

CAPÍTULO 17

MEDICIONES RADIOGRÁFICAS HABITUALES EN COT (COLUMNA, CADERA, MIEMBROS INFERIORES Y PIE)

Autores: Albert Pons Riverola, Mireia Arlández Carretero

Coordinador: Eric Camprubí García
ALTHAIA. Xarxa Assistencial Universitaria de Manresa, Barcelona

1. INTRODUCCIÓN

Las medidas radiológicas son una herramienta útil para detectar alteraciones biomecánicas en COT. Los parámetros normales y patológicos fueron definidos gracias a diversos estudios realizados en la población sana ^(1,2). En este capítulo enumeraremos los ángulos fundamentales para diagnosticar las dolencias más comunes en la columna vertebral, en la cadera, en el miembro inferior y en el pie.

2. COLUMNA VERTEBRAL ^(3,4)

2.1. Ángulo de Cobb

Es un ángulo utilizado para medir las desviaciones en el plano coronal, así como sagital de la columna (Figura 1). Para medirlo se dibujan líneas por la plataforma vertebral superior e inferior de los cuerpos vertebrales proximal y distal en los extremos de la desviación. Se define como escoliosis la presencia de curvaturas laterales mayores de 10 grados.

El aumento de cifosis dorsal es frecuente en los pacientes ancianos. Se trazan líneas desde la plataforma vertebral superior de D1 e inferior de D12, con lo que obtenemos el ángulo de Cobb directo o indirecto. En la literatura se han utilizado diversos niveles para evaluar la cifosis, por ejemplo: D5 – D12, D3 – D11, D3 – D12, D4 – D12, debido a la pobre visualización del rango D1 – D3.

El intervalo de normal oscila entre 10° y 40°. Utilizamos el mismo método para medir la lordosis lumbar. Se dibujan líneas desde las plataformas vertebrales superiores de L1 y S1. El ángulo de Cobb directo o indirecto de rango normal oscila entre los 40° y 60°.

2.2. Equilibrio sagital

Para valorar el equilibrio sagital (ES), no solo se debe tener en cuenta la columna vertebral sino también la posición de la pelvis y las extremidades inferiores. Para mantener el cuerpo en equilibrio, el centro de la cadera siempre debe estar alineado con el centro de la columna. Si la columna lumbar gana lordosis en bipedestación, la pendiente del sacro, también llamada sacral slope, aumentará y por lo tanto la pelvis deberá flexionarse para mantener el balance.

2.3. Incidencia Pélvica (IP)

Ángulo entre la perpendicular a la superficie superior de S1 en su punto medio y el punto medio del acetábulo (Figura 1). Utilizado para estudiar la actitud biomecánica de la pelvis y su influencia en el balance sagital. La incidencia puede variar de un individuo a otro. Cuando está aumentado, se asocia a una lordosis

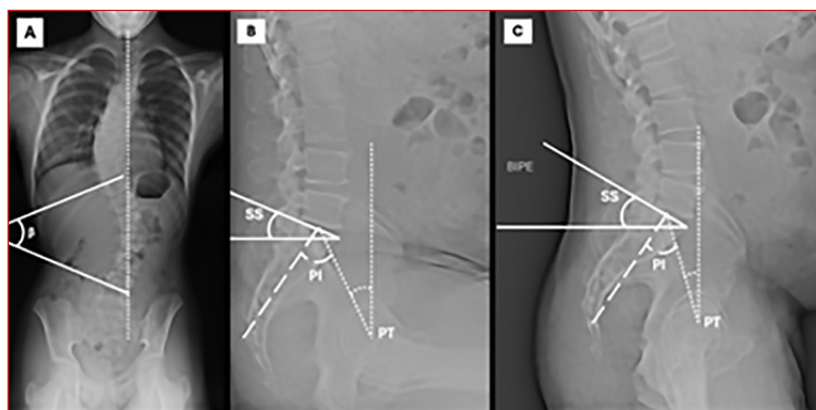


Figura 1. A: la línea discontinua muestra la plomada de C7. El ángulo b muestra el Ángulo de Cobb en una escoliosis severa. B: representación de PI, PT y SS en sedestación. C: representación de PI, PT y SS en bipedestación.

lumbar pronunciada, así como a una cifosis torácica y una lordosis cervical superior a lo normal. La incidencia pélvica es un parámetro estático, es decir, no cambia según la posición de la pelvis. En cambio, el sacral slope y el pelvic tilt, son valores dinámicos, cuya suma siempre dará la incidencia pélvica. En resumen: Pelvic Incidence (PI) = Pelvic Tilt (PT) + Sacral Slope (SS).

2.3.1. Sacral slope (SS): ángulo de la pendiente del sacro vertical. Viene conformado por la línea horizontal paralela al suelo y la línea paralela a la cara superior del sacro (S1).

2.3.2. Pelvic Tilt (PT): ángulo formado por el punto medio de la cara articular superior de S1 proyectado sobre el eje central del acetábulo y la vertical. Para medir el equilibrio global sagital y, por supuesto, si hay un desequilibrio muy importante en el estudio prequirúrgico, hay que tener en cuenta:

2.3.3. Plomada de C7: se obtiene a partir de la vertical que se inicia en la mitad de la plataforma inferior de C7 y se valora su relación anterior o posterior con la plataforma del sacro.

2.3.4. Vertical del CAE: permite el estudio más completo de la columna vertebral. Se traza una vertical que pasa por los conductos auditivos externos (CAE) y esta línea vertical pasa ligeramente por detrás del centro de la cabeza femoral (CCF). En la clínica consideramos que hay un equilibrio sagital normal cuando los CAE y el CCF están alienados en la vertical.

3. CADERA

3.1. Cadera infantil

En neonatos, la radiografía simple tiene una capacidad diagnóstica limitada debido a la inmadurez ósea. El núcleo cefálico, también llamado núcleo de osificación de la cabeza femoral, es el centro primario de osificación que aparece en la epífisis proximal del fémur entre los 4 y 8 meses de edad. Su presencia, tamaño y simetría se evalúan en estudios radiográficos para valorar el desarrollo normal de la cadera, y permiten el cálculo de diversas líneas diagnósticas.

En la Figura 2 se muestran las distintas mediciones que pueden realizarse en radiografías anteroposteriores de pelvis en diferentes edades.

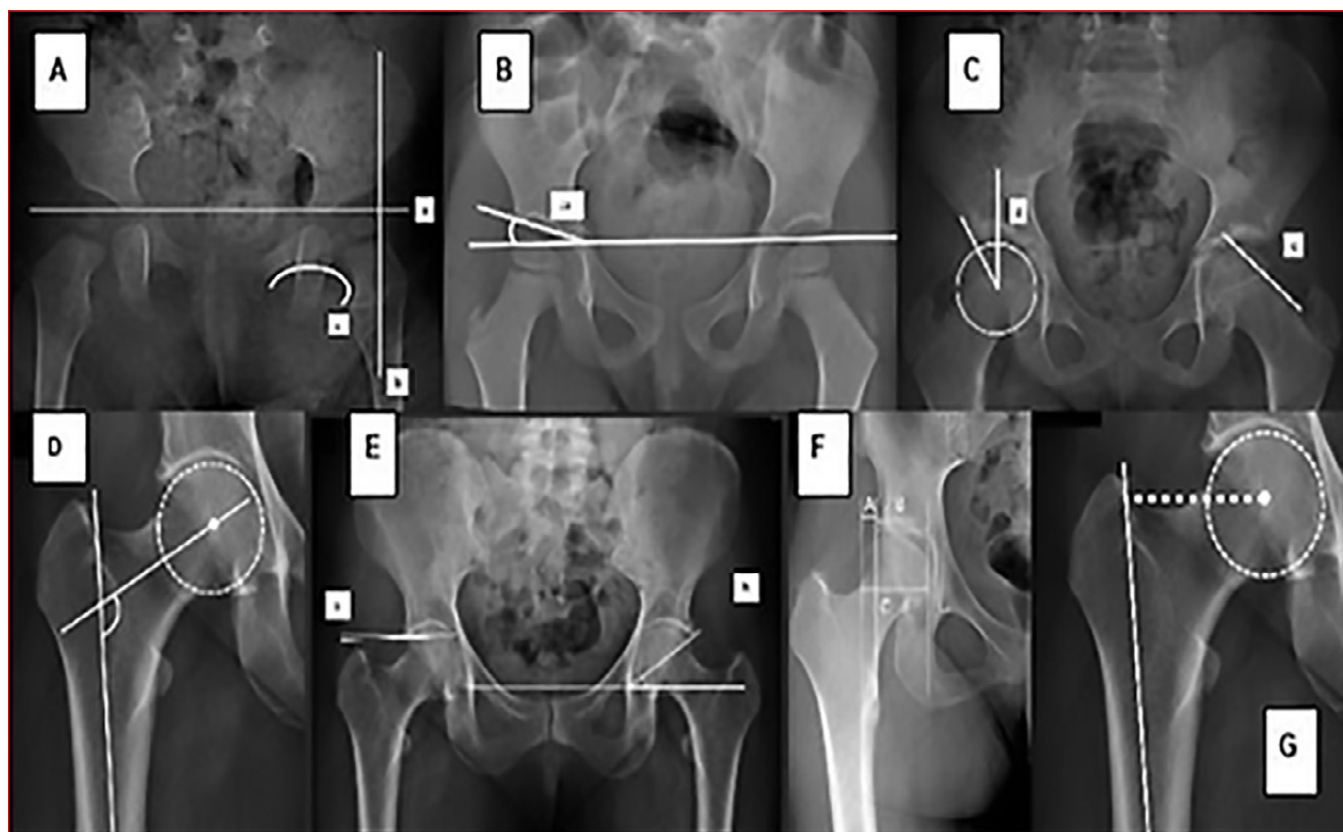


Figura 2. CADERA INFANTIL **A** (3 meses de edad) **a**: línea de Hilgenreimer. **b**: línea de Perkins. **c**: línea de Shenton. **B** (4 años de edad) **a**: ángulo acetabular. **C** (9 años de edad) **d**: ángulo de Wiberg. **e**: línea de Klein CADERA ADULTA. **D** ángulo cervico-diafisario **E a**: ángulo de Tönnis **b**: ángulo acetabular **F** Medición del índice de extrusión de la cabeza femoral (A/C) x 100/medición del índice de cobertura de la cabeza femoral (B/C) x100 **G** Offset femoral (línea de puntos).

3.1.1. Línea de Hilgenreiner: línea horizontal trazada a través de los cartílagos trirradiados de ambos lados de la pelvis (en una radiografía AP de pelvis pediátrica). Se utiliza como referencia para evaluar la posición vertical del fémur proximal y el desarrollo acetabular en displasia del desarrollo de la cadera (DDC).

3.1.2. Línea de Perkins: línea vertical perpendicular a la línea de Hilgenreiner, que pasa por el borde lateral del acetábulo. Junto con Hilgenreiner, divide la pelvis en cuatro cuadrantes. La cabeza femoral debe estar en el cuadrante inferior-interno en condiciones normales. Se usa para evaluar el desplazamiento de la cabeza femoral.

3.1.3. Línea de Shenton: línea arqueada que sigue el borde inferior del cuello femoral y el borde superior del agujero obturador. Debe ser continua. Su interrupción sugiere luxación o fractura. Evalúa la continuidad anatómica de la cadera.

3.1.4. Ángulo de Wiberg: ángulo formado entre una línea vertical desde el centro de la cabeza femoral y una línea hacia el borde lateral del acetábulo. Útil a partir de los 5 años de edad. Cuantifica la cobertura acetabular de la cabeza femoral, es útil en el diagnóstico de displasia o pincer.

3.1.5. Ángulo acetabular/ Índice acetabular: ángulo entre la línea de Hilgenreiner y una línea trazada desde el borde medial al borde lateral del techo acetabular. Evalúa la inclinación del acetábulo y su desarrollo. Un ángulo aumentado sugiere displasia.

3.1.6. Línea de Klein: línea imaginaria trazada a lo largo del borde superior del cuello femoral en una radiografía AP de pelvis. En condiciones normales, debe intersectar parte de la cabeza femoral. Su falta de contacto con la epífisis sugiere un deslizamiento epifisario de la cabeza femoral.

3.2. Cadera adulta

La proyección AP de la pelvis es el primer escalón en la valoración radiológica de los pacientes adultos con dolor de cadera y la proyección más importante en la evaluación de la displasia acetabular⁽⁵⁻⁷⁾. Esta proyección se realiza con el paciente en decúbito supino con una ligera rotación interna de ambos miembros inferiores (15-20°). Para garantizar que la técnica es correcta en la realización de esta proyección, debemos fijarnos en que el coxis y la sínfisis púbica se encuentren alineados y que ambos agujeros obturadores tengan una apariencia simétrica (ausencia de rotación); y que

la distancia entre la punta del coxis y el borde superior de la sínfisis del pubis se encuentre entre 1 y 3 cm aproximadamente (ausencia de basculación pélvica). En esta proyección se podrán medir los principales ángulos (Figura 2).

3.2.1. Ángulo cérvico-diafisario (Normal= 125°-135°, en la niñez 140°): formado por una línea a través del eje diafisario y otra a través del cuello, pasando por el centro de la cabeza. En la *coxa valga* (135°-150°) el trocánter mayor está más bajo que el centro de la cabeza mientras que en la *coxa vara* (90°-125°) está más alto.

3.2.2. Ángulo de Tönnis (Normal <10°): es una medida radiográfica utilizada para evaluar la inclinación del techo acetabular y, por tanto, el grado de cobertura de la cabeza femoral. Se mide en una radiografía anteroposterior (AP) de pelvis, trazando una línea paralela al eje horizontal entre ambos teardrops pélvicos y otra desde el borde medial al lateral del techo acetabular. El ángulo formado entre ambas líneas es el ángulo de Tönnis. Si es mayor de 10 grados, sugiere displasia acetabular, mientras que valores bajos o negativos pueden observarse en casos de sobrecobertura acetabular.

3.2.3. Ángulo acetabular de Sharps: proporciona una estimación global del grado de inclinación de la cavidad acetabular. Se obtiene a partir de una radiografía AP de la pelvis y está formado por la intersección de una línea horizontal a través del borde inferior del acetábulo ("teardrop") y una línea oblicua que va desde este borde inferior al borde supero-lateral de la cavidad acetabular.

3.2.4. Offset femoral: distancia desde el centro de rotación de la cabeza femoral hacia una línea que bisecta el eje mayor longitudinal del fémur a nivel de la punta del trocánter mayor.

3.2.5. Índice de extrusión femoral /índice de cobertura acetabular: son dos medidas complementarias utilizadas en radiografías AP de pelvis para evaluar el grado de cobertura de la cabeza femoral por el acetábulo. El índice de cobertura acetabular expresa el porcentaje de la cabeza femoral que está cubierta por el acetábulo. Se calcula dividiendo la distancia cubierta por el acetábulo entre el diámetro total de la cabeza femoral y multiplicando por 100. Valores normales suelen ser mayores de 75%, y cifras más bajas sugieren displasia acetabular.

Por otro lado, el índice de extrusión femoral indica el porcentaje de la cabeza femoral que no está cubierta

por el acetábulo. Se obtiene dividiendo la parte descubierta por el diámetro total de la cabeza femoral y multiplicando por 100. Un valor inferior al 25% se considera normal; si supera ese umbral, también orienta a una posible displasia.

Ambos índices ofrecen una estimación cuantitativa de la congruencia articular y son útiles en la evaluación de pacientes con sospecha de displasia de cadera o alteraciones estructurales.

3.2.6. Ángulo de Nötzli/ángulo alfa: es una herramienta para evaluar la esfericidad de la cabeza femoral y detectar deformidades tipo CAM en pacientes con sospecha de choque fémoroacetabular. Se mide generalmente en una artro-resonancia magnética axial oblicua, trazando una línea desde el centro de la cabeza femoral hacia el eje del cuello y otra hacia el punto en que la cabeza pierde su redondez. El **ángulo** resultante permite cuantificar el grado de esfericidad: a mayor **ángulo**, mayor deformidad CAM.

El **ángulo** alfa es la generalización del mismo concepto introducido por Nötzli, pero actualmente se mide también en otros tipos de imágenes como resonancias convencionales, tomografías computarizadas o radiografías específicas. Representa el **ángulo** entre el eje del cuello femoral y el punto donde la cabeza comienza a perder su forma esférica. Un **ángulo** alfa elevado indica una cabeza femoral más asimétrica, lo cual sugiere una morfología tipo CAM y un mayor riesgo de *impingement*.

3.2.7. Anteversión femoral (normal= $14^\circ \pm 7^\circ$, en la niñez 40°): es un parámetro anatómico que describe la orientación rotacional del cuello femoral con respecto al eje condilar del fémur distal. Específicamente, se refiere al **ángulo** formado entre el eje del cuello femoral y una línea que conecta los cóndilos femorales posteriores. Este **ángulo** indica cuánto está rotado hacia adelante el cuello femoral respecto al plano frontal del cuerpo. La medición precisa se realiza habitualmente mediante tomografía computarizada, aunque también puede estimarse en estudios por resonancia magnética o, con menor exactitud, en estudios radiográficos especializados. La anteversión femoral es un parámetro clave en la evaluación pre-operatoria de deformidades torsionales y en la **planificación** de osteotomías femorales o artroplastias de cadera.

4. RODILLA

En la rodilla, serán relevantes las **mediciones** radiográficas que nos muestran la relación de los ejes mecánicos y anatómicos de la articulación. Así mismo,

también resultará útil conocer la relación de la rótula con el fémur y la tibia ⁽⁹⁾.

4.1. Eje anatómico de la rodilla

En carga y en una proyección AP, es el ángulo que forma la diáfisis de la tibia y del fémur (Figura 3). El **ángulo** femorotibial anatómico normal será 6° de valgo en el adulto. No se debe confundir el **ángulo** tibiofemoral con el **ángulo** Q, utilizado en la evaluación de la inestabilidad de la rótula.

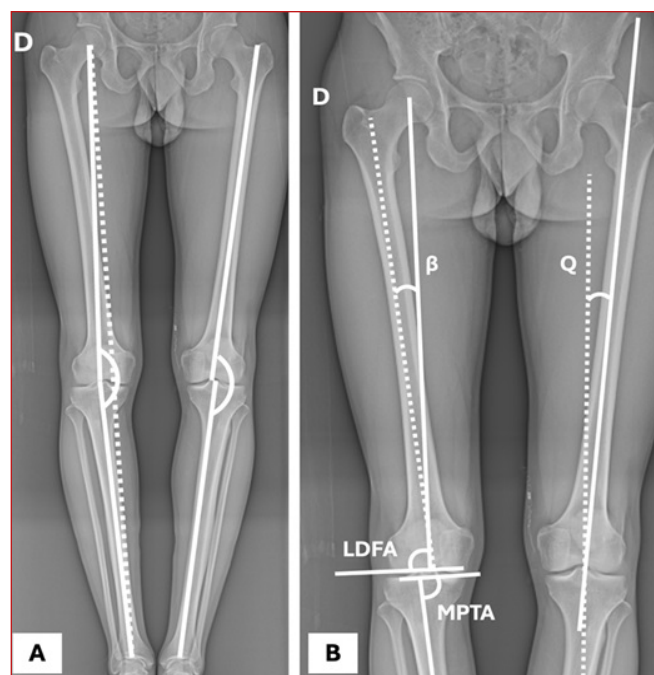


Figura 3. A: en la pierna derecha se ilustra en línea discontinua el eje mecánico de la rodilla y el ángulo mHKA. En la pierna izquierda se ilustra el ángulo femorotibial anatómico. **B:** en la pierna derecha se muestra el ángulo femoral (β) junto con el LDFA y el MPTA. En la pierna izquierda se muestra el Ángulo Q (Q).

4.2. Eje mecánico de la extremidad

Discurre entre el centro de la cabeza femoral y el centro del tobillo. En el genu varo, el eje de carga (mecánico) se desplaza al compartimento medial. En el genu valgo, lo hace hacia el compartimento lateral.

También es importante conocer el **ángulo** mecánico HKA (mHKA). Este **ángulo** estará determinado por los ejes mecánicos de tibia y fémur. Representa la alineación mecánica real del miembro inferior, donde 180° representa la alineación neutra. En la tibia, el eje mecánico y el eje anatómico suelen coincidir, pero en el fémur no. El **ángulo** que conforman el eje anatómico del fémur con el eje mecánico del mismo recibe el nombre de **ángulo** femoral o de valgismo fisiológico de la rodilla y tiene un valor aproximado de entre 5 y 7° .

4.3. Interlínea articular femorotibial

En una proyección AP se define la posición de la interlínea respecto al plano de carga. Las líneas articulares femoral y tibial corresponden a las tangentes a los cóndilos femorales y a la meseta tibial, respectivamente. Su valor promedio es de 3° varo respecto al eje mecánico. Eso significa que en la tibia la superficie femoral se encuentra a 3° grados de varo, mientras que, en el fémur, la superficie articular se encuentra a 3° de valgo. Aun así, la interlínea es variable según la persona. Para clasificarla, podemos usar la clasificación de CPAK, que se basa en la oblicuidad de la interlínea junto con el aHKA. Ambas **mediciones** las calcularemos a partir del **ángulo** medial proximal de la tibia (MPTA) y **ángulo** lateral distal del fémur (LDFA).

4.4. Valoración de la inestabilidad rotuliana

En la valoración de las inestabilidades rotulianas y la relación con el fémur y la tibia tenemos diferentes medidas:

4.4.1. Ángulo Q: normalmente es de unos 6°, lo constituyen la línea trazada desde la espina ilíaca antero-superior (EIAS) hasta el centro de la rótula y una línea que va desde el centro de la rótula hasta la tuberosidad tibial anterior. Para evaluarlo, el paciente debe estar en bipedestación. Un **ángulo** Q mayor de 20° es considerado anormal e indica una posible inestabilidad rotuliana. Esta situación aumenta la fuerza en valgo, lo que favorece el desplazamiento lateral de la rótula provocando dolor e inestabilidad.

4.4.2. Proyección axial de 30°: de utilidad para definir una inestabilidad rotuliana. Corresponde al **ángulo** formado por las tangentes a la carilla articular rotuliana lateral y la tangente bicondílea. El ángulo es positivo

(se abre hacia lateral) en la mayoría de los sujetos normales. En los que sufren luxación recurrente de la rótula, suele ser de cero (ambas líneas paralelas) o, menos habitual, negativo (el **ángulo** se abre hacia medial). Este **ángulo** puede definirse también en la TC. En esta misma proyección también es importante valorar el **ángulo** del surco intercondíleo, con valor normal de 140°. Cuando está aumentado, existe mayor riesgo de luxación de rótula. Por el contrario, un surco con mayor **ángulo** condiciona mayor estabilidad patelar.

4.4.3. Ángulo de congruencia: este **ángulo** se forma entre una línea bisectriz al **ángulo** del surco troclear y otra línea desde el punto más bajo del surco troclear a través del eje de la rótula. Su valor es positivo si el **ángulo** es lateral y negativo si es medial. Su valor normal oscila entre -14 a 0°. Valores superiores a 16° son patológicos. Los pacientes con luxación recidivante de rótula tienen en promedio un valor de 23°^(1,2).

4.5. Determinación altura patelar

4.5.1. Insall y Salvati⁽¹⁾: se obtiene en proyección lateral de la rodilla (Figura 4). La proporción entre la altura de la rótula y el ligamento rotuliano normal es de 1:1. Si está aumentado, se habla de rótula alta. En este caso se requiere de una flexión mayor de la rodilla para que la rótula quede estable en el surco intercondíleo, lo cual provoca un aumento en la tendencia a la subluxación lateral rotuliana.

Longitud del tendón rotuliano (LT) – en la superficie posterior, se mide del polo inferior de la rótula a la inserción tendinosa en la TTA.

Longitud de la patela (LP) – la mayor diagonal – longitud entre el polo superior e inferior de la rótula.

Un índice normal LT/LP se encuentra entre 0,8 y 1,2.

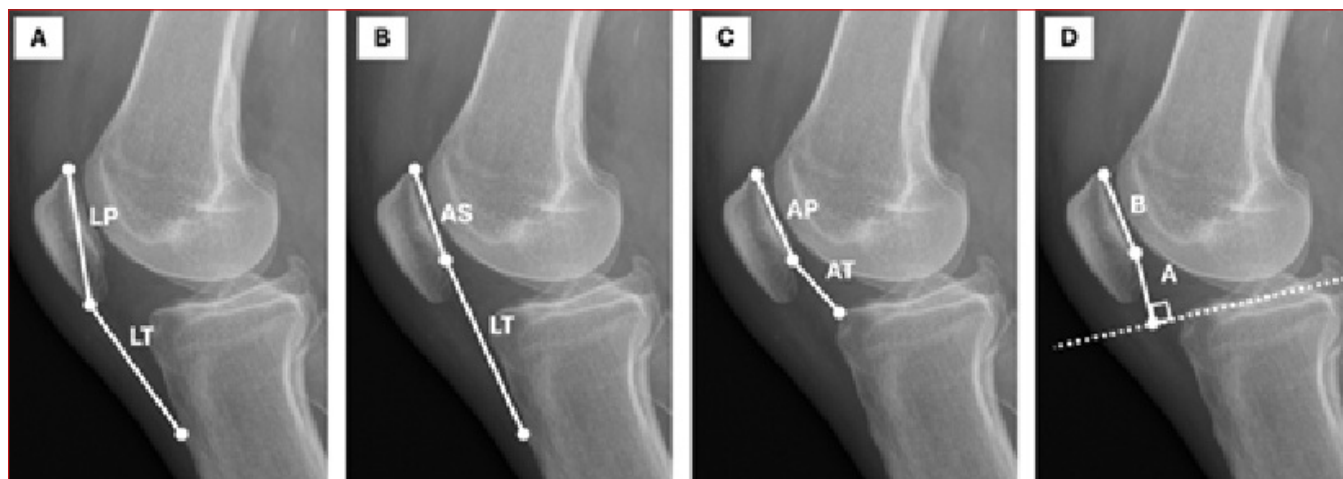


Figura 4. A: Insall-Salvati. B: Insall-Salvati modificado o Grelsamer. C: Caton-Deschamps. D: Blackburne-Peel

4.5.2. Insall Salvati modificado o Grelsamer: es más fiable para el diagnóstico de la posición de la rótula que el original, ya que pasa por alto la longitud de esta, que no es constante. Se calcula dividiendo la distancia desde el borde inferior de la superficie articular de la rótula y la tuberosidad tibial anterior (LT) y la distancia de la superficie articular de la rótula (AS). Si más de 2 corresponde a rótula alta.

4.5.3. Caton-Deschamps: tiene en cuenta la longitud de la superficie articular de la rótula (AP), igual que el Insall Salvati modificado, pero a diferencia de este, se tiene en cuenta la distancia entre el borde inferior de la rótula y el borde anterior de la tibia (AT). El valor normal de AT/AP oscila entre 0,6 y 1,3.

4.5.4. Blackburne y Peel: se establece la relación entre la distancia vertical desde el borde inferior del cartílago articular de la rótula hasta una línea horizontal que pasa por la meseta tibial anterior (A) y la longitud de la superficie articular de la rótula (B) (Normal = 0,80, sin diferencia de sexos). Si >1 , se considera alta.

5. PIE Y TOBILLO

5.1. Mediciones del tobillo

Después de una lesión o intervención quirúrgica en el tobillo y pie, las radiografías en carga permiten valorar la alineación articular y el estado de las superficies articulares. La comparación con el lado contralateral puede ser útil para detectar alteraciones sutiles ⁽¹⁰⁾.

5.1.1. Eje maléolo-calcáneo (normal= 4°): también llamado ángulo de detorsión submaleolar. Se forma entre la perpendicular a la línea bimaleolar y el eje del calcáneo. Un aumento puede reflejar una compensación por torsión tibial externa.

5.1.2. Eje maléolo-eje del pie (normal= 100°): formado por la línea bimaleolar y el eje del pie (pasa por la mitad del calcáneo hasta la mitad del tercer dedo). Su valor normal es de 100° . Un aumento también puede compensar una torsión tibial externa marcada.

5.1.3. Espacio articular del tobillo (normal <4 mm): en proyección AP, el espacio entre el borde medial del astrágalo y el maléolo medial debe ser similar al del astrágalo con la tibia distal. Un espacio mayor de 4 mm es anormal. En proyección oblicua (mortaja), obtenida con el pie en rotación interna de 15 a 20 grados, debe observarse un espacio articular tibiotalar uniforme en sus tres caras: medial, lateral y superior.

La amplitud del espacio articular en esta vista también debe ser menor de 4 mm. Un aumento del espacio medial entre el astrágalo y el maléolo medial puede indicar una lesión del ligamento deltoideo.

5.1.4. Solapamiento tibioperoneo (normal <6 mm): debe ser menor de 6 mm en proyección AP. En proyección oblicua, el solapamiento tibioperoneo debe ser <1 mm. Un solapamiento menor o la ausencia de este es anormal y también orienta hacia una lesión sindesmótica, generalmente asociada a esguinces de tobillo de alto grado o fracturas inestables del complejo maleolar.

5.1.5. Congruencia articular tibioastragalina: en proyección lateral, los contornos articulares de la tibia y el astrágalo deben formar arcos congruentes. La pérdida de congruencia sugiere subluxación o mala alineación.

5.2. Mediciones radiográficas del pie

(Figura 5) ^(8,10)



Figura 5. A. Línea de Méary B a. ángulo de Böhler b. ángulo de Gissane c. arco interno (Costa-Bertani) d. arco externo (Moreau) Imagen C. a. ángulo metatarsofalángico del hallux b. ángulo intermetatarsiano c. PASA d. DASA.

5.2.1. Línea de Méary: línea trazada en proyección lateral del pie que une el centro del cuerpo del astrágalo con el eje longitudinal del primer metatarsiano. En condiciones normales, ambas estructuras deben estar alineadas formando una línea recta o con un ligero ángulo inferior a 4° .

5.2.2. Columna interna de Giannestras: las superficies articulares astrágalo-escafoidea y cuña-primer metatarsiano deben ser paralelas y perpendiculares a la Línea de Méary.

5.2.3. Ángulo de Rocher (normal: 140°): ángulo entre el eje del primer metatarsiano y la línea desde la tuberosidad posterior del calcáneo hasta la articulación calcáneo-cuboidea. Este ángulo permite valorar

la arquitectura del arco longitudinal medial del pie y estará disminuido en el pie cavo ($<120^\circ$) y aumentado en el pie plano ($>140^\circ$).

5.2.4. Ángulo de divergencia astrágalo-calcáneo (normal: 20° - 35°): formado por los ejes longitudinales del calcáneo y astrágalo. Un valor disminuido sugiere varo del retropié, como en el pie cavo varo, mientras que un valor aumentado indica valgo del retropié, como en el pie plano valgo.

5.2.5. Ángulo de Costa-Bertani (arco interno)- (normal: 125°): ángulo formado por la línea que une el polo inferior del sesamoideo interno y el punto más bajo de la cabeza astragalina, y por la línea que une este último al punto más bajo de la tuberosidad posterior del calcáneo.

Este ángulo permite valorar la altura y morfología del arco longitudinal interno, siendo útil en la evaluación del pie plano.

5.2.6. Ángulo de Moreau (arco externo)- (normal: 145°): ángulo formado por la línea que une el punto más bajo de la articulación de la cabeza del quinto metatarsiano y el punto más bajo de la articulación calcáneo-cuboidea con la línea que une este último al punto más bajo de la tuberosidad posterior del calcáneo. Se utiliza para valorar el perfil del arco lateral del pie.

5.2.7. Ángulo de Gissane (normal: 20° - 40°): se mide en proyección lateral del calcáneo. Se forma entre dos líneas trazadas sobre el proceso anterior y el tubérculo posterior del calcáneo. Disminuye en fracturas del calcáneo con colapso del cuerpo.

5.2.8. Ángulo de Böhler (normal: 120° - 145°): también evaluado en proyección lateral del calcáneo. Se forma entre las superficies articulares anterior y posterior del calcáneo. Un ángulo alterado indica fractura intraarticular del calcáneo.

5.3. Ángulos antepie

5.3.1. Ángulo metatarsofalángico del hallux (normal: $<15^\circ$): formado entre el eje longitudinal del primer metatarsiano y el de la falange proximal del *hallux*. Es el principal parámetro para evaluar el *hallux valgus*.

5.3.2. Ángulo intermetatarsiano 1-2 (normal: $<10^\circ$): formado entre los ejes longitudinales del primer y segundo metatarsiano. Está aumentado en el *hallux valgus*.

5.3.3. PASA (proximal articular set angle) (normal: $<8^\circ$): ángulo entre el eje longitudinal del primer metatarsiano y la superficie articular de su cabeza. Evalúa la orientación articular. Un PASA aumentado indica una deformidad intra-articular en el metatarsiano.

5.3.4. DASA (distal articular set angle) (normal: $<7^\circ$): ángulo entre el eje longitudinal de la falange proximal del *hallux* y su superficie articular proximal. Un DASA aumentado indica una deformidad intraarticular en la falange.

BIBLIOGRAFÍA

1. Marchiori DM. Imágenes radiológicas clínicas: esqueleto, tórax y abdomen. Madrid: Harcourt; 2000. p. 55-101.
2. Keats TE, Siström C. Atlas de medidas radiológicas. Madrid: Elsevier Science; 2002.
3. Vital JM, García Suárez A, Sauri Barraza JC, Söderlund C, Gangnet N, Gille O. Unidad de Patología de Raquis. Bourdeos: Trípode; 2006.
4. Leone A, Guglielmi G, Cassar-Pullicino VN, Bonomo L. Lumbar intervertebral instability: a review. *Radiology*. 2007;245:62-77.
5. Clohisy JC, Carlisle JC, Trousdale R, Kim YJ, Beaulieu PE, Morgan P, *et al*. Radiographic evaluation of the hip has limited reliability. *Clin Orthop Relat Res*. 2009;467:666-75.
6. Omeroglu H, Kaya A, Guclu B. Evidence-based current concepts in the radiological diagnosis and follow-up of developmental dysplasia of the hip. *Acta Orthop Traumatol Turc*. 2007;41:14-8.
7. Alcántara Bernal R, Morales Pérez JM. Técnicas de imagen en la displasia de cadera del adulto. En: 2ª Monografía SATO. Capítulo 3.
8. McRae R. Exploración clínica ortopédica. 5ª ed. Madrid: Churchill Livingstone Elsevier; 2005.
9. Sailer J, Scharitzer M, Peloschek P, Giuera A, Imhof A, Grampp S. Quantification of axial alignment of the lower extremity on conventional and digital total leg radiographs. *Eur Radiol*. 2005;15:170-3.
10. Greenspan A. Radiología de huesos y articulaciones. 4ª ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2004.