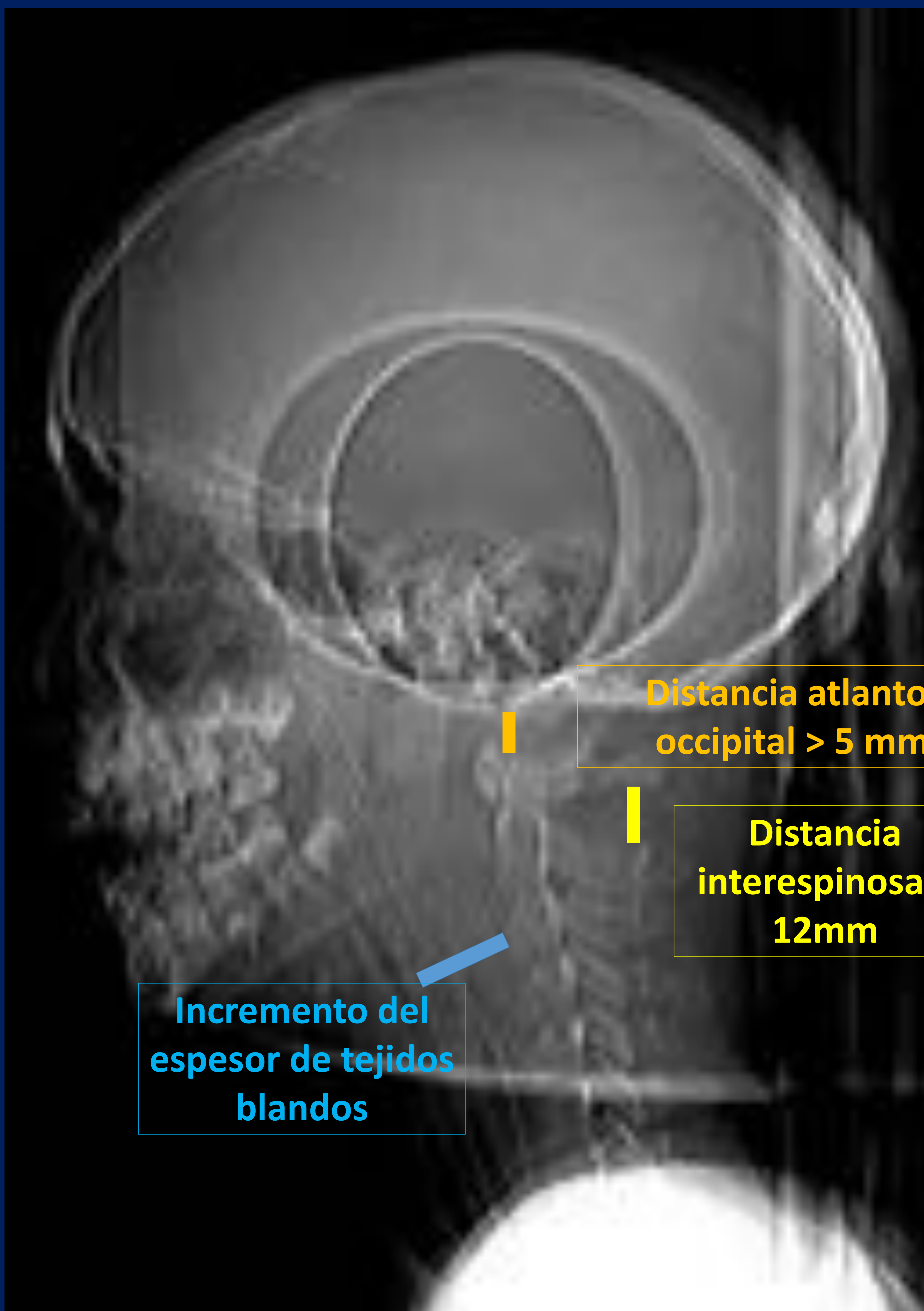
▪ Valoración ante el traumatismo:

- ✓ Distancia atlanto-occipital: es la distancia entre los cóndilos occipitales y la superficie articular condilar de C1. Importante en traumatismos ya que se asocia a alta mortalidad. Se produce por disrupción de los ligamentos estabilizadores occipucio-C1. (Difícil de valorar por lo que se hace TC)
Valor normal (VN) hasta 5mm.



Columna cervical

▪ Valoración ante el traumatismo:

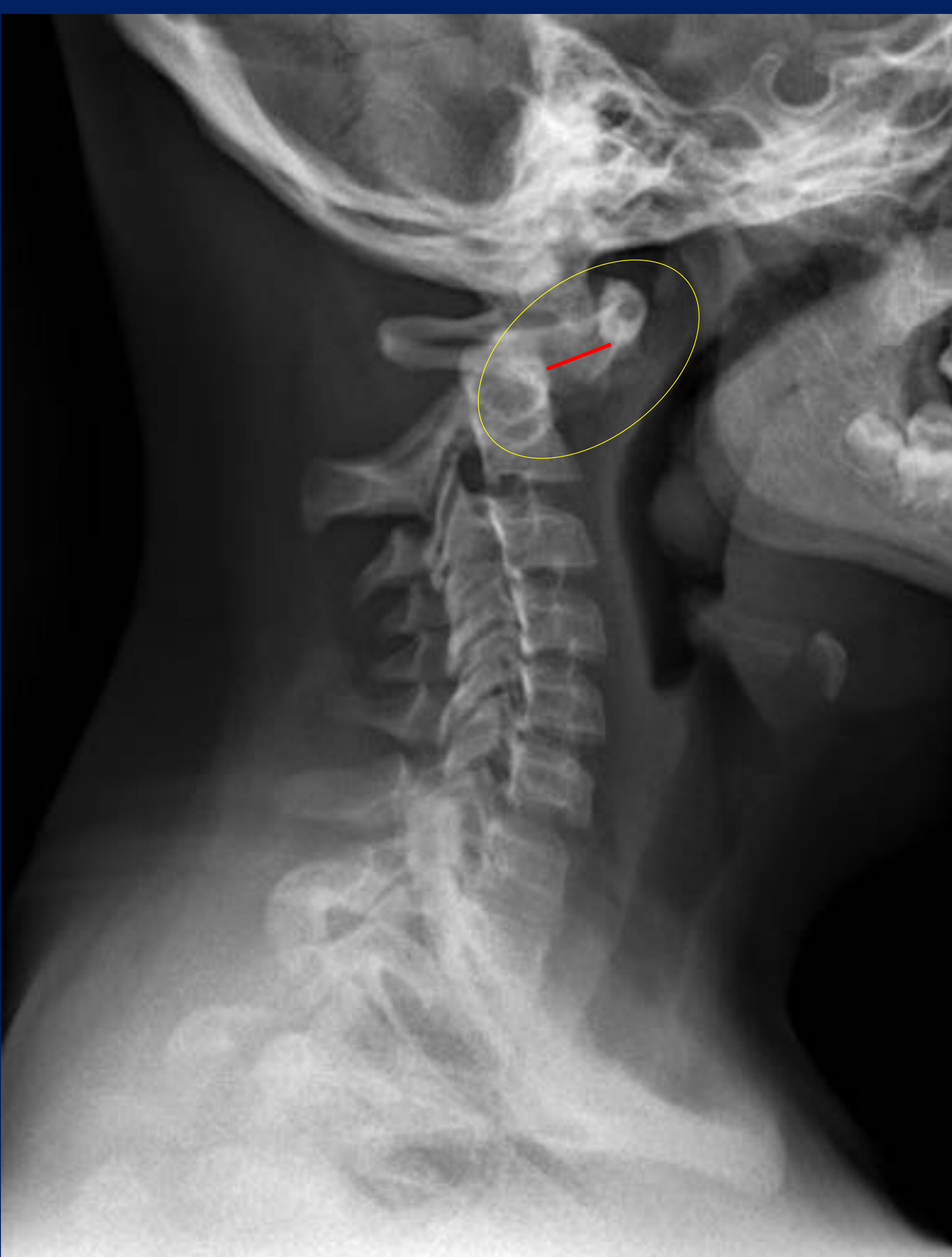


Traumatismo grave por accidente de tráfico

Columna cervical

▪ Subluxación no traumática:

✓ Distancia atloidoontoidea:



Subluxación atloidoaxoide. Distancia de 8mm en niña con síndrome de Down. Os Odontoideo



Desviaciones del eje

▪ Escoliosis:

Es la desviación lateral de la columna en más de 11° en el plano coronal en la radiografía en bipedestación. La dirección de la curva, derecha o izquierda, se determina por la localización de la convexidad. El método de Lippman-Cobb es el más utilizado para valorarla. [2].

Parámetros a tener en cuenta:

-Vértebra apical: es la vértebra más rotada y la más desviada del eje vertical. Ésta es la vértebra que determina el patrón de la curva: cervical, torácica o lumbar.

-Vértebras límite: vértebra más craneal y caudal cuyo platillos superior o inferior se inclinan más hacia la concavidad.

-Ángulo de Cobb: es el ángulo que forman las líneas paralelas al platillo superior de la vértebra límite superior y al platillo inferior de la vértebra límite inferior.

-Curva mayor: es la curva cuyo ángulo de Cobb es mayor.

-Línea sacra media: es la línea perpendicular a la tangente a los bordes superiores de ambos ilíacos y que pasa por el centro del borde superior del sacro.

Desviaciones del eje

■ Escoliosis:

-Balance en la plano coronal: es la distancia en centímetros desde la línea sacra media hasta la apófisis espinosa de C7.

-Vértebra estable: es la última vértebra lumbar que cruza por su mitad la línea sacra media.

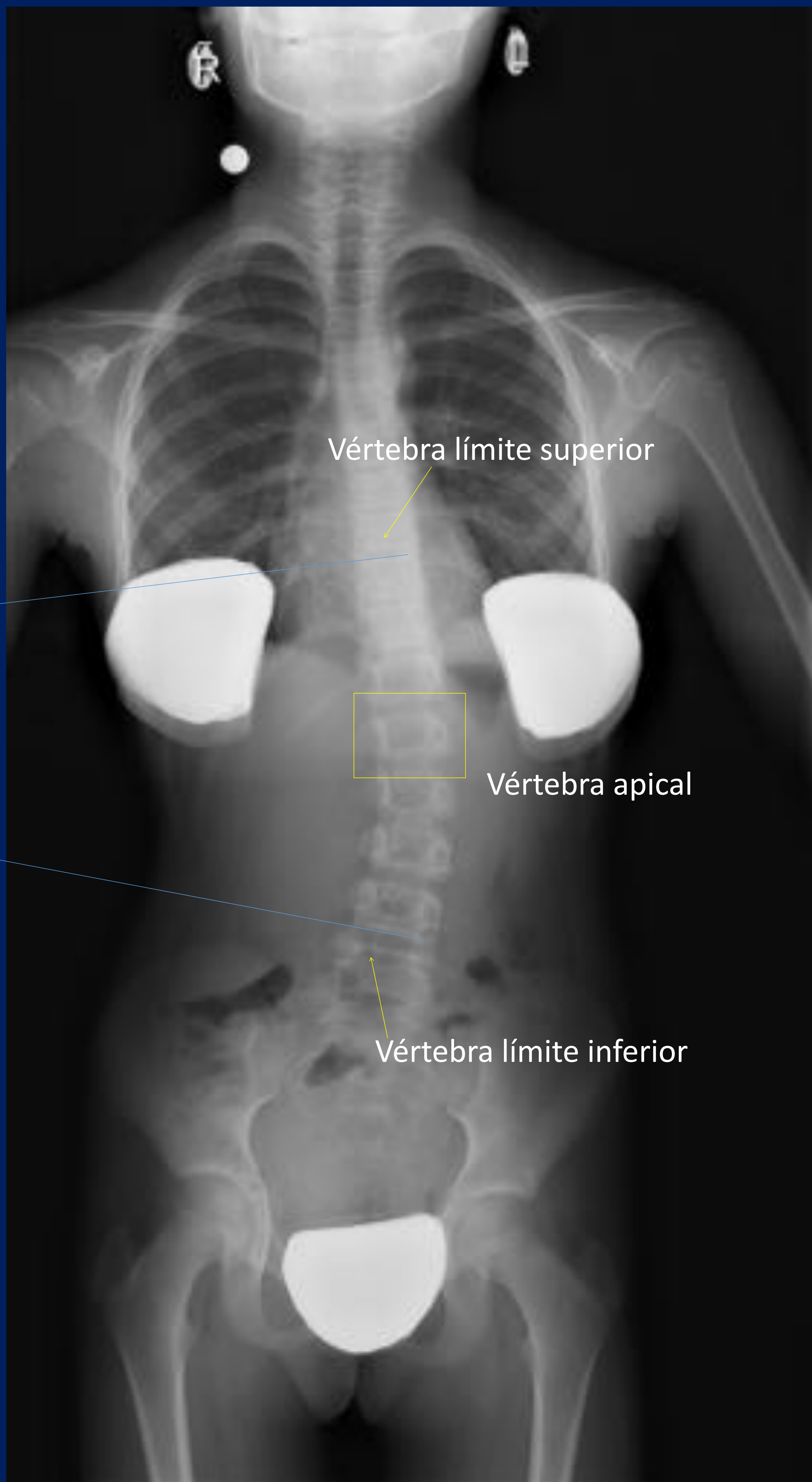
-Línea vertical centro-sacra (LVCS) línea vertical que pasa por el centro de S1, perpendicular a la línea horizontal situada por encima de ambas crestas ilíacas.

-Línea C7 o de la plomada (L7), línea situada sobre el cuerpo de C7, que descende verticalmente hacia abajo. Ambas líneas, miden el equilibrio (balance) biodinámico de la columna, en el plano coronal y sagital, en situaciones normales estas líneas coinciden o están muy próximas en ambos planos.

En la escoliosis la L7 se encuentra, en plano coronal, > 2 cm a la derecha (balance positivo) o > 2 cm a la izquierda (balance negativo) de la LVCS. En el plano sagital, la L7 pasa > 2 cm delante (balance positivo) o > 2 cm detrás (balance negativo) de la esquina posterosuperior de S1 (LVCS).

Desviaciones del eje

■ Escoliosis:



Desviaciones del eje

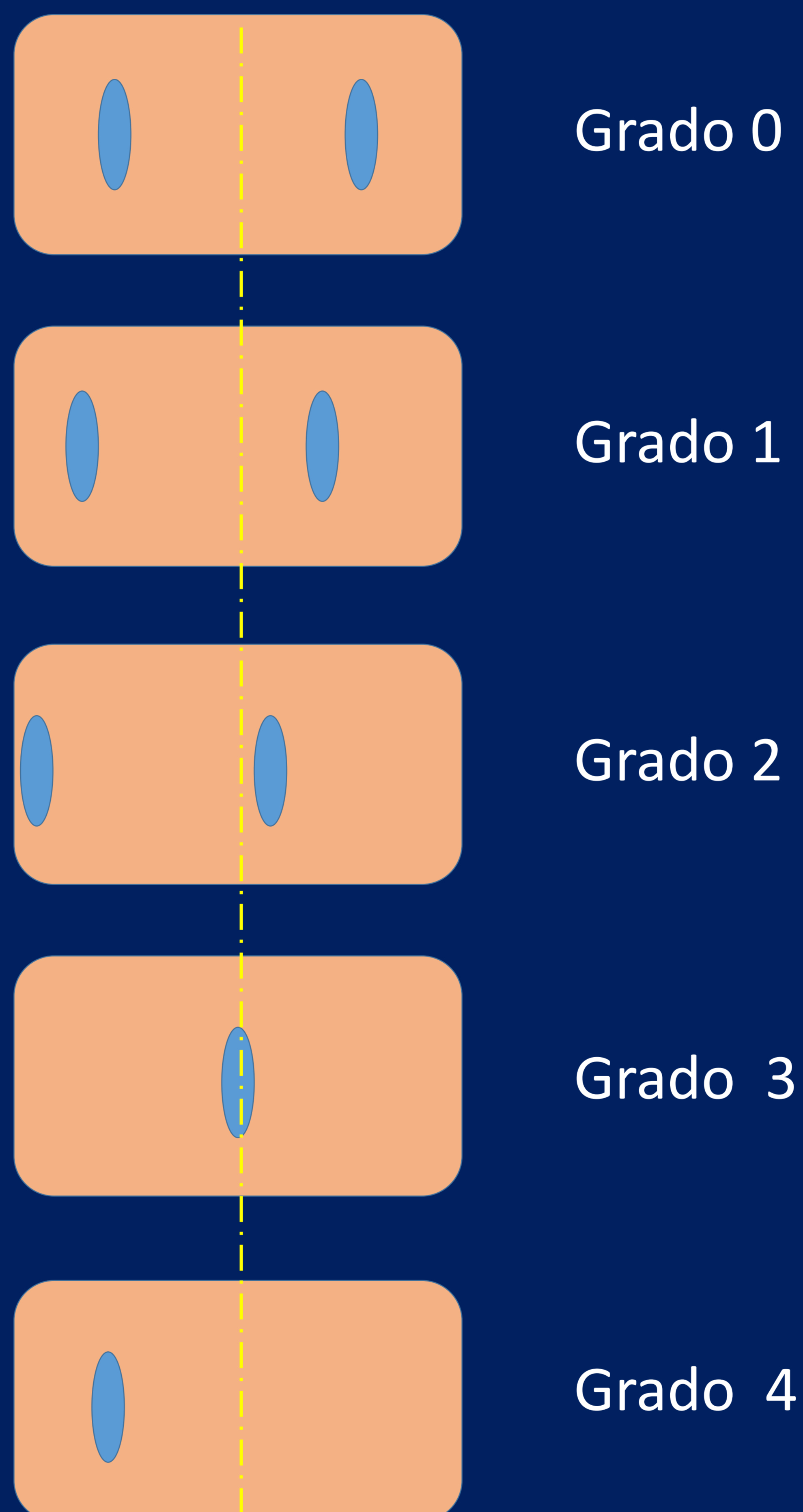
■ Escoliosis:



Desviaciones del eje

▪ Rotación vertebral:

Método de Nash y Moe para valorar el grado de rotación vertebral: se traza una línea que divide el cuerpo vertebral en dos partes y después se vuelve a dividir en dos partes la mitad del cuerpo vertebral. Se clasifica en 4 grados según su rotación.

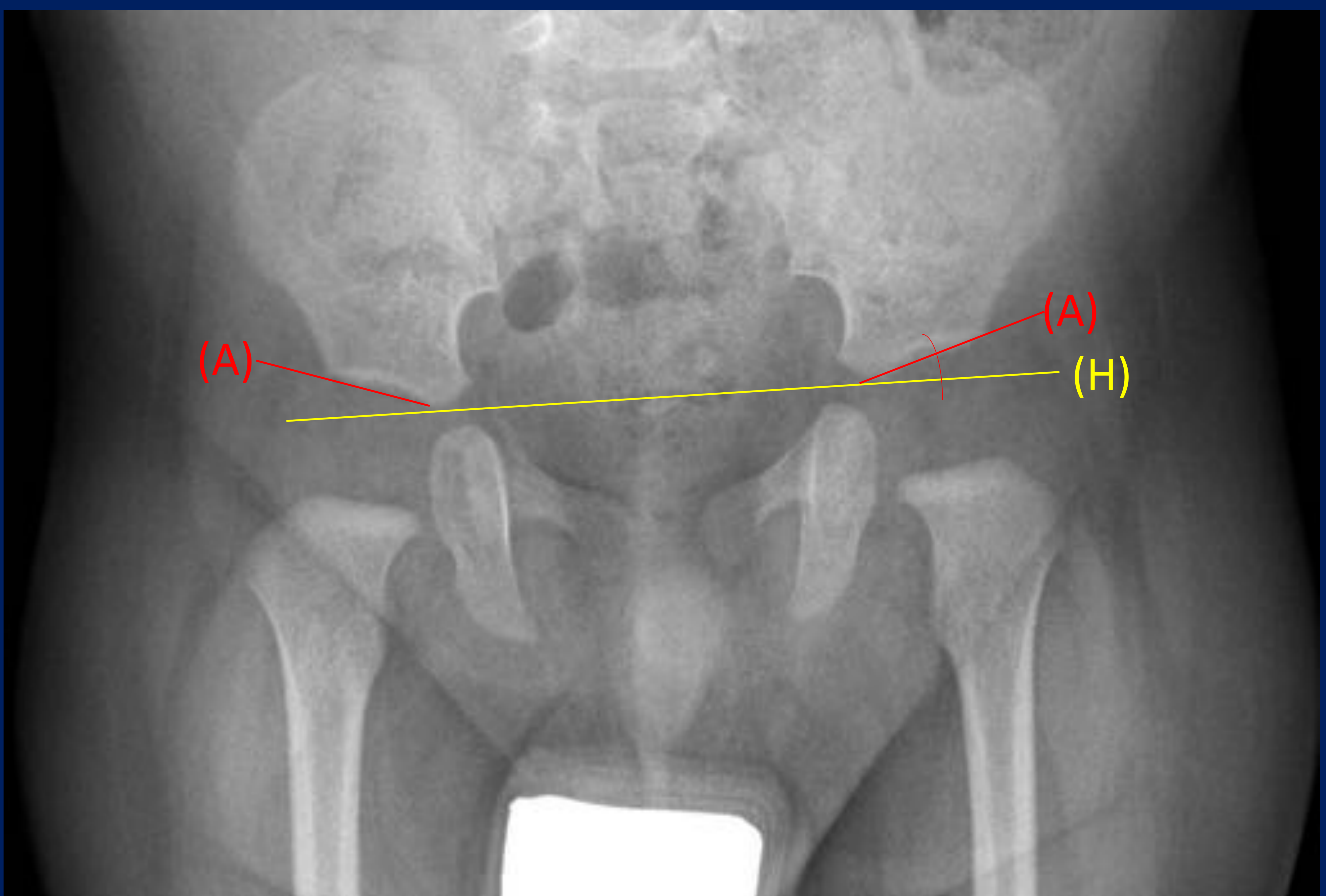


Pelvis- caderas

■ Displasia de caderas:

Valoración radiológica:

✓ Ángulo o índice acetabular: se forma por la intersección de la línea de Hilgenreiner (H) que une los cartílagos en Y con otra tangencial al techo acetabular (A). El valor normal oscila entre 25 y 30° en recién nacidos y lactantes, considerándose que hay displasia acetabular cuando supera los 40°.



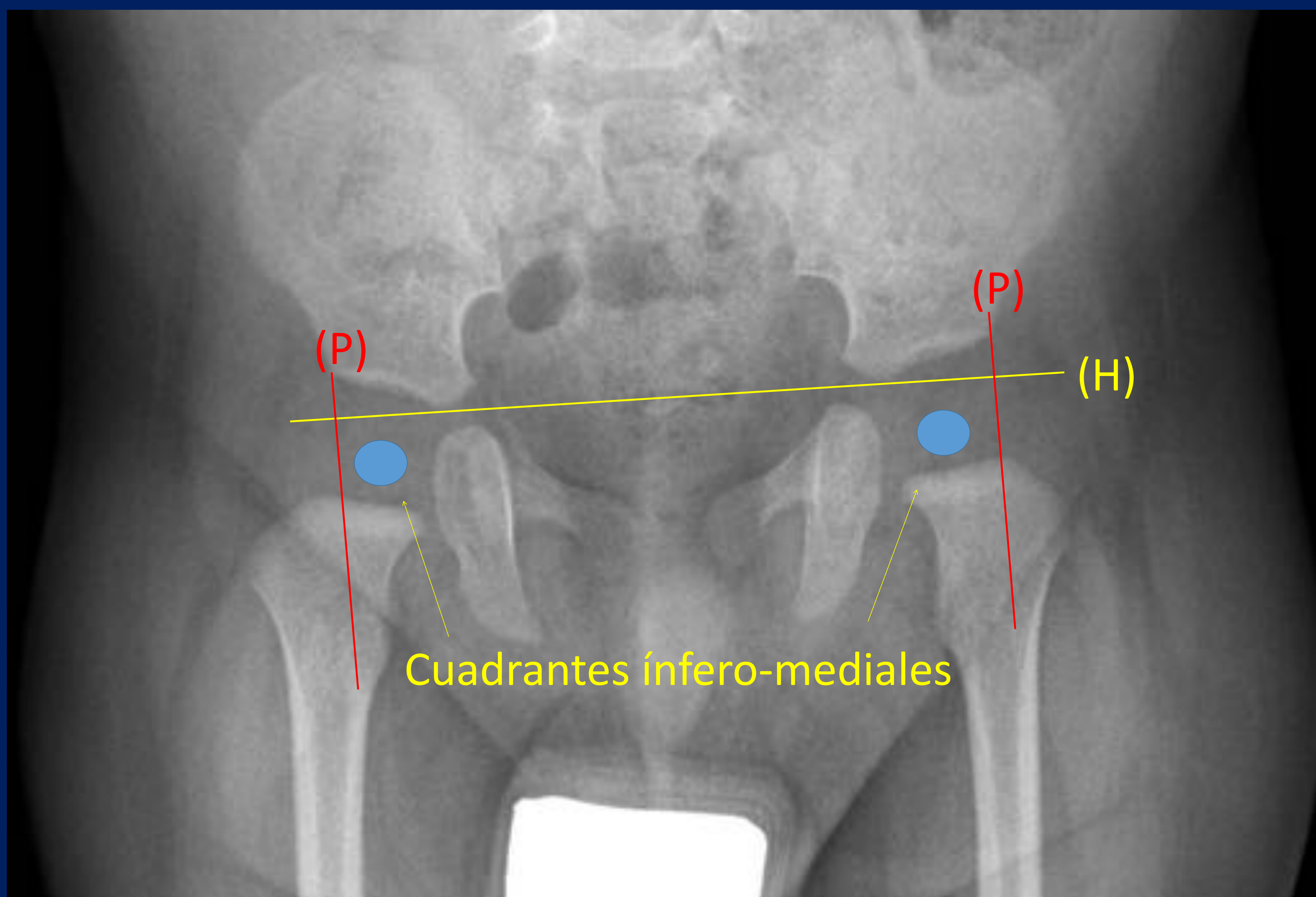
Pelvis- caderas

■ Displasia de caderas:

Valoración radiológica:

✓ cuadrantes de Ombredanne: Formados por las líneas de Perkins (P), trazadas verticalmente desde los márgenes laterales de los techos acetabulares y las líneas de Hilgenreiner. En las caderas normales la porción medial de la metáfisis femoral quedará por dentro de la línea de Perkins e inferior a la de Hilgenreiner.

- Si existe subluxación se localizará lateral a la línea de Perkins y en las luxaciones quedará lateral a la línea de Perkins y por encima de la de Hilgenreiner.

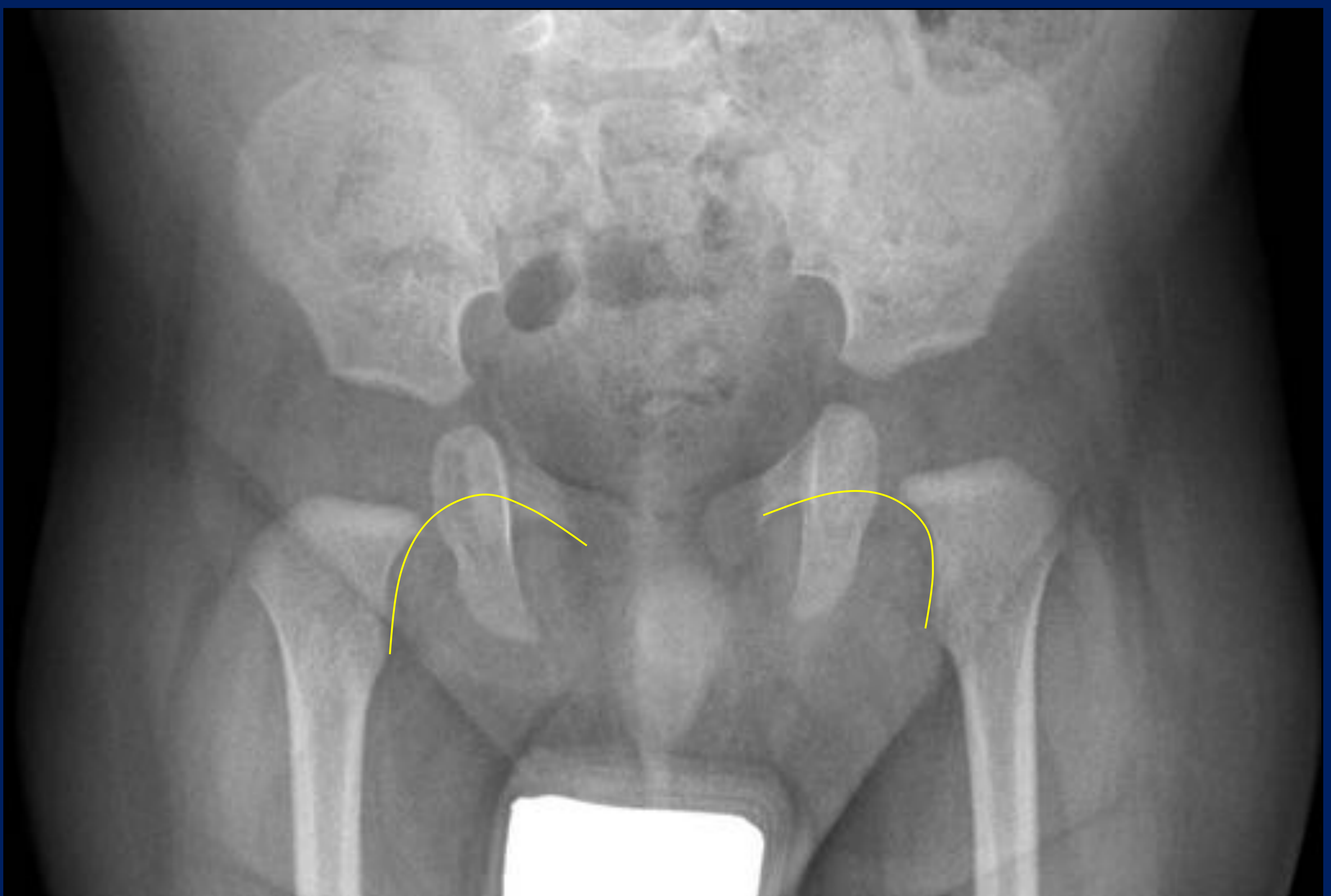


Pelvis- caderas

▪ Displasia de caderas:

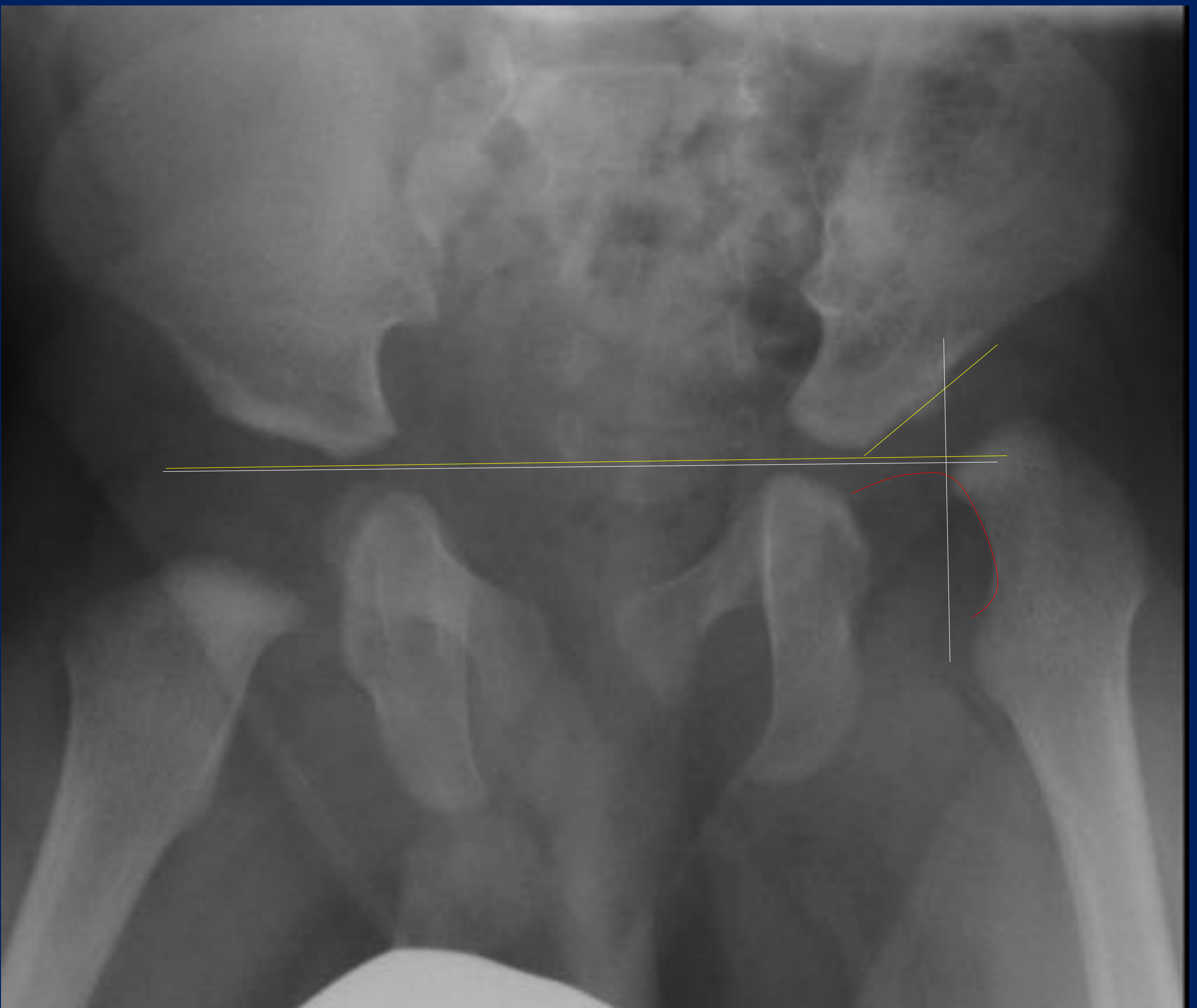
Valoración radiológica:

✓ Línea de Shenton: es un arco continuo que dibuja el contorno medial del cuello femoral y el borde superior del agujero obturatriz. En la luxación de la cadera se interrumpe.



Pelvis- caderas

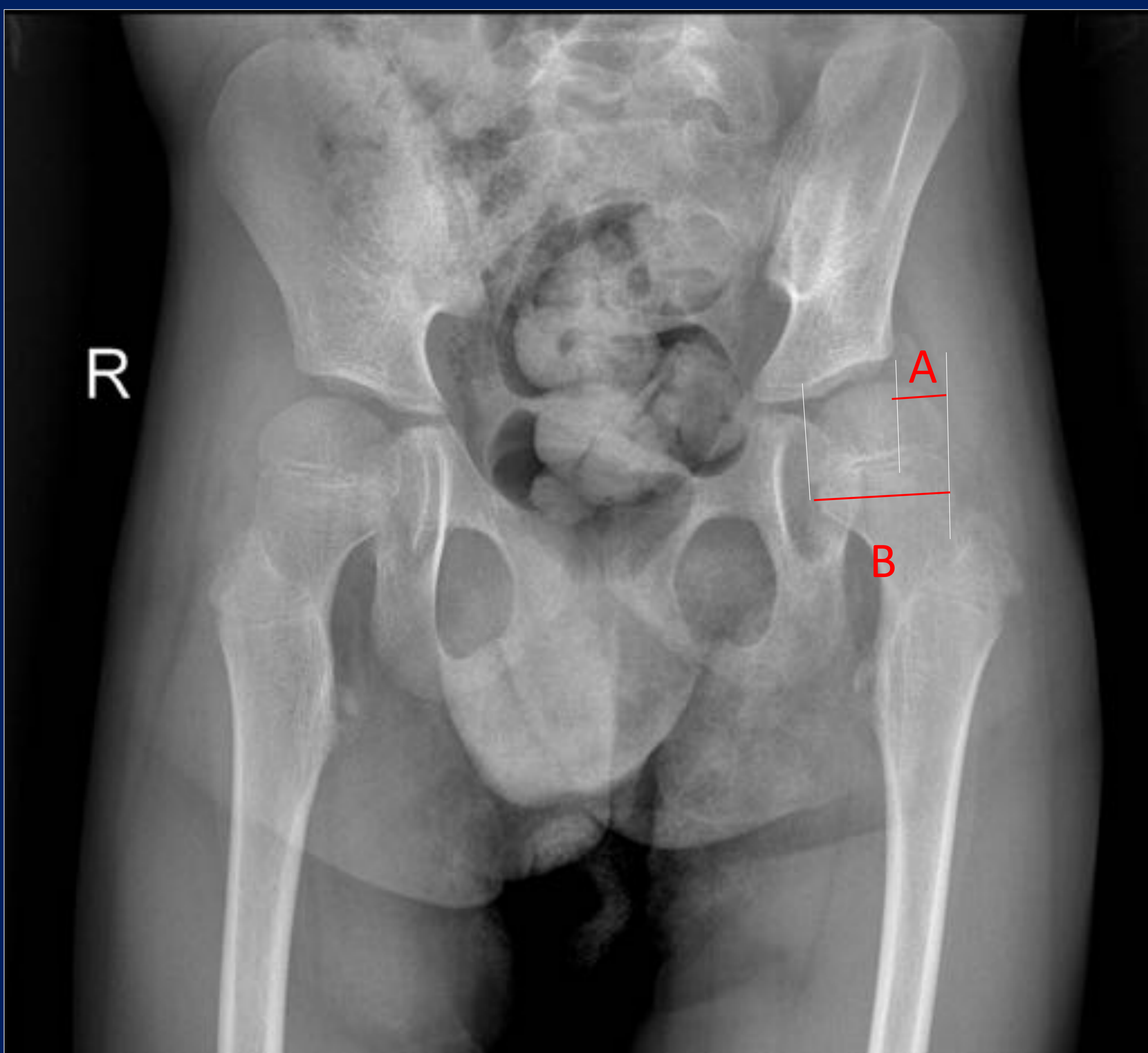
■ Displasia de caderas:



Pelvis- caderas

▪ Displasia de caderas:

- Porcentaje de migración de Reimers: Utilizado en niños parálisis cerebral. La migración lateral de la cabeza y metáfisis con relación a la línea de Perkins (P). En la displasia la migración puede ser hasta un 33%, en la subluxación desde un 33 a un 99% y en la luxación la migración es superior al 99% [4,5].

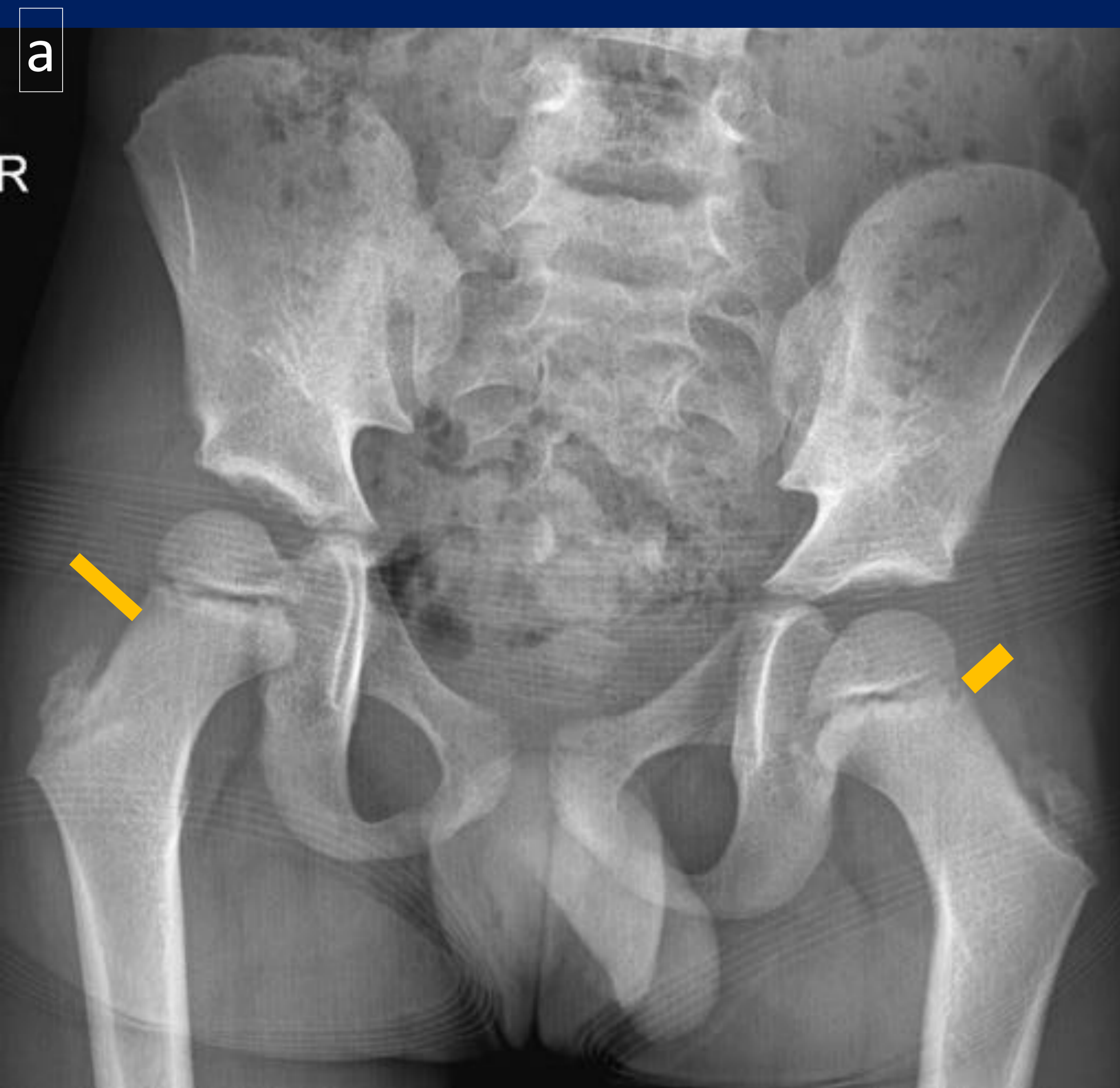


Cálculo: $A/B \times 100$

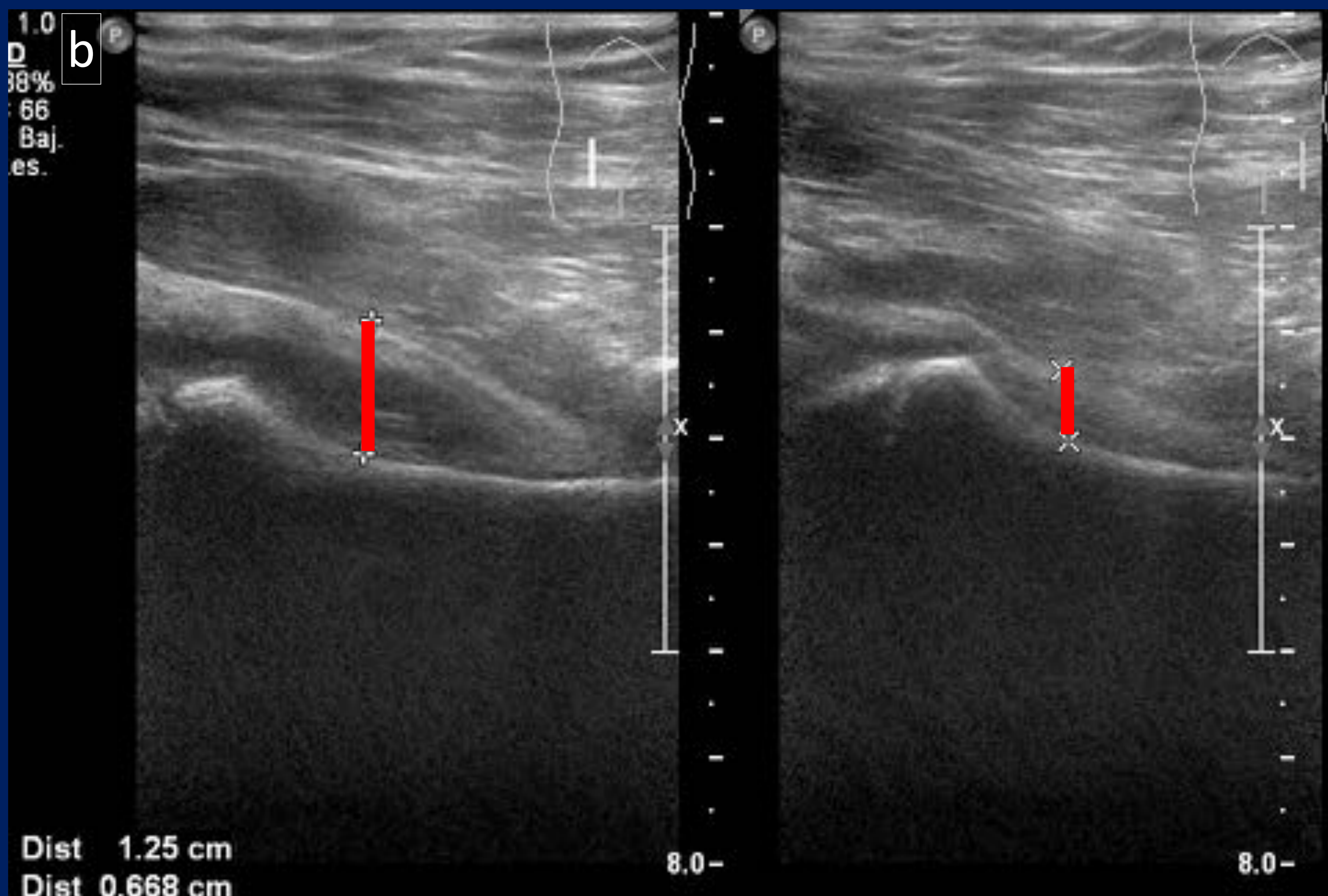
Pelvis- caderas

■ Sinovitis- artritis:

Ecográficamente el grosor de la cápsula articular desde la superficie anterior del cuello femoral hasta la superficie posterior del músculo iliopsoas mide entre 3 a 7mm. Una diferencia de grosor mayor de 2mm entre ambas mediante ecografía o Rx indica la presencia de derrame.



a. Sinovitis de cadera derecha. Rx de caderas AP con abombamiento de la cápsula articular derecha.



b. Sinovitis de cadera derecha. Ecografía que muestra un grosor de la cápsula articular > de 2mm con respecto a la contralateral.

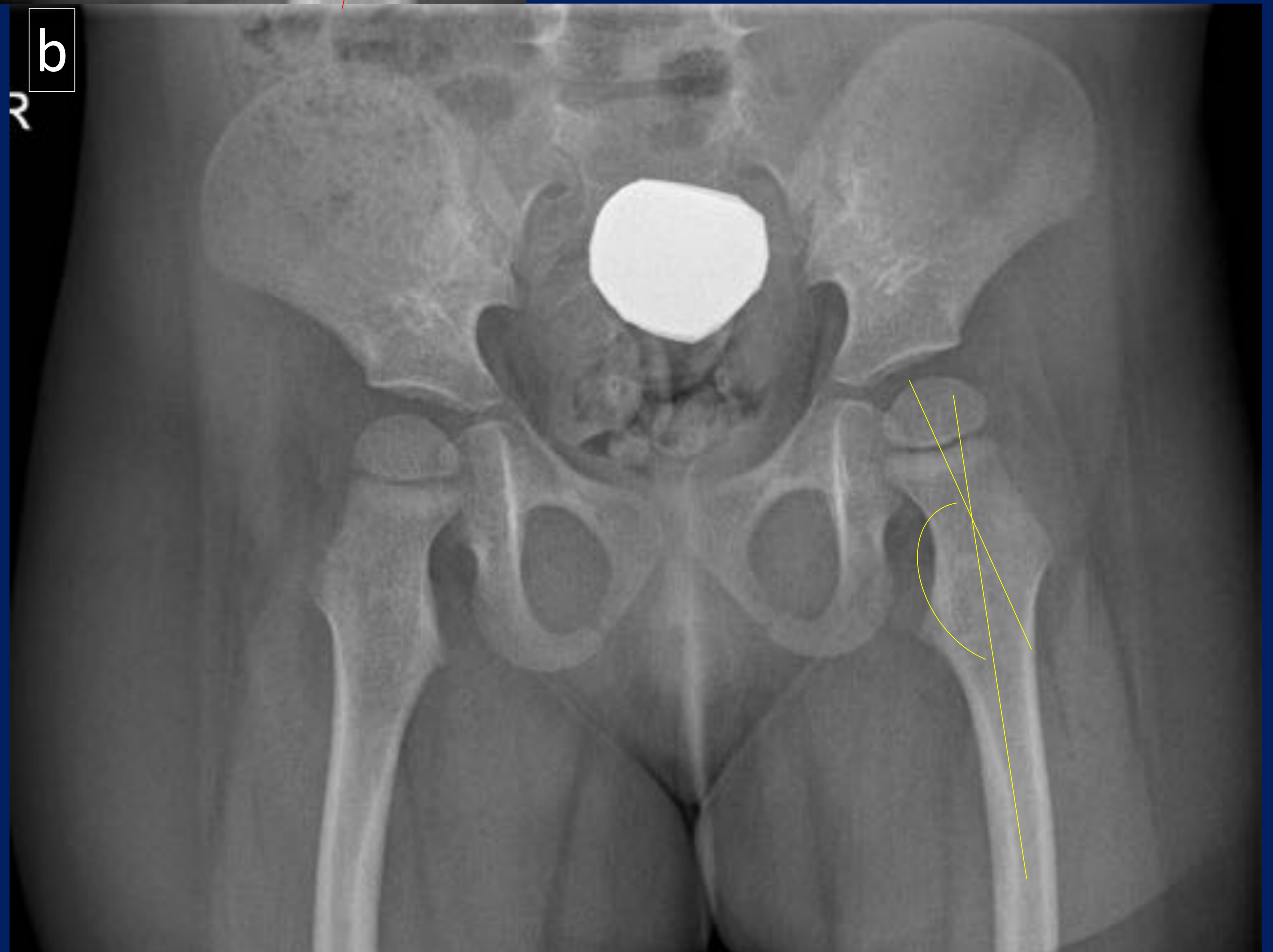
Pelvis- caderas

■ Coxa vara/valga :

El ángulo cervicodiafisario resulta de la intersección del eje longitudinal del cuello femoral con el eje diafisario. Al nacer es de 150° , reduciéndose a 145° a los tres años, a 140° a los seis, a 135° a los 10, hasta que pasa a 120° en los adultos. Disminuirá en el varo y aumentará en el valgo.



a. Rx de caderas AP. Ángulo cervicodiafisario normal.



b. Coxa valga bilateral. Ángulos cervicodiafisarios aumentados.

Miembro superior

▪ Línea humeral anterior:

-Rx lateral: si trazamos una línea recta a lo largo de la cortical anterior del humero, ésta debe atravesar el tercio medio de la cabeza humeral. En las fracturas supracondíleas por hiperextensión, la cabeza humeral se desplaza hacia posterior, por lo que la línea humeral pasa por delante del tercio medio del mismo



▪ Línea radio-condílea:

- Rx Lateral: si trazamos una línea paralela al radio atravesando la región medial del cuello radial, ésta debería cruzar el centro del cóndilo humeral, en cualquier proyección y cualquier posición del paciente. En caso contrario estaremos ante una luxación del radio.

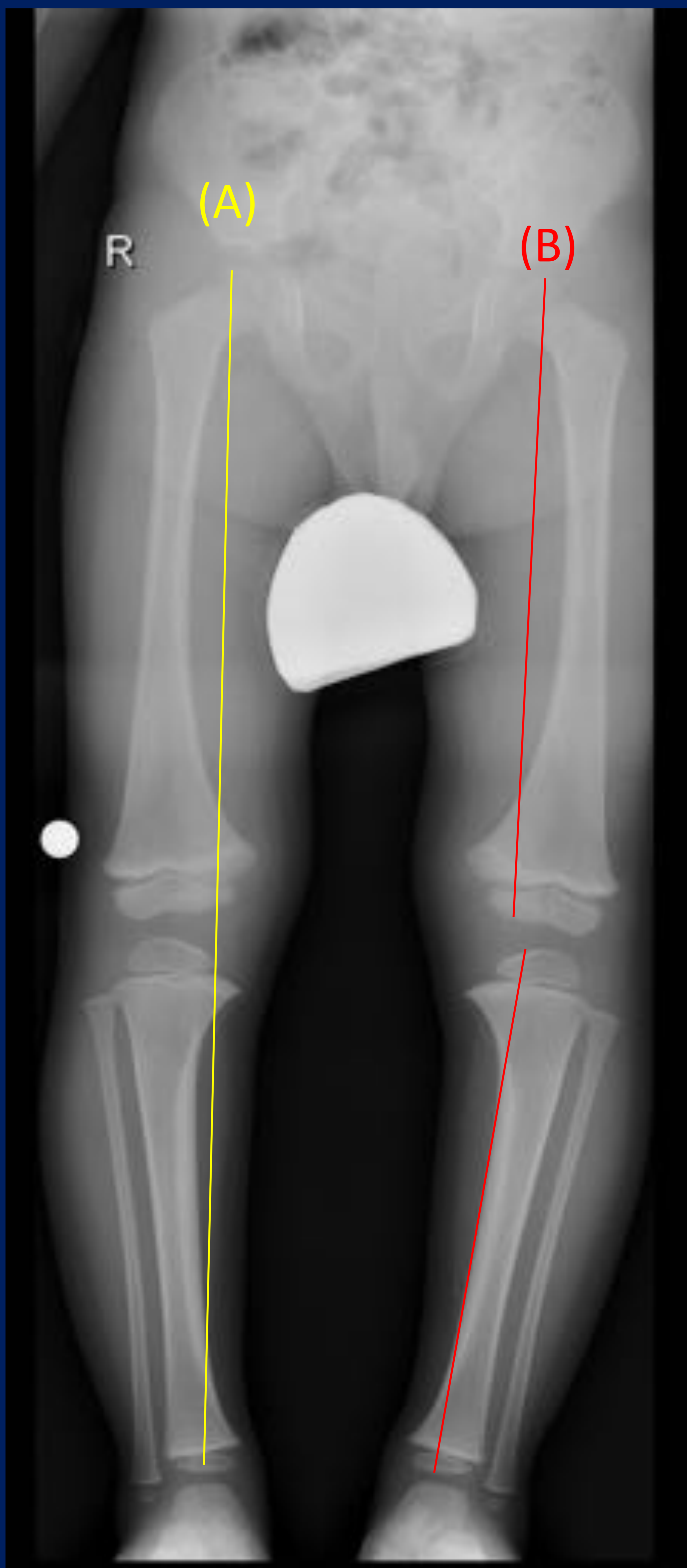


Miembro inferior

■ Dismetría de miembros inferiores (MMII):

- Rx Ap en carga de ambos MMII: Se mide desde el borde superior de la cabeza femoral hasta el borde inferior de la tibia a nivel de la articulación con el tobillo (A). Para la medición diferenciada del fémur se tomará como límite inferior el borde más distal del cóndilo interno, mientras que la eminencia intercondílea nos servirá como punto de referencia superior de la tibia (B).

En condiciones normales la diferencia debe ser menor de 5 mm.



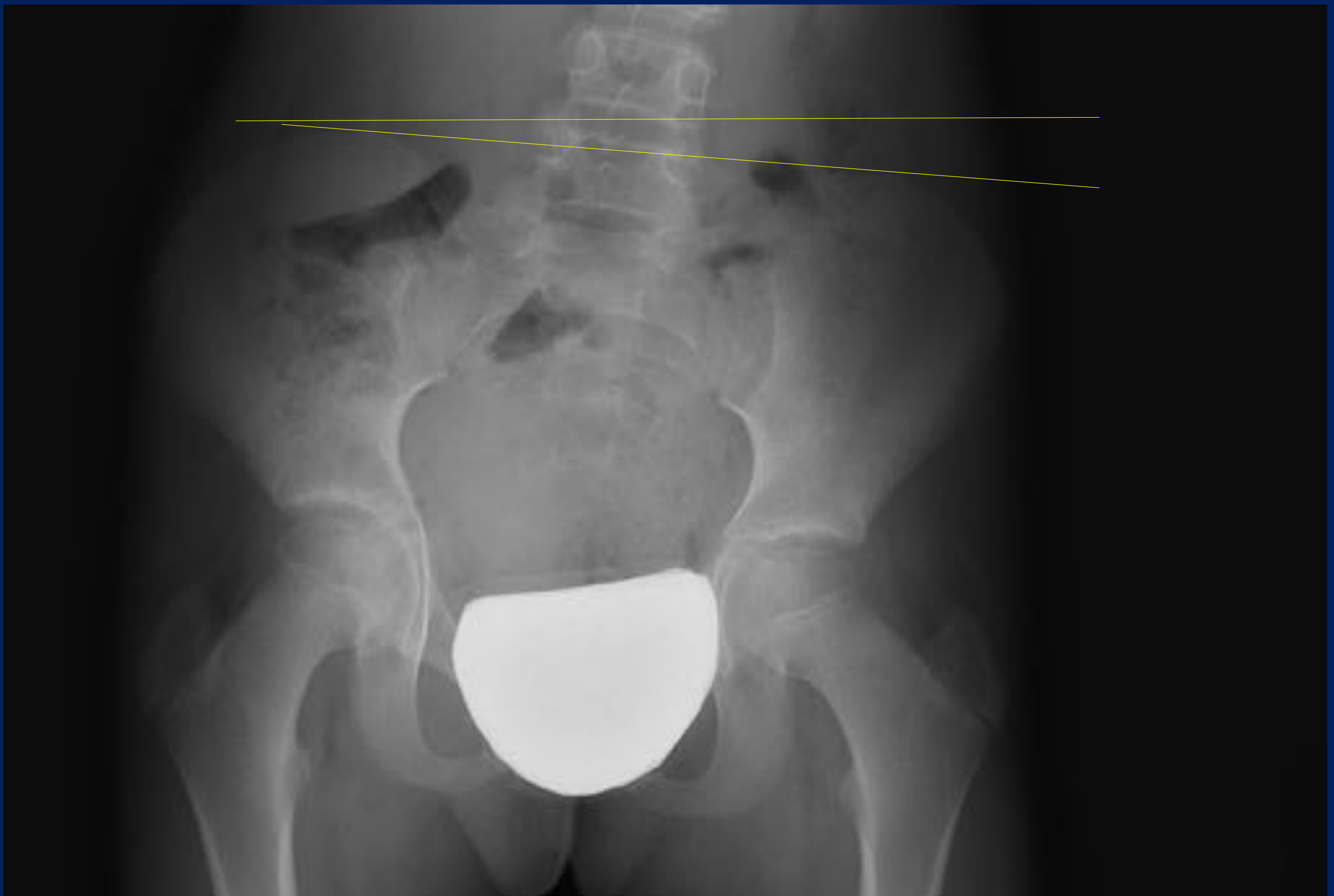
(A) Mensuración de miembros inferiores.

(B) Medición diferenciada femoral y tibial

Miembro inferior

✓ Determinación de la basculación pélvica:

La disimetría de MMII provoca un balanceo pélvico que se cuantifica midiendo la altura pélvica o el ángulo bicrestal.



Ángulo bicrestal

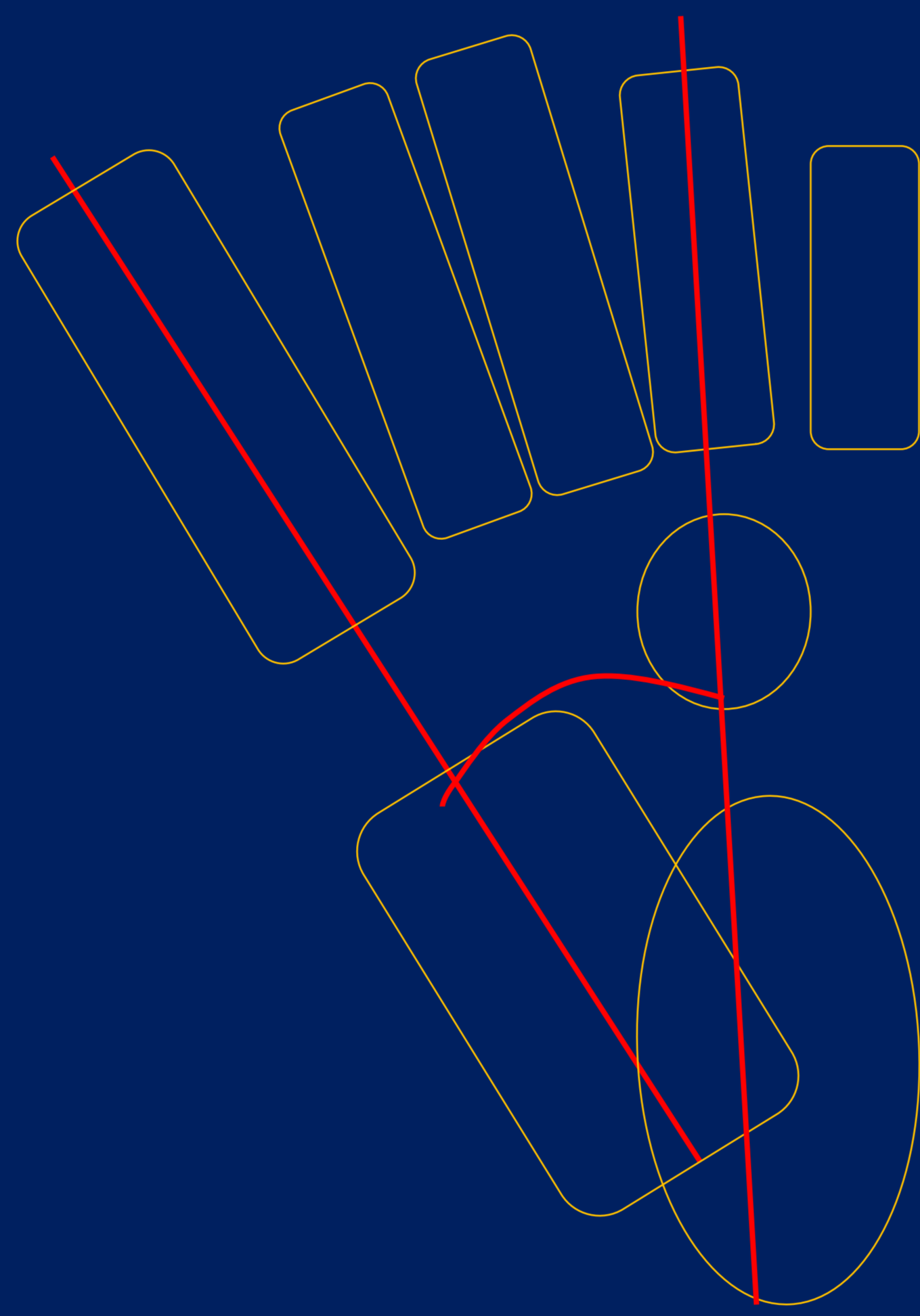
Alteraciones congénitas y adquiridas del pie

✓ Ángulo astrágalo-calcáneo:

-Rx en proyección AP en carga: Lo forman los ejes longitudinales de dichos huesos. Los ejes de los cuatro últimos metatarsianos son paralelos. El astrágalo y el calcáneo se superponen entre sí en la mitad o en un tercio.

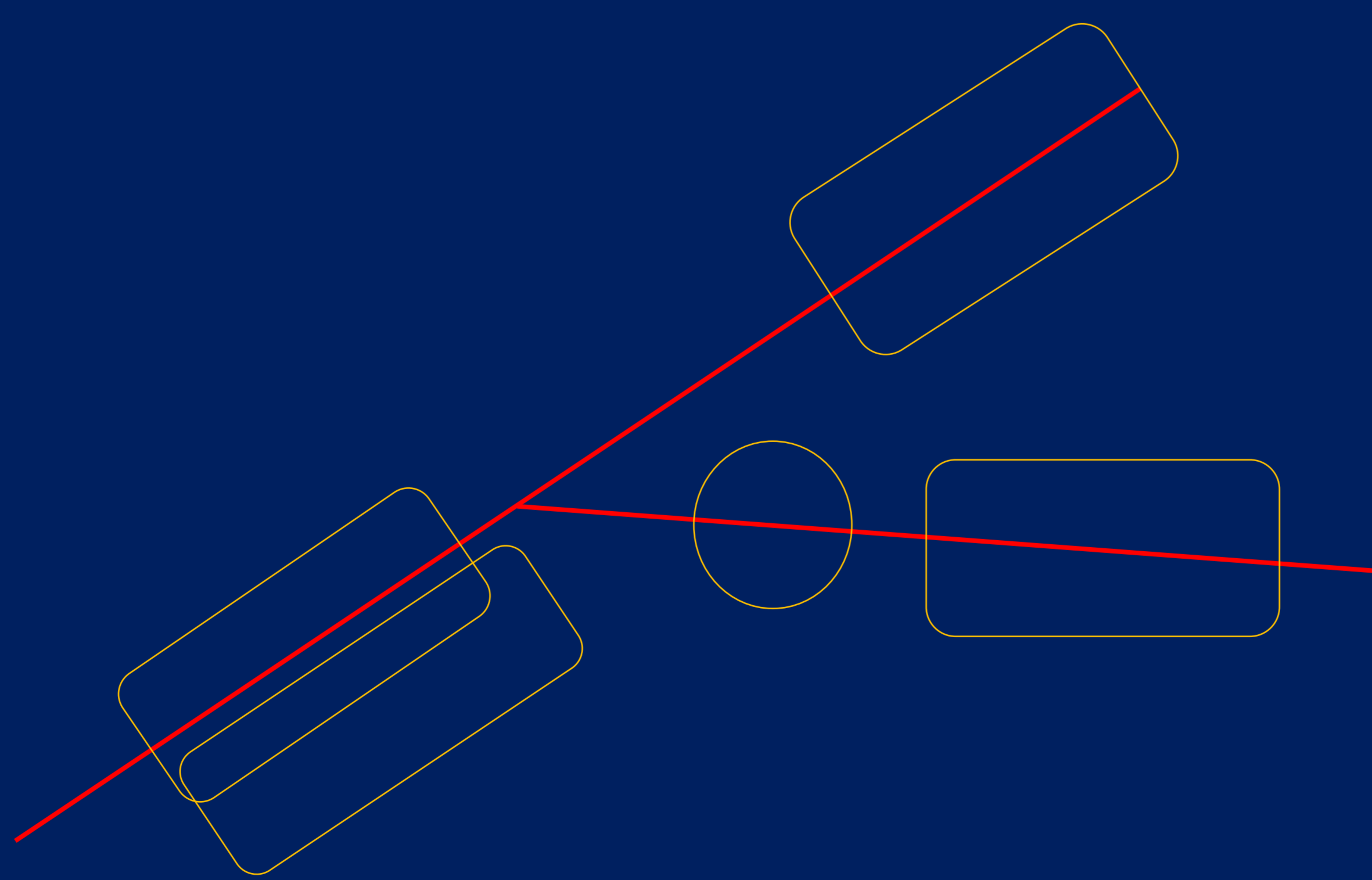
VN: de 25 a 50°.

En recién nacidos y lactantes el eje del astrágalo pasa ligeramente por debajo del primer metatarsiano. Después de los 5 años de edad, dicho eje se continúa con el del primer metatarsiano



- Rx en proyección lateral: el eje del astrágalo se continúa con el del primer metatarsiano y el eje del calcáneo se continúa con el cuarto metatarsiano.

VN: lactantes y niños pequeños: 30-50°, > 5 años: 15-30°



Alteraciones congénitas y adquiridas del pie

✓ Pie equinovaro:

En la Rx AP se observa:

- disminución o inversión del ángulo astragalocalcáneo.
- aumento en la superposición del astrágalo con el calcáneo.
- Los ejes pasan por fuera del cuarto metatarsiano.
- Los metatarsianos pierden su paralelismo y convergen hacia afuera y hacia atrás.

En la radiografía lateral:

- Disminución del ángulo astragalocalcáneo a menos de 35° .
- Formación de un ángulo entre el eje del astrágalo y el del tercer metatarsiano.



Alteraciones congénitas y adquiridas del pie

✓ Pie plano valgo flexible:

En Rx AP:

-Aumento del ángulo astragalocalcáneo. El eje del astrágalo pasa muy medial al primer metatarsiano.

En Rx L:

-Ángulo entre el eje del astrágalo y el del escafoides mayor de 90° .
-Falta de alineación de las articulaciones. Hundimiento del arco longitudinal, a nivel de la articulación astragaloescafoidea, escafoideacuneiforme o de ambas.



a. Rx AP. Pie plano valgo flexible: incremento del ángulo astragalocalcáneo



b. Rx lateral. Pie plano valgo flexible: Hundimiento del arco longitudinal

Conclusión

En la práctica diaria del ortopeda las mediciones de distancias y ángulos resultan imprescindibles, ya que van a ser la clave no solo del diagnóstico de las lesiones, sino de su pronóstico y tratamiento, tanto si es conservador como quirúrgico.

El conocimiento por parte del radiólogo es fundamental a fin de evitar pruebas innecesarias, exceso de radiaciones ionizantes en niños y errores diagnósticos.

Bibliografía

- 1 - Keats. Atlas de Medidas Radiológicas. 7ª Ed. Mosby.
- 2-Tardáguila Montero, del Cura Rodríguez. Radiología ortopédica y radiología dental: una guía práctica. *Sociedad Española de Radiología Médica. Ed. Panamericana. 2005.*
- 3- Vargas. Atlas de Mediciones Radiológicas en Traumatología.
- 4 - Requeiro Molina et al. Clasificación radiográfica de la cadera con desarrollo displásico . Medisur. Agosto 2013. Volumen 11 número 4.
- 5 – Hermanson et al. Head-Shaft angle is a risk factor for hip displacement in children with cerebral palsy. *Acta Orthop. 2015 Apr; 86 (2): 229-232*