

## Anales Médicos

Volumen **47**  
Volume

Número **2**  
Number




Abril-Junio **2002**  
April-June

*Artículo:*




### Evaluación radiográfica de la pelvis

Derechos reservados, Copyright © 2002:  
Asociación Médica del American British Cowdray Hospital

**Otras secciones de  
este sitio:**

-  [Índice de este número](#)
-  [Más revistas](#)
-  [Búsqueda](#)

***Others sections in  
this web site:***

-  [Contents of this number](#)
-  [More journals](#)
-  [Search](#)



**Medigraphic.com**

## Evaluación radiográfica de la pelvis

Luis Justino Fernández Palomo,\* Juan Manuel Fernández Vázquez\*

### RESUMEN

La evaluación radiográfica de las lesiones del anillo pélvico es esencial en el diagnóstico y en el manejo inicial del paciente traumatizado. Las radiografías convencionales incluyen las proyecciones anteroposterior y las de entrada y salida, así como tomografía axial computada. Se presentan aspectos generales de la anatomía de la pelvis, así como la descripción de las proyecciones radiográficas, las referencias anatómicas, sus indicaciones y la valoración de las diferentes lesiones de los elementos anteriores y posteriores del anillo pélvico

**Palabras clave:** Anillo pélvico, fracturas de pelvis, evaluación radiológica, tomografía axial computada.

### ABSTRACT

*A careful radiographic assessment of pelvic ring injuries is essential in the diagnosis. The standard radiographic evaluation of the pelvis includes the anteroposterior view, the inlet and outlet views and axial computed tomography images. The anatomy of the pelvis and the different radiographic projections and their corresponding landmarks are discussed, as well as the anterior and posterior pelvic lesions with the description of the proper views and their uses.*

**Key words:** Pelvic ring, pelvic fractures, radiologic evaluation, axial computed tomography.

### INTRODUCCIÓN

Las fracturas de pelvis son producidas en su mayoría por mecanismos de alta energía como accidentes automovilísticos o caídas de altura. Estas lesiones son poco frecuentes y representan un porcentaje muy pequeños de las lesiones del sistema musculoesquelético, pero están relacionadas con alta morbilidad y mortalidad debido a su asociación con lesiones múltiples. La evaluación radiográfica de la pelvis es fundamental en la valoración de las lesiones del anillo pélvico.<sup>1</sup> Con el desarrollo de los centros de trauma y el entrenamiento de cirujanos ortopedistas en esta área, el manejo de estas lesiones se ha vuelto más sofisticado y brinda mejores resultados, por lo que el abordaje de estos pacientes debe ser multidisciplinario, comprendiendo la biomecánica del anillo pélvico, los patrones de lesión y los principios de estabili-

zación de las fracturas.<sup>2</sup> Sin embargo, los signos clínicos del trauma pélvico pueden no ser tan obvios, por lo que la valoración radiográfica es de suma importancia para establecer el diagnóstico adecuado. Deben identificarse las lesiones óseas y las de tejidos blandos desde piel y músculo hasta severas lesiones viscerales intrapélvicas o intraabdominales.

Las modalidades radiológicas utilizadas en la evaluación de lesiones de la pelvis incluyen radiografía simples en diferentes proyecciones, tomografía axial computada convencional y tridimensional. En algunos casos pueden utilizarse con fines más específicos estudios como angiografía, cistouretrografía, gammagrafía ósea con tecnecio y resonancia magnética.<sup>2-6</sup> La radiografía anteroposterior (AP) forma parte de la valoración inicial del paciente politraumatizado y con ella pueden identificarse la mayoría de las fracturas del anillo pélvico. El manejo debe iniciarse con los datos obtenidos de esta proyección como parte del protocolo de reanimación y no permitir retrasos por tomar otras proyecciones u otros estudios antes de estabilizar al paciente.

En posición supina, la pelvis se encuentra de 45° a 60° oblicua al eje longitudinal del esqueleto, de tal forma que la proyección AP es oblicua al rebor-

\* Departamento de Ortopedia, Centro Médico ABC.

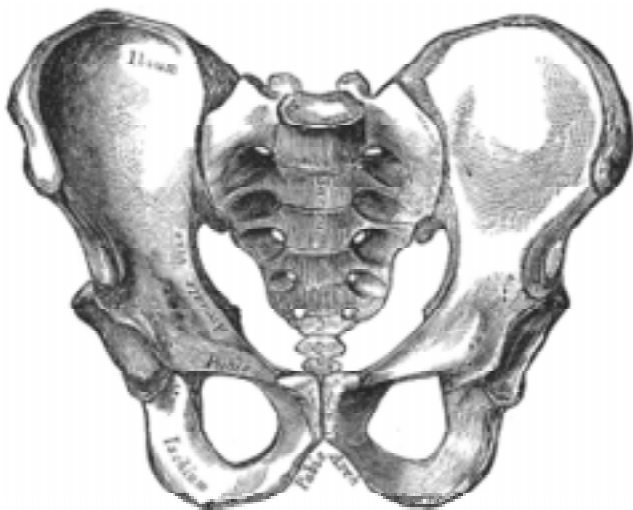
Recibido para publicación: 07/05/02. Aceptado para publicación: 13/05/02.

Dirección para correspondencia: Dr. Luis Justino Fernández Palomo  
Centro Médico ABC, Torre de Consultorios, Suite 211  
Sur 136 núm. 116, Col. Las Américas, 01120 México D. F.

de pélvico. Para obtener mayor información de los desplazamientos multidireccionales del anillo pélvico, son necesarias las proyecciones de entrada y salida tomadas en ángulo recto cefálico y caudal a la pelvis.

### ANATOMÍA

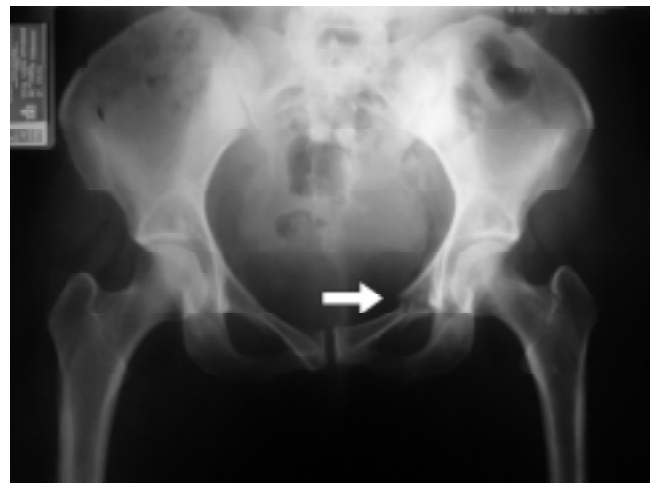
La pelvis es una estructura en forma de anillo formada por tres huesos: el sacro y los dos huesos iliacos, los cuales se forman de la fusión del ilion, isquión y pubis alrededor de los 16 años de edad (*Figura 1*).<sup>7,8</sup> La estabilidad de la pelvis se mantiene por fuertes ligamentos y orígenes musculares. La sínfisis púbica es mantenida por los ligamentos anteriores y superiores y por el ligamento arcuato inferiormente. Las articulaciones sacroiliacas son estabilizadas por los ligamentos interóseos, anteriores, posteriores, sacrotuberosos, sacroespinosos, iliolumbares y lumbosacros laterales. La ruptura de los ligamentos se traduce en inestabilidad del anillo pélvico y en desplazamientos en sentido anteroposterior, cefalocaudal o combinados. Estos desplazamientos pueden identificarse en su mayoría en la proyección anteroposterior (AP); de ahí la importancia de comprender la biomecánica de la lesión para poder establecer la severidad de la misma y el compromiso de diversas estructuras a consecuencia de la fractura.<sup>9</sup>



**Figura 1.** Anatomía de la pelvis.



**Figura 2.** Proyección anteroposterior normal de la pelvis. La flecha grande muestra la articulación sacroiliaca; el reborde pélvico está marcado por la línea curva izquierda y corresponde a la rama iliopúbica, la eminencia pectínea y el iliaco. Las flechas pequeñas señalan la sínfisis y la relación de continuidad entre las ramas púbicas.



**Figura 3.** Proyección anteroposterior. Fractura de ramas iliopectínicas derechas.

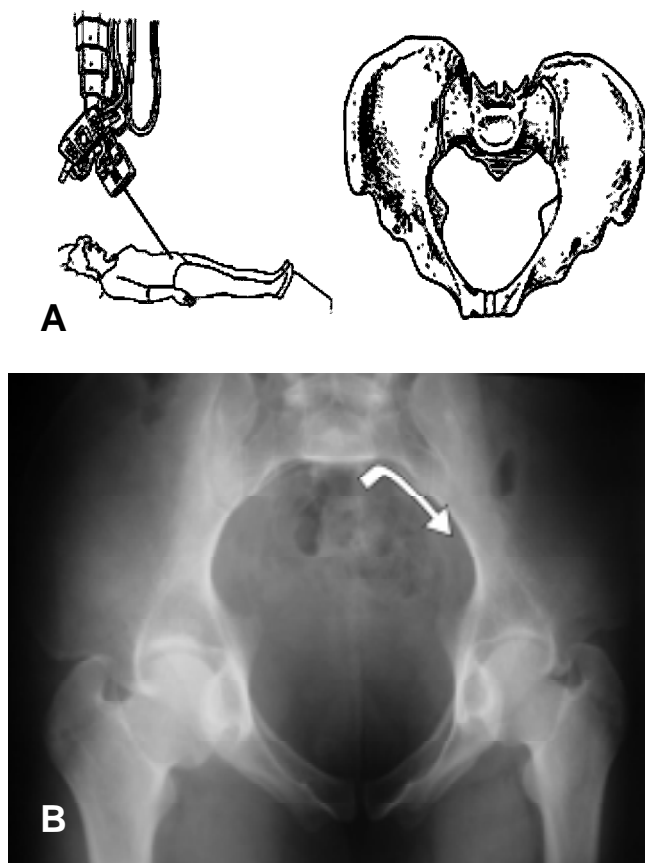
### EVALUACIÓN RADIOGRÁFICA

Para valorar el anillo pélvico en su totalidad, debe completarse una serie radiográfica de pelvis, la cual incluye tres proyecciones: anteroposterior (AP) y las proyecciones de entrada y salida descritas por Penal y Sutherland.<sup>10,11</sup>

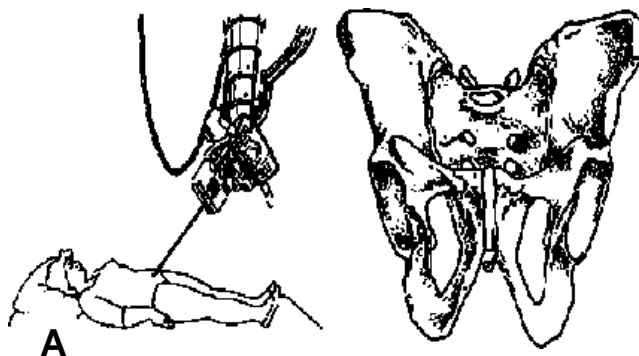
### Proyección anteroposterior (AP)

Se obtiene con el paciente en posición supina sobre la mesa de rayos X y el rayo perpendicular a la pelvis y al chasis (Figura 2). Permite la valoración de los elementos anteriores y posteriores del anillo pélvico y muestra la mayoría de las lesiones tanto del anillo pélvico como del acetábulo y la región proximal del fémur. Las estructuras anatómicas que se identifican son: la sínfisis púbica, las ramas ilio e isquiopúbicas; las espinas ilíacas anterosuperior y anteroinferior, las crestas ilíacas, las espinas sacras, las articulaciones sacroiliacas, las alas del sacro, los forámenes sacros y las apófisis transversas de L5;<sup>12</sup> ambos acetábulos y región proximal de ambos fémures.

Las lesiones del anillo anterior que pueden ser identificadas incluyen fracturas de las ramas ilio y/o

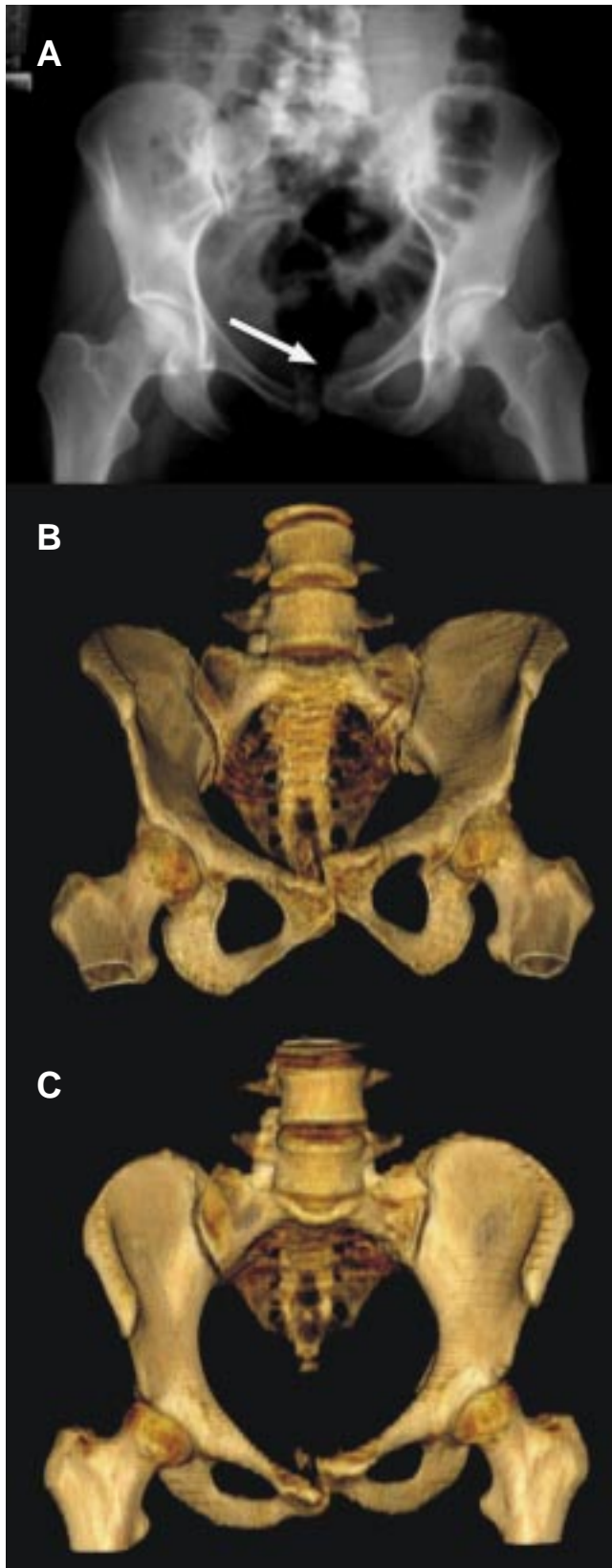


**Figura 4.** Proyección de entrada. **A:** Posición del paciente. El rayo incide a 40° en dirección cefalocaudal centrado en la pelvis. **B:** Imagen radiográfica de entrada. Línea arcuata formada por la unión del cuerpo y ala del sacro, la articulación sacroiliaca y el borde pélvico.



**Figura 5.** Proyección de salida. **A:** Posición del paciente. El rayo incide a 40° en sentido caudocefálico centrado en la pelvis. **B:** Imagen radiográfica de salida. Valoración de los forámenes del sacro. Proyección anteroposterior del sacro.

isquiopúbicas, ruptura de la sínfisis o ambas (Figura 3). Las lesiones de los elementos posteriores pueden identificarse como fracturas del sacro, fracturas del iliaco, luxación sacroiliaca o fractura luxación de la sacroiliaca. El grado de desplazamiento en los elementos posteriores revela la severidad de la fractura y el grado de inestabilidad de la pelvis.<sup>5,8,10</sup> Pueden identificarse otras lesiones que tienen relación directa con la estabilidad vertical como fractura de las apófisis transversas de L5 o con la estabilidad rotacional como avulsión de la espina isquiática que traduce lesión del ligamento sacroespinoso. Se valoran además las referencias anatómicas para fracturas acetabulares que incluyen la línea ileopectínea, la línea ilioisquiática, la gota de lágrima, el domo acetabular y los bordes acetabulares anterior y posterior. Estas lesiones pueden encontrarse asociadas en un mismo paciente.



#### Proyección de entrada

Con el paciente en supino, el rayo se dirige 40 a 45 grados cefalocaudal hacia el centro de la pelvis (*Figura 4*). Esta proyección es perpendicular al borde pélvico y permite la valoración de la verdadera entrada a la pelvis.<sup>10</sup> Es la mejor proyección para evaluar desplazamiento en sentido anteroposterior y desplazamientos rotacionales en sentido horizontal. Debe valorarse la integridad del contorno o reborde pélvico, incluyendo la línea arcuata formada por el borde del iliaco, la articulación sacroiliaca, el ala y el cuerpo del sacro. Pueden identificarse lesiones de los elementos anteriores. Pueden identificarse fracturas impactadas del ala del sacro. Es la proyección más adecuada para valorar las lesiones producidas por mecanismos de compresión lateral, las cuales incluyen lesiones de los elementos anteriores y posteriores. No permite una valoración de los desplazamientos verticales.

#### Proyección de salida

Con el paciente en posición supina, el rayo se dirige 40 a 45 grados en sentido caudocefálico al eje vertical y centrada en la pelvis (*Figura 5*). Esta proyección se orienta a 90 grados de la superficie anterior del sacro. Corresponde a una verdadera proyección AP de la pelvis y permite una adecuada valoración del cuerpo del sacro. Se valora la relación de los forámenes del sacro. Los desplazamientos verticales son evaluados con esta proyección.

#### Tomografía axial computada (TAC)

Complementa la información de las tres proyecciones simples. Permite la detallada valoración de la articulación sacroiliaca y del sacro. Es el mejor método de imagen para estudiar los ligamentos interóseos y la estabilidad posterior de la pelvis, la proyección AP puede aparentar una mayor apertura de la sacroiliaca y mediante la tomografía axial se puede va-

**Figura 6. A:** Radiografía en proyección anteroposterior (AP) de fractura luxación de sínfisis. **B y C:** Reconstrucción tridimensional, en proyecciones AP y de entrada, de la lesión de sínfisis en la que se valoran los desplazamientos vertical y rotacional.

lorar el grado real de compromiso de los ligamentos anteriores, interóseos y posteriores, con lo que cambia por completo el tratamiento definitivo. Permite la identificación con mayor definición de lesiones foraminales. En caso de fracturas acetabulares concomitantes, se pueden valorar todas las lesiones con el mismo estudio.

La tomografía axial está indicada en los casos en que existen lesiones óseas asociadas, en pacientes a quienes se realizará reducción abierta y osteosíntesis como método auxiliar en la planificación preoperatoria.

#### Tomografía tridimensional

Las imágenes en tercera dimensión proporcionan información en dos áreas.<sup>13</sup> En primer lugar, presentan una perspectiva general de las lesiones y, aunque pueden no aportar nuevos datos, facilita la comprensión de los trazos y distribución, lo que conocemos como la “personalidad” de la fractura, integrando los aspectos tridimensionales que se complementan con las proyecciones de entrada y salida en una sola imagen (Figura 6). En segundo lugar, permiten valorar los desplazamientos y las deformidades rotacionales con mayor definición. Este estudio es de gran utilidad en la planeación preoperatoria y transoperatoria, pero en ningún caso sustituirá a los estudios de la serie pélvica. Las imágenes pueden presentar alteraciones si la técnica no es adecuada o pueden ocultar lesiones fácilmente identificables en la tomografía axial convencional, además es un estudio costoso y no es accesible en todos los hospitales.

#### CONCLUSIONES

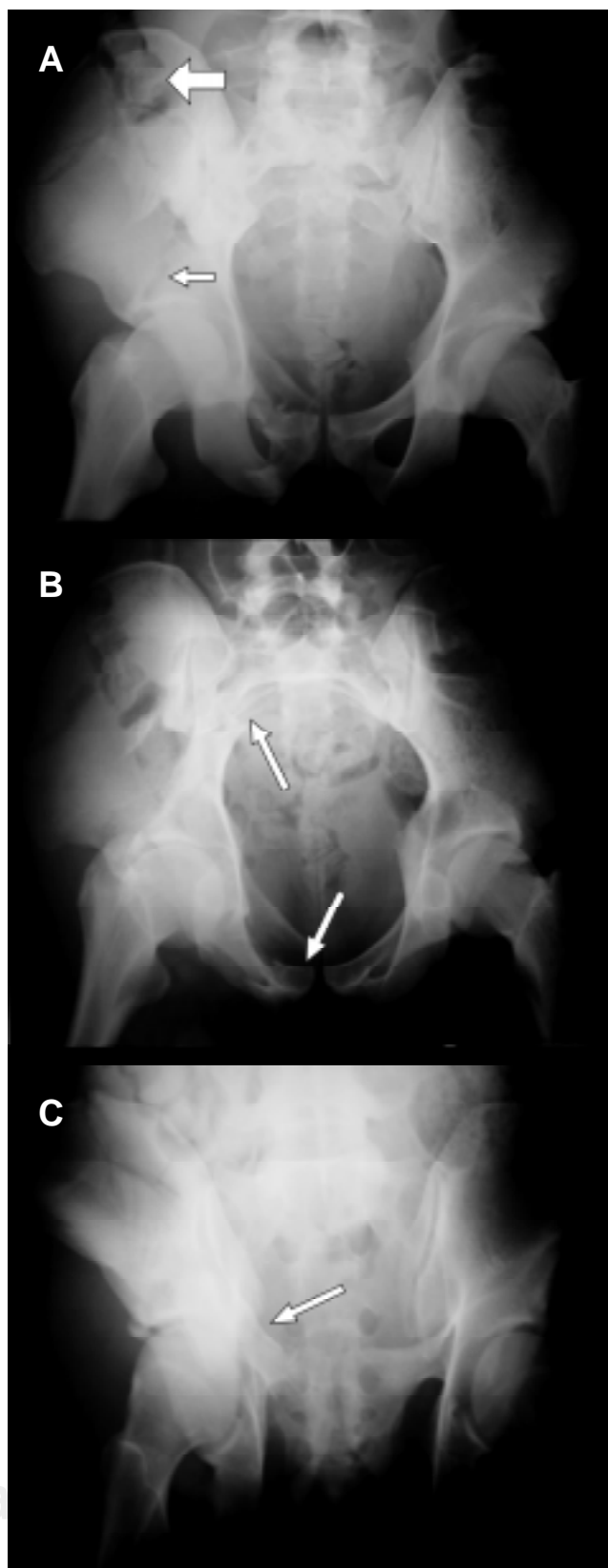
Ninguna proyección permite la evaluación completa del anillo pélvico, la evaluación del paciente traumatizado inicia con la proyección AP. Ésta es útil en la identificación de la mayoría de las lesiones de la pel-

**Figura 7.** Fractura ala-iliaco derecha extendida hacia acetábulo.

**A:** Proyección anteroposterior. Las flechas señalan la fractura del ala iliaca derecha y la extensión al acetábulo ipsilateral.

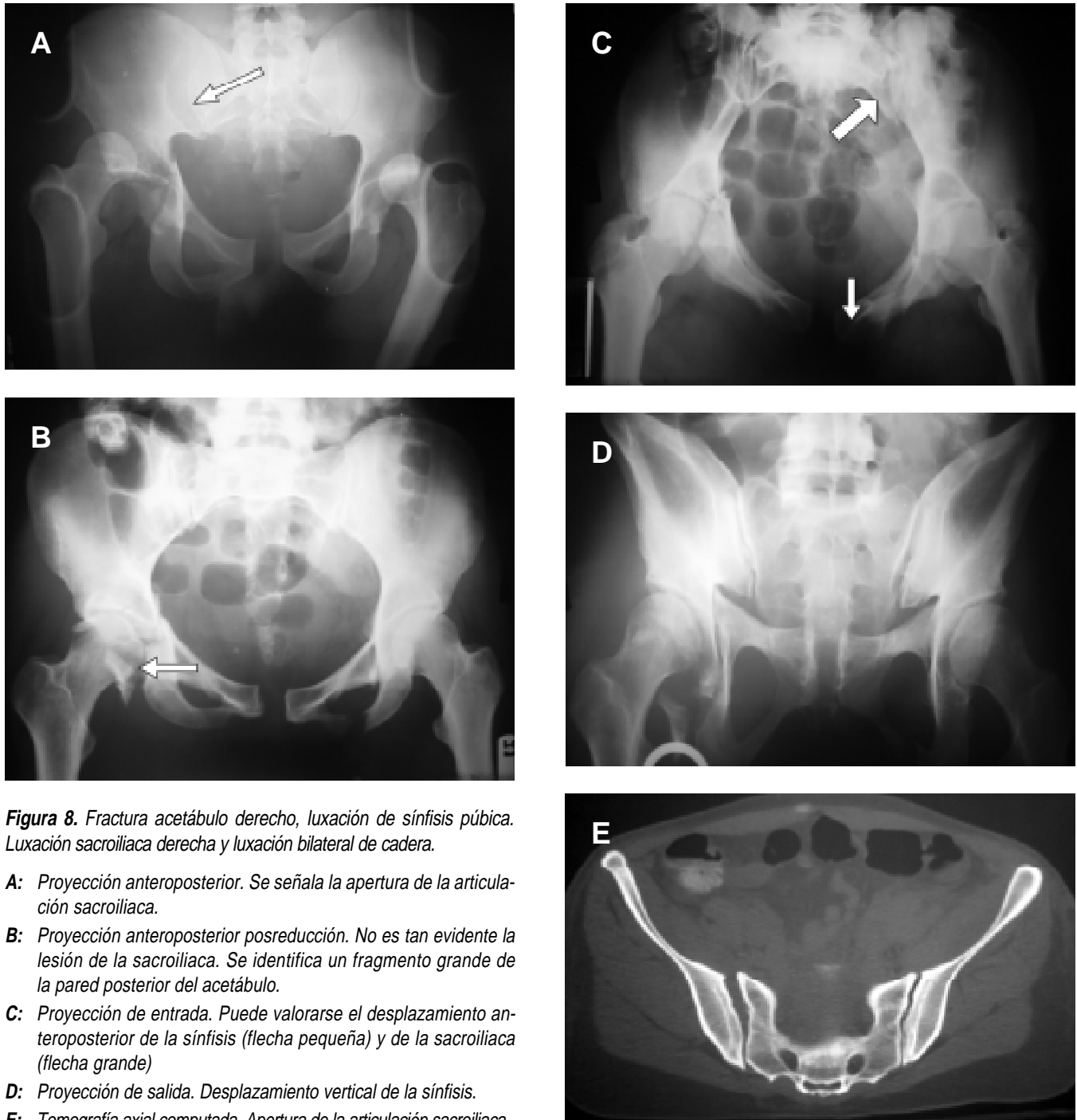
**B:** Proyección de entrada. El desplazamiento anteroposterior de la sacroiliaca es valorable en esta proyección (flecha).

**C:** Proyección de salida.



vis y en la asimetría de la longitud de las extremidades pélvicas, pero puede ser difícil valorar el grado de desplazamientos.<sup>14,15</sup> La proyección de entrada muestra las deformidades en el plano coronal, los desplazamientos anteroposteriores y rotacionales. La

proyección de salida identifica la inestabilidad en el plano sagital y el desplazamiento vertical, así como las fracturas del cuerpo del sacro. Las tres proyecciones en conjunto proporcionan información importante del mecanismo de producción probable, de la con-



**Figura 8.** Fractura acetábulo derecho, luxación de sínfisis púbica. Luxación sacroiliaca derecha y luxación bilateral de cadera.

- A:** Proyección anteroposterior. Se señala la apertura de la articulación sacroiliaca.
- B:** Proyección anteroposterior posreducción. No es tan evidente la lesión de la sacroiliaca. Se identifica un fragmento grande de la pared posterior del acetábulo.
- C:** Proyección de entrada. Puede valorarse el desplazamiento anteroposterior de la sínfisis (flecha pequeña) y de la sacroiliaca (flecha grande)
- D:** Proyección de salida. Desplazamiento vertical de la sínfisis.
- E:** Tomografía axial computada. Apertura de la articulación sacroiliaca.

dición de estabilidad de la pelvis y de lesiones asociadas. Es importante conocer las referencias anatómicas y radiográficas de las diferentes proyecciones al tratar pacientes con trauma pélvico. La tomografía axial convencional es un estudio complementario muy útil en la valoración de los elementos posteriores, principalmente la articulación sacroiliaca. La reconstrucción tridimensional aporta datos útiles para la mejor comprensión de las lesiones y la integración tridimensional de la información en conjunto de las tres proyecciones.

#### BIBLIOGRAFÍA

1. Mostafavi HR, Tornetta P III. Radiologic evaluation of the pelvis. *Clin Orthop* 1996; 329: 6-14.
2. Turen CH, Dube MA, LeCroy M. A The polytraumatized patient with musculoskeletal injuries. *JAAOS* 1999; 7 (3): 154-165.
3. Matta J, Saucedo T. Internal fixation of pelvic ring fractures. *Clin Orthop* 1989; 242: 83-97.
4. Matta J, Tornetta P III. Internal Fixation of unstable pelvic ring injuries. *Clin Orthop* 1996; 329: 129-40.
5. Tile M, Rubenstein J. Assessment. In: Tile M (ed). *Fractures of the pelvis and acetabulum*. Baltimore: Williams & Wilkins, 1995: 12-21.
6. Tile M. Pelvic fractures: Should they be fixed? *JBJS* 1988; 70B: 1-12.
7. Grant GC. *An atlas of anatomy*. Baltimore: Williams & Wilkins, 1972.
8. Tile M. Anatomy. In: Tile M (ed). *Fractures of the pelvis and acetabulum*. Baltimore: Williams & Wilkins, 1995: 12-21.
9. Olson S, Pollak A. Assessment of pelvic ring stability after injury. *Clin Orthop* 1996; 329: 15-27.
10. Edeiken-Monroe BS, Browner BD, Jackson H. The role of standard roentgenograms in the evaluation of instability of pelvic ring disruption. *Clin Orthop* 1989; 240: 63-76.
11. Pennal GF, Sutherland GO. *Fractures of the pelvis*. American Academy of Orthopedic Surgeons Film Library, 1961.
12. Dennis F, Davis S, Commfort T. Sacral Fractures: An important problem. *Clin Orthop* 1988; 227: 61-81.
13. Mears D, Ward AL, Wright MS. The radiological assessment of pelvic and acetabular fractures using three-dimensional computed tomography. *Int J Orthop Trauma* 1992; 2: 196-209.
14. Tornetta P III, Dickinson K, Matta J. Outcome of rotationally unstable pelvic ring injuries treated operatively. *Clin Orthop* 1996; 329: 147-51.
15. Tornetta P III, Matta J. Outcome of operatively treated unstable posterior pelvic ring disruptions. *Clin Orthop* 1996; 329: 186-93.

---

### Premio Nobel de Medicina 1956

Andre Frederic Cournand (1895-1988)

**Werner Forssmann (1904-1979)**

Dickinson W. Richards (1895-1973)

**Werner Forssmann.** Nació en Berlín en 1904, recibíendose en 1904. Estudió Medicina en la Universidad de Berlín, recibíendose en 1929, hizo su entrenamiento clínico en el Hospital August Victoria donde desarrolló la técnica para la cateterización del corazón, insertándose un catéter de 65 cm de longitud en su propia vena antecubital, después de lo cual se dirigió al Departamento de Rayos X donde se le tomó una radiografía, demostrando la posición del catéter en la aurícula derecha de su corazón. Curiosamente después se dedicó a la urología. Durante la Segunda Guerra Mundial sirvió en el ejército alemán como oficial de sanidad con el rango de Cirujano en Jefe; fue apresado y hecho prisionero de guerra en 1945. Después de la guerra se dedicó a la práctica privada de la Urología. En 1956 se le confirmó el Premio Nobel con Cournand y Richardson. Más tarde fue Profesor de Cirugía y Urología en la Universidad Johannes Gutenberg de Mainz fue miembro de el *American College of Chest Physician*. En 1933 se casó con la Dra. Elsbet Engen, también especialista en urología.

---