

DÉCIMA EDICIÓN

10

BONTRAGER

Manual de posiciones y técnicas radiológicas

JOHN P. LAMPIGNANO | LESLIE E. KENDRICK



ELSEVIER

DÉCIMA EDICIÓN

BONTRAGER

Manual de posiciones y técnicas radiológicas

JOHN P. LAMPIGNANO, MEd, RT(R)(CT)
LESLIE E. KENDRICK, MS, RT(R)(CT)(MR)



ELSEVIER



ELSEVIER

Avda. Josep Tarradellas, 20-30, 1.º, 08029, Barcelona, España

Bontrager's Handbook of Radiographic Positioning and Techniques, 10th edition
Copyright © 2021 by Elsevier Inc.
Previous editions copyrighted 2018 by Elsevier, Inc.; 2014 by Mosby, an imprint
of Elsevier Inc.; 2010 by Mosby, Inc., an affiliate of Elsevier Inc.; 2002, 1999, 1995,
1994 by Kenneth L. Bontrager
ISBN: 978-0-323-69422-3

This translation of *Bontrager's Handbook of Radiographic Positioning and Techniques*, 10th ed., by John P. Lampignano and Leslie E. Kendrick, was undertaken by Elsevier España, S.L.U. and is published by arrangement with Elsevier, Inc.

Esta traducción de *Bontrager's Handbook of Radiographic Positioning and Techniques*, 10.ª ed., de John P. Lampignano y Leslie E. Kendrick, ha sido llevada a cabo por Elsevier España, S.L.U. y se publica con el permiso de Elsevier, Inc.

Bontrager. Manual de posiciones y técnicas radiológicas, 10.ª ed., de John P. Lampignano y Leslie E. Kendrick

© 2022 Elsevier España, S.L.U., 2018, 2014.

ISBN: 978-84-1382-001-9

eISBN: 978-84-1382-262-4

Todos los derechos reservados.

Reserva de derechos de libros

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra solo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley. Dirijase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra (www.conlicencia.com; 91 702 19 70 / 93 272 04 45).

Advertencia

Esta traducción ha sido llevada a cabo por Elsevier España, S.L.U. bajo su única responsabilidad. Facultativos e investigadores deben siempre contrastar con su propia experiencia y conocimientos el uso de cualquier información, método, compuesto o experimento descrito aquí. Los rápidos avances en medicina requieren que los diagnósticos y las dosis de fármacos recomendadas sean siempre verificados personalmente por el facultativo. Con todo el alcance de la ley, ni Elsevier, ni los autores, los editores o los colaboradores asumen responsabilidad alguna por la traducción ni por los daños que pudieran ocasionarse a personas o propiedades por el uso de productos defectuosos o negligencia, o como consecuencia de la aplicación de métodos, productos, instrucciones o ideas contenidos en esta obra. Con el único fin de hacer la lectura más ágil y en ningún caso con una intención discriminatoria, en esta obra se ha podido utilizar el género gramatical masculino como genérico, remitiéndose con él a cualquier género y no solo al masculino.

Revisión científica:

Rosa María Vicente Ramírez

Técnico en Radiología. Hospital Universitario Fundación Alcorcón

Doctora en Ciencias de la Salud

Servicios editoriales: DRK Edición

Depósito legal: B. 15.561 - 2021

Impreso en Polonia

Prefacio

En 1994, Kenneth Bontrager publicó por primera vez este manual como respuesta a la necesidad percibida por estudiantes y técnicos de disponer de una guía de bolsillo más exhaustiva, y a pesar de todo práctica, que abordara los aspectos aplicados de las posiciones y las técnicas radiológicas (factores de exposición). Actualmente, este manual sigue incluyendo una revisión de todas las técnicas de imagen habituales, aunque continúa siendo lo suficientemente pequeño como para poderlo llevar con facilidad en todas las situaciones clínicas. Se incluye espacio para escribir notas personales y factores de exposición que los técnicos encuentren útiles al trabajar con equipos específicos, o en determinadas salas de exploración o servicios.

El manual presenta descripciones y fotografías de la colocación de los pacientes para cada proyección/posición, junto con las localizaciones del RC, los grados de oblicuidad, los ángulos específicos del RC, las localizaciones de las celdas de CAE, la protección de los pacientes y los rangos de kVp propuestos. Una revisión rápida de esta información antes de iniciar una técnica puede asegurar que el estudio se realice correctamente, lo cual reduce la necesidad de repetir la exposición como consecuencia de una posición incorrecta o de unos factores de exposición inadecuados.

Imagen radiográfica estándar y criterios de evaluación

La décima edición de este manual incluye radiografías basadas en los estándares de posicionamiento en las que se describen cada una de las posiciones. También se añade un breve resumen de los factores de calidad que se pueden utilizar como matriz para la evaluación de una imagen. La visualización de esta radiografía y su comparación con la lista de criterios de evaluación ayudarán al técnico a realizar una valoración crítica de la imagen que están viendo comparándola con estos estándares.



Agradecimientos

Quisiéramos expresar nuestro agradecimiento a Kelli Haynes, EdD, RT(R), editora de la décima edición del libro. Kelli ha realizado una excelente tarea de actualización del manual para adaptarlo al nuevo material de la décima edición. Este manual es posible gracias a su experiencia y su atención al detalle.

Jamie Bulm, Sonya Seigafuse, Tina Kaemmerer y Rich Barber, de Elsevier, han tenido una importancia fundamental al ofrecer apoyo, guía y los recursos para rediseñar y editar el manual de bolsillo. Estamos en deuda con nuestros antiguos estudiantes, con los compañeros técnicos y con los numerosos profesores de Estados Unidos y de la comunidad internacional de radiólogos que nos han planteado retos y nos han servido de inspiración. Se lo agradecemos a todos ellos, y esperamos que este manual siga siendo una ayuda útil para mejorar y mantener el elevado nivel en los servicios de radiología por el que todos luchamos.

John y Leslie

Índice de capítulos

1	Tórax: Tórax del adulto, vía aérea superior, tórax pediátrico . . .	1
2	Extremidad superior: Dedos de la mano, pulgar, mano, muñeca, antebrazo, codo, extremidad superior pediátrica . . .	23
3	Húmero y cintura escapular: Húmero, hombro, clavícula, articulaciones acromioclaviculares (AC), escápula . . .	71
4	Extremidad inferior: Dedos del pie, pie, calcáneo, tobillo, pierna (tibia-peroné), rodilla, fosa intercondílea y rótula, extremidad inferior pediátrica	108
5	Fémur y cintura pélvica: Fémur, fémures proximales (caderas), lateral de cadera (sin traumatismo), lateral de cadera (por traumatismo), pelvis, acetábulo y anillo pélvico, caderas y pelvis pediátricas	156
6	Columna vertebral: Columna cervical, columna torácica, columna lumbar, sacro y cóccix, articulación sacroiliaca (SI) . . .	181
7	Tórax óseo: Esternón, articulaciones esternoclaviculares, costillas (bilaterales), costillas axilares	219
8	Cráneo, huesos faciales y senos paranasales: Serie de cráneo, traumatismo (serie de cráneo), huesos faciales, traumatismo (serie de huesos faciales), huesos nasales, arcos cigomáticos, agujeros ópticos, mandíbula, articulaciones temporomandibulares, senos paranasales	232
9	Abdomen y exploraciones frecuentes con medios de contraste: Abdomen (adulto), abdomen pediátrico, esofagograma, tracto digestivo superior (estómago), intestino delgado, enema opaco, urografía intravenosa (UIV), cistografía . . .	276
10	Exploraciones con dispositivos móviles (portátiles) e intraoperatorias: Dispositivos portátiles, intraoperatoria con arco, notas sobre el procedimiento . . .	318
Apéndice A	Reducción de la dosis que recibe el paciente	327
Apéndice B	Tabla de conversión exposición-distancia	329
Apéndice C	Reglas de conversión para escayolas	330
Apéndice D	Tabla de conversión de los índices de parrilla	331
Apéndice E	Abreviaturas, términos técnicos y siglas	332
Apéndice F	Tabla de receptores de imagen de película	335

Explicaciones de uso

Este manual pretende ser una guía de referencia rápida que ofrece al técnico una revisión rápida de los elementos fundamentales sobre posición, localización del RC, intervalos de kilovoltaje pico (kVp) y métodos para reducir la dosis que recibe el paciente. Entre estos elementos fundamentales se encuentran:

Protección contra la radiación: en todas las proyecciones se incluyen determinadas prácticas y descripciones para la protección contra la radiación, y **el técnico tiene la responsabilidad de garantizar que se protegen** los tejidos radiosensibles, que se realiza una colimación correcta y que se aplican los factores de exposición adecuados para cada estudio. Las políticas del servicio pueden indicar si se debe utilizar protección gonadal. Las recomendaciones para **reducir la dosis que recibe el paciente se describen en el apéndice A.**

Intervalos de kVp: para cada proyección se **presentan** los intervalos de kVp propuestos. Se trata de recomendaciones basadas en la mejor práctica y validadas por expertos radiólogos. **Es posible que estos intervalos de kVp no se puedan aplicar a los protocolos de todos los servicios y a todos los sistemas de imagen empleados.** El técnico debe consultar con el responsable de seguridad radiológica o el supervisor para determinar los intervalos de kVp adecuados para su contexto clínico.

Páginas de título de los capítulos: la lista de proyecciones, con los números de página, está al comienzo de cada capítulo para facilitar la localización de proyecciones específicas y también como referencia para marcar las rutinas básicas del servicio para cada exploración. Se puede hacer una pequeña marca de verificación (✓) junto a todas las proyecciones que formen parte de la rutina preferida por el servicio. A cada proyección también le sigue una (R) o una (E) para una prueba considerada de **rutina** o **especial** en el servicio.

Imagen radiográfica estándar y criterios de evaluación: en cada página de colocación del paciente hay una **radiografía** de esa proyección. Estas radiografías muestran la anatomía básica que se debe ver. Se presenta una lista de **criterios de evaluación** para que los técnicos evalúen las radiografías que han realizado.

La página de cada una de las posiciones del paciente tiene un formato similar al de esta página de muestra.

- ① Celdas de control automático de exposición (CAE) recomendadas (en este ejemplo de radiografía PA de tórax se han marcado las celdas superiores D e I).

Nota: verifique la selección de las celdas de CAE con el servicio antes de emplearla.

- ② Tamaño del campo de colimación, con la localización del RC en el centro.

- ③ Tamaño recomendado del RI para un adulto medio, situado en sentido vertical (longitudinal) u horizontal (transversal) en referencia a la anatomía de interés. Con parrilla antidifusora o sin ella.

- ④ Descripción de la posición del paciente.

- ⑤ Localización y ángulo del RC.

- ⑥ Intervalo propuesto de distancia de la fuente al receptor de imagen (DFRI).

- ⑦ Intervalos propuestos de kVp. (Marque con lápiz el intervalo de kVp de sus sistemas de imagen.)

- ⑧ Factores de exposición a rellenar (con lápiz) que se hayan determinado como óptimos para pacientes de complejión pequeña (P), media (M) o grande (G).

- ⑨ Se deja este espacio adicional para los factores de exposición para los sistemas analógicos o para tipos específicos de receptores de imagen digitales que precisan ajustes técnicos.

PA de tórax

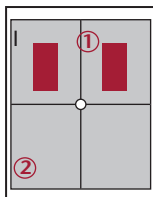


Fig. 1.2 PA de la vértebra p[ri]ncipal [7"].

- 35 × 43 cm ③ (14 × 17"), vertical u horizontal.
- Parrilla.

Posición del paciente ④

- Posición erguida, mentón elevado, manos sobre las caderas con rotados hacia delante sobre el RI.
- Centrar el RC en el centro de los p[er]tornos de los pacientes con una colimación precisa. Centrar el tórax bilateralmente en los bordes iguales a ambos lados. Asegurar colocando el plano coronal medio.

Rayo central: RC ⊥ al RI, centrado en la 5ª vértebra prominente (o del ángulo inferior del RI).

- ⑤ DFRI: 180 cm (72"). ⑥

Colimación: colimar a los cuatro lados (el límite superior del campo luminoso, y el borde lateral debe llegar hasta el borde del RI).

Respiración: exponer al final de una espiración normal.

Rango de kVp: ⑦

	cm	kVp	mA	Tiempo
⑧ P				
M	⑨			
G				

4

Propiedad de Elsevier
Prohibida su reproducción y venta

Capítulo 5

Fémur y cintura pélvica

- Protección contra la radiación 157
- Métodos para la localización de la cabeza y el cuello del fémur 158

Fémur

- AP (R) 159
- Lateral (R) 160
- Criterios de evaluación de la AP y la lateral del fémur medio y distal 161
- Lateral con haz horizontal (por traumatismo) 162

Fémures proximales (caderas)

- AP bilateral (R) 163
- AP unilateral (R) 164
- Criterios de evaluación de la AP unilateral 165

Lateral de cadera (sin traumatismo)

- Unilateral en «posición de rana» (método de Cleaves modificado) (R) 166
- AP bilateral en «posición de rana» (método de Cleaves modificado) (R) 167
- Criterios de evaluación de la AP bilateral en «posición de rana» 168

Lateral de cadera (por traumatismo)

- Inferosuperior axiolateral (método de Danelius-Miller) (R) 169

Criterios de evaluación

- de la inferosuperior axiolateral (método de Danelius-Miller) 170

Pelvis

- AP (R) 171
- Criterios de evaluación de la AP 172
- AP axiales «inlet» y «outlet» (E) 173
- Criterios de evaluación de las AP axiales «inlet» y «outlet» 174

Acetábulo y anillo pélvico

- Oblicua posterior (método de Judet) (E) 175
- Criterios de evaluación de la oblicua posterior (método de Judet) 176
- PA oblicua axial (método de Teufel) (E) 177
- Criterios de evaluación de la PA oblicua axial (método de Teufel) 178

Caderas y pelvis pediátricas

- AP y lateral (E) 179

(R) Proyección de rutina, (E) Proyección especial

5

Fémur y cintura pélvica

Protección contra la radiación

La protección precisa de las gónadas en los estudios de la pelvis y la cadera tiene una importancia fundamental por la proximidad de los tejidos sensibles a la radiación (porciones proximales de los fémures, gónadas, partes no afectadas de la pelvis) al haz primario de rayos X. Sin embargo, la protección no debe interferir con la finalidad clínica del estudio radiográfico.

Protección de los hombres: se deben utilizar protecciones gonadales en las exploraciones de la pelvis y de la cadera en todos los hombres de cualquier edad. Se deben utilizar protecciones de contacto sobre los testículos, con el borde superior de la protección colocado en el borde inferior de la sínfisis del pubis. La protección gonadal no debe oscurecer la anatomía esencial.

Protección de las mujeres: para las proyecciones AP y lateral en «posición de rana» de las caderas se pueden colocar cuidadosamente protecciones ováricas, sin ocultar la anatomía esencial, tal y como se muestra en la imagen. Se debe realizar en todas las mujeres de cualquier edad. Sin embargo, estas protecciones ováricas pueden ocultar la anatomía esencial de las áreas de interés en algunas exploraciones de la pelvis. Se debe determinar cuál es la política del departamento en relación con la protección y el rango de kVp que se va a utilizar.

Rango de kVp: se puede utilizar un rango mayor de kVp (80 a 90) con menor mAs para exploraciones de las caderas y la pelvis de los adultos, con el fin de reducir la dosis total de radiación que recibe el paciente. Es importante una colimación adecuada hasta el área de interés para todas las exploraciones, incluidas las caderas y la pelvis, incluso con protecciones gonadales (v. una explicación adicional en el apéndice A).



Fig. 5.1 Protección de las gónadas en un hombre.

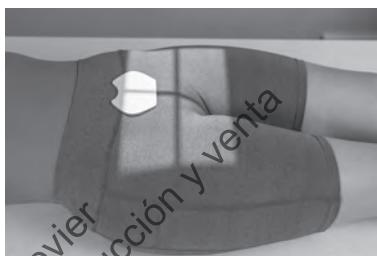


Fig. 5.2 Protección de los ovarios en una mujer (borde superior al nivel de las EIAs o ligeramente por encima, y borde inferior inmediatamente por encima del pubis).

5

Fémur y cintura pélvica

Métodos para la localización de la cabeza y el cuello del fémur

Primer método: se puede determinar con exactitud la localización de las regiones de la cabeza y el cuello del fémur trazando primero una línea imaginaria entre dos marcas anatómicas, la EIAS y la sínfisis del pubis. Se determina el punto medio de esta línea, a partir del cual se traza una línea imaginaria perpendicular para localizar la cabeza o el cuello. La cabeza femoral (A) está aproximadamente 4 cm (1,5") por debajo de esta línea. La porción media del cuello femoral (B) está aproximadamente 6-7 cm (2,5") por debajo, como se muestra en la figura 5.3.

Segundo método: un segundo método para localizar el cuello femoral (B) es $\approx 2,5-5$ cm (1-2") medial a la EIAS al nivel del borde proximal o superior de la sínfisis del pubis, que está 8-10 cm (3-4") distal a la EIAS.

5

Fémur y cintura pélvica

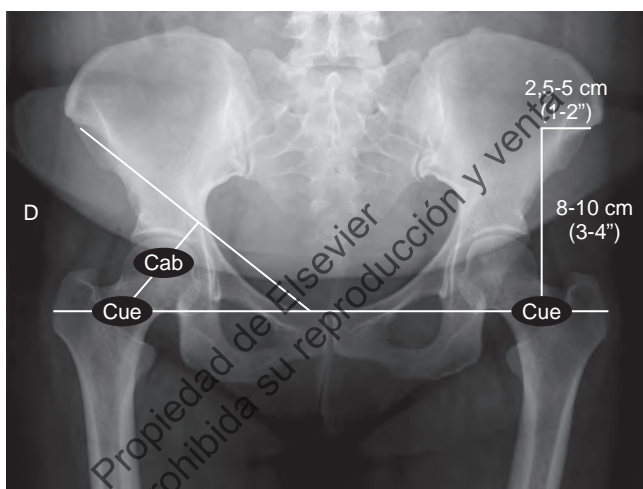
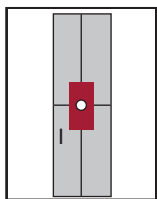


Fig. 5.3 Cab, cabeza femoral; Cue, cuello femoral.

AP de fémur



- 35 × 43 cm (14 × 17"), vertical.
- Parrilla.
- Debido al efecto de talón en el ánodo, colocar la cadera en el extremo del cátodo del tubo de rayos X. Si está disponible, utilizar un filtro de compensación.

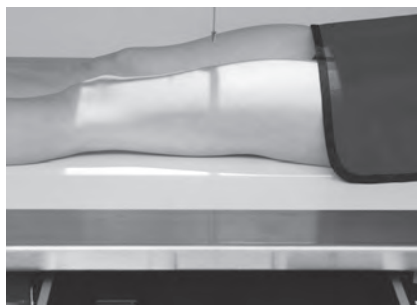


Fig. 5.4 AP, fémur medio y distal.

Nota: en pacientes adultos con traumatismos se debe colocar un segundo RI de menor tamaño en la cadera o en la rodilla para ver las articulaciones de la rodilla y de la cadera con el fin de descartar posibles fracturas.

Posición del paciente

- El paciente debe estar en decúbito supino, fémur centrado en la línea media de la mesa o del RI con parrilla incorporada.
- Aplicar rotación interna de $\approx 5^\circ$ a toda la extremidad para una AP verdadera de las porciones media y distal del fémur. Aplicar 15° de rotación interna para una AP verdadera del fémur proximal que incluya la cadera.
- Borde inferior del RI ≈ 5 cm (2") por debajo de la rodilla para incluir adecuadamente la articulación de dicha rodilla (v. AP unilateral de cadera para ver el fémur proximal, pág. 164).
- **Proteger los tejidos radiosensibles** en hombres y mujeres.

Rayo central: RC \perp al fémur, a la porción media del RI.

DFRI: 100 cm (40").

Colimación: colimar a los cuatro lados hasta el área de interés, incluyendo los bordes de las partes blandas.

Rango de kVp:

75-85

	cm	kVp	mA	Tiempo	mAs	DFRI	Indicador de exposición
P							
M							
G							

159

Lateral de fémur

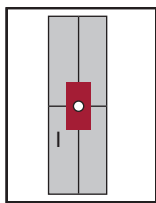


Fig. 5.5 Mediolateral, fémur medio y distal.

5

Advertencia: realizar una radiografía con haz horizontal si se sospecha una fractura.

- 35 × 43 cm (14 × 17"), vertical.
- Parrilla.
- Debido al efecto de talón en el ánodo, colocar la cadera en el extremo del cátodo del tubo de rayos X. Si está disponible, utilizar un filtro de compensación.

Nota: en adultos, se debe colocar un segundo RI de menor tamaño de una proyección lateral de cadera o de rodilla si ambas articulaciones son áreas de interés.



Fig. 5.6 Lateral, fémur medio y proximal.

Fémur y cintura pélvica

Posición del paciente

- El paciente debe estar en decúbito lateral, con la pierna no afectada colocada detrás del paciente para evitar una rotación excesiva.
- Incluir una cantidad suficiente de rodilla o de cadera en un extremo del RI.
- Flexionar la rodilla afectada $\approx 45^\circ$ y alinear el fémur con la línea media de la mesa.
- Proteger los tejidos radiosensibles en la medida de lo posible.

Rayo central: RC ↓ al fémur, a la porción media del RI.

DFRI: 100 cm (40").

Colimación: colimación larga y estrecha a los cuatro lados hasta el área de interés; debe incluir los bordes de las partes blandas.

Rango de kVp:

75-85

	cm	kVp	mA	Tiempo	mAs	DFRI	Indicador de exposición
P							
M							
G							

160

AP y lateral del fémur medio y distal



Fig. 5.7 AP.



Fig. 5.8 Lateral.

Criterios de evaluación

Estructuras anatómicas que se muestran:

- **AP y lateral:** $\frac{2}{3}$ distales del fémur, incluyendo la articulación de la rodilla.

Proyección radiológica:

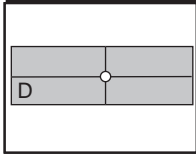
- **AP:** sin rotación, los cóndilos femorales y tibiales parecen simétricos en tamaño y forma.
- **Lateral:** lateral verdadera, los cóndilos femorales están superpuestos.

Criterios técnicos de la imagen:

AP y lateral

- Densidad (brillo) y contraste óptimos; sin movimiento.
- Visualización de las marcas trabeculares nítidas.

Lateral de fémur con haz horizontal: fémur medio y distal (por traumatismo)



- 35 × 43 cm (14 × 17"), vertical (siguiendo el eje longitudinal del fémur).

- Parrilla portátil.

Nota: para estudio del fémur proximal

realizar una axiolateral de cadera (método de Danelius-Miller).

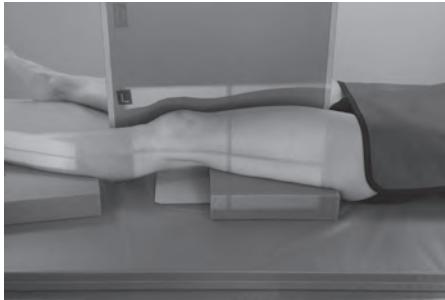


Fig. 5.9 Proyección para traumatismo con haz horizontal (fémur medio y distal).

5

Posición del paciente

- Sin mover al paciente con traumatismo de la posición de decúbito supino, levantar suavemente la extremidad lesionada y colocar un apoyo debajo de la rodilla y de la pierna.
- Colocar el RI vertical entre las piernas, en una posición lo más superior posible, incluyendo las rodillas en la parte distal. Utilizar cinta adhesiva para mantener la parrilla unida al RI en la posición adecuada.
- **Proteger los tejidos radiosensibles** en hombres y mujeres.

Rayo central: RC horizontal a al fémur al punto medio del RI.

DFRI: 100 cm (40").

Colimación: colimar a los cuatro lados hasta el área de interés, incluyendo los bordes de las partes blandas.

Fémur y cintura pélvica

Rango de kVp:

75-85

	cm	kVp	mA	Tiempo	mAs	DFRI	Indicador de exposición
P							
M							
G							

162

AP bilateral de caderas: fémures proximales

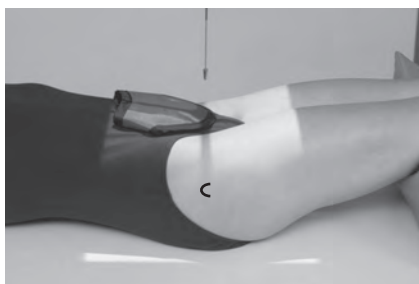
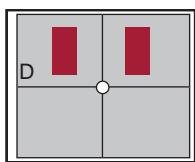


Fig. 5.10 AP bilateral de caderas.

Advertencia: no se debe intentar rotar internamente la pierna si se sospecha una fractura o luxación de cadera. Realizar radiografías con un movimiento mínimo de la extremidad afectada.

- 35 × 43 cm (14 × 17"), horizontal.
- Parrilla.

Posición del paciente

- El paciente debe estar erguido o en decúbito supino, alineado y centrado con el RC y el RI, ambas piernas extendidas y con la misma rotación interna de 15-20°.
- Asegurarse de que no hay rotación de la pelvis (las dos EIAs a la misma distancia del tablero de la mesa). Apoyo debajo de las rodillas para mejorar la comodidad del paciente.
- Separar las piernas y los pies y después realizar **rotación interna** de los ejes largos de los pies y de toda la extremidad inferior, **15-20°**.
- Centrar el RI en el RC. **Proteger los tejidos radiosensibles** (en hombres y mujeres).

Rayo central: RC: al punto medio entre las cabezas femorales (unos 2 cm [1"] superior a la sínfisis del pubis y unos 5 cm [2"] inferior al nivel de la EIAs).

DFRI: 100 cm (40")

Colimación: colimar a los cuatro lados hasta el área de interés, incluyendo los bordes de las partes blandas.

Respiración: apnea durante la exposición.

Rango de kVp: 80-90

	cm	kVp	mA	Tiempo	mAs	DFRI	Indicador de exposición
P							
M							
G							

AP unilateral de cadera: fémur proximal

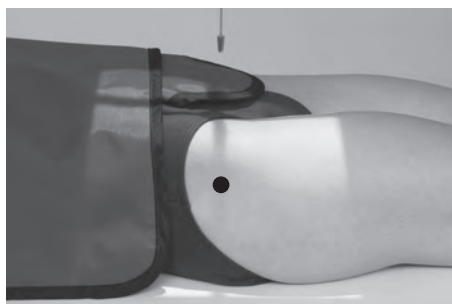
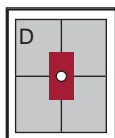


Fig. 5.11 AP de cadera: RC en el cuello femoral.

5

Advertencia: no intentar rotar las piernas si se sospecha una fractura. Se debe realizar una proyección AP de la pelvis que incluya ambas caderas para poder comparar antes de realizar una AP unilateral de cadera por un posible traumatismo de la cadera o la pelvis.

- 24 × 30 cm (10 × 12"), vertical.
- Parrilla.

Posición del paciente

- El paciente debe estar erguido o en decúbito supino, pierna extendida y en rotación interna de 15-20° (sin traumatismo).
- Localizar y centrar el cuello femoral en el RC; se puede colocar apoyo debajo de las rodillas para mejorar la comodidad del paciente.
- Asegurarse de que **no hay rotación** de la pelvis (misma distancia de las EIAs a la mesa).
- Realizar rotación **interna de 15-20°** de la pierna afectada.
- Centrar el RI en el RC. **Proteger los tejidos radiosensibles** (en hombres y mujeres).

Rayo central: RC ⊥ RI, dirigido hacia 2,5-5 cm (1-2") distal a la parte media del cuello femoral (para incluir cualquier dispositivo ortopédico [quirúrgico] de cadera que pueda estar presente).

DFRI: 100 cm (40").

Colimación: colimar a los cuatro lados hasta el área de interés, incluyendo los bordes de las partes blandas.

Respiración: apnea durante la exposición.

Rango de kVp:

80-85

	cm	kVp	mA	Tiempo	mAs	DFRI	Indicador de exposición
P							
M							
G							

164

Fémur y cintura pélvica

AP unilateral de cadera: fémur proximal

Criterios de evaluación

Estructuras anatómicas que se muestran:

- $\frac{1}{2}$ proximal del fémur y partes adyacentes de la cintura pélvica.
- Cualquier dispositivo ortopédico implantado se debe ver en su totalidad.

Proyección radiológica:

- Trocánter mayor y cabeza y cuello del fémur de perfil.
- El trocánter menor no se ve o se ve mínimamente.

Criterios técnicos de la imagen:

- Densidad (brillo) y contraste óptimos; sin movimiento.
- Se ven claramente las marcas trabeculares nítidas.



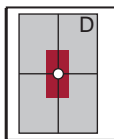
Fig. 5.12 AP de cadera. (Copyright Getty Images/DieterMeyrl.)

5

Fémur y cintura pélvica

Lateral de cadera unilateral en «posición de rana» (sin traumatismo)

Método de Cleaves modificado



Advertencia: no se debe intentar en pacientes que tengan una enfermedad destructiva de la cadera o una posible fractura o luxación de la cadera. Se podría producir un desplazamiento significativo (v. proyecciones laterales por traumatismo).

- 24 × 30 cm (10 × 12"), horizontal.
- Parrilla.

Posición del paciente

- El paciente debe estar en decúbito supino o erguido.
- Para ver el cuello femoral, flexionar la rodilla y la cadera afectadas y abducir el fémur 45° respecto a la vertical*.
- Para ver la cabeza femoral, el acetábulo y la diáfisis femoral proximal, colocar al paciente en oblicuo a 35-45° hacia el lado afectado, y abducir la pierna hasta el tablero de la mesa o la parrilla antidifusora de pared (Bucky mural) si es posible. Centrar la zona de la cadera y del cuello respecto al RC.
- Centrar el RI en el RC. **Proteger los tejidos radiosensibles** (en hombres y mujeres).

Rayo central: RC ⊥ a la porción media del cuello o la cabeza femoral (v. «Métodos para la localización de la cabeza y el cuello del fémur» en la introducción del capítulo).

DFRI: 100 cm (40").

Colimación: colimar a los cuatro lados hasta el área de interés, incluyendo los bordes de las partes blandas.

Respiración: apnea durante la exposición.

*Una menor abducción de los fémures, de solo 20-30° respecto a la vertical, ofrece el menor acortamiento del cuello femoral.



Fig. 5.13 Lateral de cadera derecha en «posición de rana» (para ver el cuello femoral).



Fig. 5.14 Versión del método de Cleaves modificado en posición erguida.

5

Fémur y cintura pélvica

Rango de kVp:

80-85

	cm	kVp	mA	Tiempo	mAs	DFRI	Indicador de exposición
P							
M							
G							

AP bilateral de caderas en «posición de rana» (sin traumatismo)

Método de Cleaves modificado

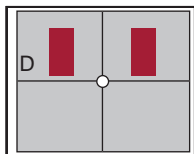


Fig. 5.15 «Posición de rana» bilateral (para comparar).

Advertencia: no se debe intentar en pacientes que tengan una enfermedad destructiva de la cadera o una posible fractura o luxación de la cadera. Se podría producir un desplazamiento significativo (v. proyecciones laterales por traumatismo).

- 35 × 43 cm (14 × 17"), horizontal.
- Parrilla.

Posición del paciente

- El paciente debe estar en decúbito supino, centrado respecto al RC y el RI; flexionar las caderas y las rodillas y **abducir los dos fémures por igual** hasta 40-45° respecto a la vertical*, si es posible con las superficies plantares de los pies juntas.
- Asegurarse de que **no hay rotación** de la pelvis (las EIAS a la misma distancia de la mesa).
- Centrar el RI en el RC. **Proteger los tejidos radiosensibles** (en hombres y mujeres).

Rayo central: RC y al RI, a nivel de las cabezas femorales (≈7-8 cm [3"] inferior al nivel de las EIAS).

DFRI: 100 cm (40").

Colimación: colimar a los cuatro lados hasta el área de interés, incluyendo los bordes de las partes blandas.

Respiración: apnea durante la exposición.

*Una menor abducción de los fémures, de solo 20-30° respecto a la vertical, ofrece el menor acortamiento del cuello femoral.

Rango de kVp:

80-90

	cm	kVp	mA	Tiempo	mAs	DFRI	Indicador de exposición
P							
M							
G							

AP bilateral de caderas en «posición de rana» (sin traumatismo)

**Criterios
de evaluación
Estructuras
anatómicas
que se muestran:**

- Anatomía de las cabezas y cuellos femorales, el acetábulo y la zona de los trocánteres.



Fig. 5.16 AP bilateral en «posición de rana».

**Proyección
radiológica:**

- Sin rotación, que se manifiesta por la simetría de los huesos pélvicos.
- Trocánteres menores del mismo tamaño.
- Distorsión mínima del cuello femoral.
- Trocánteres mayores superpuestos a los cuellos femorales.

Criterios técnicos de la imagen:

- Densidad (brillo) y contraste óptimos; sin movimiento.
- Se ven claramente las marcas trabeculares nítidas.

5

Fémur y cintura pélvica

Propiedad de Elsevier
Prohibida su reproducción y venta

Inferosuperior axiolateral: lateral de cadera (por traumatismo)

Método de Danelius-Miller

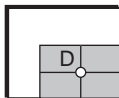


Fig. 5.17 Axiolateral de cadera por traumatismo (almohadilla debajo del pie).

Advertencia: no intentar hacer rotación interna de la pierna en la exploración inicial en caso de traumatismo.

- 24 × 30 cm (10 × 12"), horizontal (RI paralelo al fémur).
- Parrilla portátil.
- Si está disponible, utilizar un filtro de compensación.

Posición del paciente

- El paciente debe estar en decúbito supino, sin rotación de la pelvis.
- Flexionar y elevar la rodilla y la cadera no afectadas y ofrecer un apoyo.
- Realizar rotación interna de 15° de la pierna afectada, **salvo que esté contraindicado por una posible fractura de cadera.**
- Colocar el RI en el surco superior a la cresta iliaca, y ajustarlo de manera que sea **paralelo al cuello femoral y al RC.** Utilizar un soporte para el RI, si está disponible, o utilizar bolsas de arena para mantener en su lugar el RI/parrilla.

Rayo central: RC horizontal. Cal área del cuello femoral y el RI (v. «Métodos para la localización de la cabeza del cuello del fémur» en la introducción del capítulo).

DFRI: 100 cm (40").

Colimación: colimar a los cuatro lados hasta el área de interés, incluyendo los bordes de las partes blandas.

Respiración: apnea durante la exposición.

Rango de kVp:

80-95

	cm	kVp	mA	Tiempo	mAs	DFRI	Indicador de exposición
P							
M							
G							

169

Inferosuperior axiolateral: lateral de cadera (por traumatismo)

Método de Danelius-Miller



Fig. 5.18 Axiolateral de cadera.

Criterios de evaluación

Estructuras anatómicas que se muestran:

- Toda la cabeza y cuello femorales, los trocánteres y el acetábulo.
- Se ve el implante ortopédico en su totalidad.

Proyección radiológica:

- Se ve la cabeza y el cuello del fémur y el acetábulo con poca superposición de la cadera del otro lado.
- No se deben ver las líneas de la parrilla en la imagen.
- Distorsión mínima del cuello femoral.

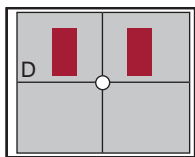
Criterios técnicos de la imagen:

- Densidad (brillo) y contraste óptimos; sin movimiento.
- Se ven claramente las marcas trabeculares nítidas.

5

Fémur y cintura pélvica

AP de pelvis



Para incluir los fémures proximales, la cintura pélvica, el sacro y el cóccix.

Advertencia: no se debe intentar realizar rotación interna de las extremidades si se sospecha fractura o luxación de la cadera. Se debe realizar el estudio con el mínimo movimiento de la extremidad afectada.

Nota: para el centrado bilateral de las caderas, véase «AP bilateral de caderas: fémures proximales» en este capítulo.

- 35 × 43 cm (14 × 17"), horizontal.
- Parrilla.

Posición del paciente

- El paciente debe estar en decúbito supino, pelvis centrada en la línea media del tablero, piernas extendidas.
- Ambos pies, rodillas y piernas deben tener la misma rotación interna de 15-20° (fijar con cinta adhesiva si es necesario). Apoyo debajo de las rodillas para mejorar la comodidad.
- Asegurarse de que no hay rotación de la pelvis (EIAS a la misma distancia del TM).
- Centrar el RI con el RC (incluir toda la pelvis.) **Proteger los tejidos radiosensibles** (si no se compromete la calidad del estudio).

Rayo central: RC ⊥ a mitad de camino entre las EIAS y la sínfisis del pubis (aproximadamente 5 cm [2"] distal al nivel de las EIAS).

DFRI: 100 cm (40").

Colimación: colimar a los cuatro lados hasta el área de interés, incluyendo los bordes de las partes blandas.

Respiración: apnea durante la exposición.



Fig. 5.19 AP de pelvis (toda la pelvis centrada en el RI).

5

Fémur y cintura pélvica

Rango de kVp:

80-90

	cm	kVp	mA	Tiempo	mAs	DFRI	Indicador de exposición
P							
M							
G							

171

AP de pelvis

Criterios de evaluación

Estructuras anatómicas

que se muestran:

- Cintura pélvica, L5, sacro, cóccix y fémures proximales.
- El implante ortopédico se ve en su totalidad (si está presente).



Fig. 5.20 AP de pelvis.

Proyección radiológica:

- Generalmente no se ven los trocánteres menores (sin traumatismo).
- **Sin rotación**, que se manifiesta por la simetría de los iliones y de los agujeros obturadores.

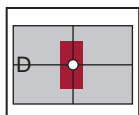
Criterios técnicos de la imagen:

- Densidad (brillo) y contraste óptimos, visualizándose L5 y el sacro y los bordes de las cabezas femorales y los acetábulos; sin movimiento.
- Se ven claramente las partes blandas y las marcas trabeculares nítidas.

5

Fémur y cintura pélvica

AP axiales de pelvis: «inlet» y «outlet»



- 35 × 43 cm (14 × 17"), horizontal.
- Parrilla.

Posición del paciente

- El paciente debe estar en decúbito supino, alinear el plano sagital medio con el RC y con la línea central de la mesa o del RI.
- No es necesaria la rotación de la pelvis (EIAS a la misma distancia del tablero de la mesa).
- Centrar RI en el RC proyectado.
- Puede que no sea posible proteger las gónadas sin ocultar la anatomía esencial.

Rayo central:

- «**Inlet**»: RC 40° caudal al nivel de la EIAS, hombres y mujeres.
- «**Outlet**» (método de Taylor): RC: hombres, 20-35° en dirección cefálica; mujeres, 30-45° en dirección cefálica, centrado 2,5-5 cm (1-2") inferior a la sínfisis del pubis o los trocánteres mayores.

DFRI: 100 cm (40").

Colimación: colimar a los cuatro lados hasta el área de interés, incluyendo los bordes de las partes blandas.

Respiración: apnea durante la exposición.



Fig. 5.21 AP axial de pelvis.

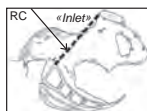


Fig. 5.22 RC 40° en dirección caudal para «inlet».

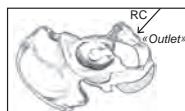


Fig. 5.23 RC 20-35° en dirección cefálica para hombres y 30-45° para mujeres; proyección «outlet».

5

Fémur y cintura pélvica

Rango de kVp:

80-90

	cm	kVp	mA	Tiempo	mAs	DFRI	Indicador de exposición
P							
M							
G							

173

AP axiales de pelvis: «inlet» y «outlet»

Criterios de evaluación

Estructuras anatómicas

que se muestran:

- «**Inlet**»: anillo o entrada de la pelvis en su totalidad.
- «**Outlet**»: ramas superiores/ inferiores del pubis y rama del isquion.

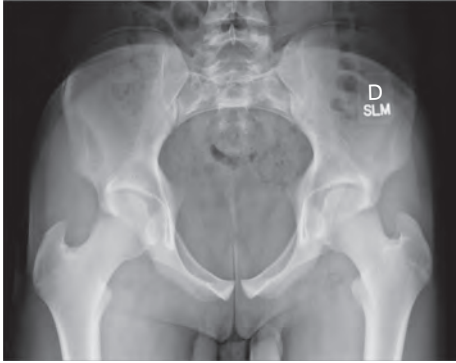


Fig. 5.24 Proyección AP axial «inlet».

Proyección radiológica:

- «**Inlet**»: se ven las espinas isquiáticas, del mismo tamaño; anillo pélvico; sin rotación.
- «**Outlet**»: los agujeros obturadores tienen el mismo tamaño; huesos anteriores y posteriores de la pelvis; sin rotación.



Fig. 5.25 Proyección AP axial «outlet». (Imagen cortesía de Joss Wertz, DO.)

Criterios técnicos de la imagen:

- Densidad (brillo) y contraste óptimos; sin movimiento.
- Se ven el cuerpo y las ramas superiores del pubis.
- Se superponen las porciones anterior y posterior del anillo pélvico.
- Los bordes óseos y las marcas trabeculares son nítidos.

Oblicua posterior de acetábulo y anillo pélvico Método de Judet

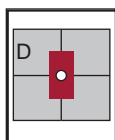


Fig. 5.26 Acetábulo (reborde anterior) lado apoyado.



Fig. 5.27 Acetábulo (reborde posterior) lado elevado.

Nota: generalmente se realizan radiografías de ambos lados para comparar, ambas con el acetábulo hacia arriba o hacia abajo.

Anillo pélvico: cuando hay una posible fractura de la pelvis por una lesión por contragolpe se debe incluir toda la pelvis. En este caso se debe ajustar el centrado para incluir las dos caderas.

- 24 × 30 cm (10 × 12"), vertical, o 35 × 43 cm (14 × 17"), horizontal (si se deben ver las dos caderas en todas las proyecciones).
- Parrilla.

Posición del paciente

- El paciente debe estar en semidecúbito supino o erguido, en posición oblicua posterior a 45°, centrando en la articulación de la cadera de interés, que será la cadera apoyada o la elevada (dependiendo de la región a explorar).
- Colocar un apoyo a 45° debajo de la pierna elevada, colocar los brazos y las piernas como se muestra en las imágenes para mantener esta posición.

Rayo central:

- **Cadera apoyada:** RC ⊥ 5 cm (2") distal y 5 cm (2") medial a la superficie inferior de la EIAS.
- **Cadera elevada:** RC ⊥ 5 cm (2") distal a la superficie superior de la EIAS.

DFRI: 100 cm (40").

Colimación: colimar a los cuatro lados hasta el área de interés, incluyendo los bordes de las partes blandas.

Respiración: apnea durante la exposición.

Rango de kVp:

80-90

	cm	kVp	mA	Tiempo	mAs	DFRI	Indicador de exposición
P							
M							
G							

175

Oblicua posterior de acetábulo Método de Judet

Criterios de evaluación

Estructuras anatómicas que se muestran:

- **Cadera apoyada:** reborde anterior del acetábulo, columna ilioisquiática posterior y ala iliaca.
- **Cadera elevada:** reborde posterior del acetábulo, columna iliopúbica anterior y agujero obturador.
- Para estudios del anillo pélvico, se debe ver toda la pelvis en las dos posiciones oblicuas.

Proyección radiológica:

- **Cadera apoyada (proyección alar):** ala iliaca alargada y agujero obturador cerrado.
- **Cadera elevada (proyección obturatriz):** ala iliaca acortada y agujero obturador abierto.

Criterios técnicos de la imagen:

- Densidad (brillo) y contraste óptimos; sin movimiento.
- Bordes óseos y marcas trabeculares nítidos.



Fig. 5.28 Proyección OPD con visualización del lado apoyado.

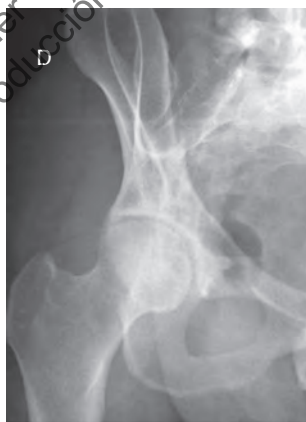


Fig. 5.29 Proyección OPI con visualización del lado elevado.



Fig. 5.30 OPI del anillo pélvico. (Caso cortesía del Dr. Luke Danaher, Radiopaedia.org, rID: 39777.)

Oblicua posterior de acetábulo Método de Judet



Fig. 5.31 OPD del anillo pélvico. (Caso cortesía del Dr. Luke Danaher, Radiopaedia.org, rID: 39777.)

5

PA oblicua axial de acetábulo Método de Teufel

Generalmente se realizan radiografías de ambos lados para comparar.

- 24 × 30 cm (10 × 12"), vertical.
- Parrilla.

Posición del paciente

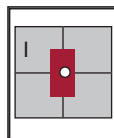
- El paciente debe estar en semidecubito prono, con el lado afectado hacia abajo.
- Rotar el cuerpo del paciente 35-40° en oblicua anterior.

Rayo central:

- RC 12° en dirección cefálica.
- Cuando la región anatómica de interés está en la parte inferior, dirigir el RC \perp 2,5 cm (1") superior al nivel del trocánter mayor, \approx 5 cm (2") lateral al plano sagital medio.

DFRI: 100 cm (40").

Colimación: colimar a los cuatro lados hasta el área de interés, incluyendo los bordes de las partes blandas.



Fémur y cintura pélvica

Rango de kVp:

75-85

	cm	kVp	mA	Tiempo	mAs	DFRI	Indicador de exposición
P							
M							
G							

177

PA oblicua axial de acetábulo

Método de Teufel

5 Criterios

de evaluación

Estructuras anatómicas que se muestran:

- Centrado en la **cara inferior** del acetábulo, se ve la pared superoposterior del acetábulo.

Proyección radiológica:

- Fosa de la cabeza del fémur con la cabeza del fémur de perfil.
- Agujero obturador abierto.

Criterios técnicos de la imagen:

- Densidad (brillo) y contraste óptimos; sin movimiento.
- Se ven claramente los bordes óseos y las marcas trabeculares nítidas.

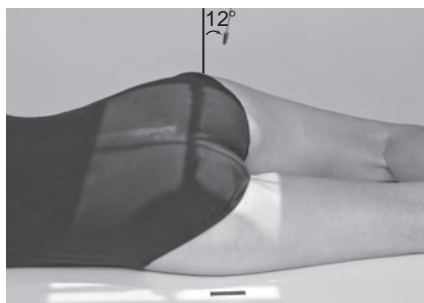
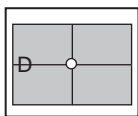


Fig. 5.32 PA oblicua axial.



Fig. 5.33 PA oblicua axial.

AP y lateral de caderas y pelvis (pediátricas)



Advertencia: no se debe intentar la «posición de rana» de las caderas hasta que se hayan descartado fracturas en la proyección AP de pelvis con una posible patología de la cadera, a menos que lo indique un médico después de revisar la radiografía AP de pelvis.

- El tamaño del RI depende del tamaño de la parte del cuerpo que se va a estudiar; RI horizontal.
- Parrilla si grosor > 10 cm.

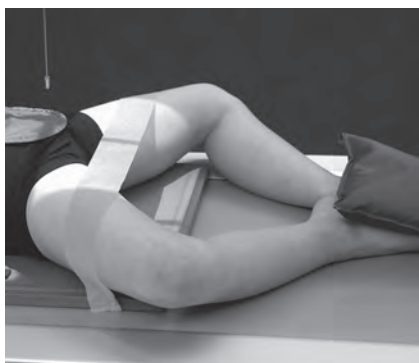


Fig. 5.34 Lateral de caderas en «posición de rana».

Posición del paciente (AP y lateral)

- El paciente debe estar en decúbito supino, pelvis centrada en el RC y en el RI; **utilizar protecciones gonadales en hombres y mujeres.** (Utilizar protección ovárica de tamaño adecuado para la mujer, asegurándose de que no cubra las áreas de las caderas.)
- Se deben utilizar técnicas de inmovilización cuando sea necesario para asegurarse de que la pelvis no esté rotada.

AP: paciente en decúbito supino, extender las piernas y realizar rotación interna de 15°.

Lateral en posición de rana:

- El paciente debe estar en decúbito supino; flexionar rodillas y caderas, colocar juntas las plantas de los pies, las rodillas dobladas y en abducción. Si es necesario, fijar las plantas de los pies juntas.

Rayo central: RC \perp , centrado al nivel de las caderas.

DFRI mínima: 100 cm (40").

Colimación: colimar a los cuatro lados hasta el área de interés, incluyendo los bordes de las partes blandas.

Respiración:

- Con lactantes y niños pequeños, observar su patrón respiratorio. Realizar la exposición cuando el abdomen esté inmóvil.
- Si el paciente está llorando, observar que el abdomen esté en extensión completa.

Rango de kVp:

50-60

	cm	kVp	mA	Tiempo	mAs	DFRI	Indicador de exposición
P							
M							
G							

5

Fémur y cintura pélvica

Propiedad de Elsevier
Prohibida su reproducción y venta