



Universitat Autònoma de Barcelona

FACULTAT DE MEDICINA

DEPARTAMENT DE CIRURGIA

**TRATAMIENTO QUIRÚRGICO DE LAS
FRACTURAS DE ACETÁBULO:**

**RESULTADOS CLÍNICOS Y RADIOLÓGICOS A
CORTO Y MEDIO PLAZO**

SEPTIEMBRE 2010

Trabajo de investigación curso de doctorado presentado por:

VICENTE ESTREMS DÍAZ

Dirección del trabajo:

Profesor Dr. Enric Cáceres Palou

Codirección del trabajo:

Dr. Lorenzo Hernández Ferrando

Dr. Antonio Bru Pomer

ÍNDICE:

	<i>Página</i>
- Certificados director y codirectores	3
- Introducción:	6
o Revisión y actualización bibliográfica:	9
▪ Etiología y demografía	10
▪ Anatomía	10
▪ Mecanismo de producción	12
▪ Clasificación	14
▪ Diagnóstico	27
▪ Tratamiento	33
▪ Complicaciones	45
- Objetivos e hipótesis del estudio	47
- Material y métodos:	50
o Datos demográficos y tipo de fractura	51
o Indicaciones y técnica quirúrgica	53
o Evaluación postoperatoria	56
o Análisis estadístico	57
- Resultados:	58
o Complicaciones	59
o Reducción postquirúrgica	59
o Resultados clínicos	61
o Resultados radiológicos	63
- Discusión	66
- Conclusiones	70
- Bibliografía	72
- Anexos:	79
o Escala de Valoración de Harris	80
o Escala de Valoración de Tönnis de los cambios degenerativos de la cadera	82
o Clasificación de Brooker de la aparición de osificaciones heterotópicas	82

CERTIFICAT DEL DIRECTOR DEL TREBALL DE RECERCA

Enric Càceres i Palou, Catedràtic de Cirurgia Ortopèdica i Traumatologia del Departament de Cirurgia de la Universitat Autònoma de Barcelona,

FA CONSTAR:

que el treball titulat **Tratamiento quirúrgico de las fracturas del acetábulo. Resultados clínicos y radiológicos a corto y medio plazo** ha estat realitzat sota la meua direcció pel llicenciat **Vicente Estrems Díaz**, trobant-se en condicions de poder ser presentat com a treball d'investigació de 12 crèdits, dins el programa de doctorat en Cirurgia (curs 2009-2010), a la convocatòria de setembre.



Barcelona, 31 d'agost del 2010

CERTIFICAT DEL CODIRECTOR DEL TREBALL DE RECERCA

Lorenzo Hernández Ferrando, Metge Adjunt del Departament de Cirurgia Ortopèdica y Traumatologia de l'Hospital General Universitari de València

FA CONSTAR:

que el treball titulat **Tratamiento quirúrgico de las fracturas del acetábulo. Resultados clínicos y radiológicos a corto y medio plazo** ha estat realitzat sota la meua direcció pel llicenciat **Vicente Estrems Díaz**, trobant-se en condicions de poder ser presentat com a treball d'investigació de 12 crèdits, dins el programa de doctorat en Cirurgia (curs 2009-2010), a la convocatòria de juny (**o setembre**).

València, 31 d'agost de 2010

CERTIFICAT DEL CODIRECTOR DEL TREBALL DE RECERCA

Antonio Bru Pomer, Cap de Servei del Departament de Cirurgia Ortopèdica y Traumatologia de l'Hospital General Universitari de València

FA CONSTAR:

que el treball titulat **Tratamiento quirúrgico de las fracturas del acetábulo. Resultados clínicos y radiológicos a corto y medio plazo** ha estat realitzat sota la meua direcció pel llicenciat **Vicente Estrems Díaz**, trobant-se en condicions de poder ser presentat com a treball d'investigació de 12 crèdits, dins el programa de doctorat en Cirurgia (curs 2009-2010), a la convocatòria de juny (**o setembre**).

València, 31 d'agost de 2010

INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN

*“Las fracturas acetabulares continúan siendo un
enigma para el cirujano ortopédico”*

Marvin Tile, 2003

Hasta principios de la década de los 60 el manejo de estas graves lesiones era eminentemente conservador. Inmovilizaciones con yeso y tracciones transesqueléticas eran utilizados con el objetivo de reducir el desplazamiento de los fragmentos a una posición aceptable (los principios de la ligamentotaxis estaban comenzando a ser aplicados para la reducción de fracturas intraarticulares).

Los primeros intentos de reducir quirúrgicamente estas fracturas fueron llevados a cabo por Vaughn en 1912, Lambotte en 1913 y Leriche en 1915. Si revisamos la literatura no encontramos más de 20 casos de “fractura-luxación central” de la cadera intervenidos antes de 1960. Los resultados funcionales obtenidos, ya sea mediante tratamiento conservador o quirúrgico eran cuanto menos decepcionantes.

En 1960 Robert Judet, disgustado con los resultados logrados al intervenir quirúrgicamente varios casos de fractura acetabular decidió, junto a su compañero Emile Letournel, profundizar en el estudio de estas graves lesiones. Resultado de su trabajo, se establece el concepto de cotilo quirúrgico, con sus dos columnas y dos paredes y se protocoliza el estudio radiográfico de estas fracturas. Describieron nuevas vías de abordaje (ilioinguinal e iliofemoral) y desarrollaron un sistema de clasificación que, con posteriores revisiones y puntualizaciones sigue siendo, hoy día, universalmente aceptado. Consideraban que los mismos principios aplicados en el tratamiento de las fracturas intraarticulares desplazadas (reducción anatómica, fijación interna y movilización temprana del paciente) debían ser aplicados a las fracturas acetabulares.

Varios autores (E. Johson, J. Matta, K. Mayo, D. Mears) han continuado el trabajo iniciado por Judet y Letournel. Se han introducido nuevos sistemas de diagnóstico por imagen, nuevas vías de abordaje y mejorado el material de reducción y osteosíntesis disponible. Aun existiendo cierta controversia sobre las posibles indicaciones del tratamiento ortopédico, la tendencia actual es restituir quirúrgicamente la superficie articular acetabular con el objetivo de permitir una movilización temprana del paciente y mejorar el pronóstico articular y funcional a largo plazo.

El objetivo de este estudio es presentar los resultados obtenidos en el tratamiento quirúrgico de las fracturas desplazadas de acetábulo. Para ello, revisamos de forma retrospectiva los resultados clínicos y radiológicos obtenidos en un grupo de 23 pacientes, tratando de discernir que variables pueden influir de forma directa en la calidad de la reducción obtenida y el resultado funcional final.

REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN BIBLIOGRÁFICA

REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN BIBLIOGRÁFICA:

Etiología y demografía

Las fracturas acetabulares se producen por traumatismos de alta energía siendo los accidentes de tráfico, y de entre ellos los de automóvil, su causa principal^{1,2,3,4,5}. Las lesiones se deben a dos tipos de traumatismos: golpes con la rodilla flexionada (lesiones contra el salpicadero) y choques laterales contra la región trocantérica. Les siguen, aunque en menor proporción, los accidentes de motocicleta, las caídas desde altura, los atropellos y las caídas desde la propia altura del paciente con traumatismo sobre la región trocantérica (estos últimos se producen sobre todo en ancianos con una calidad ósea disminuida).

Los diferentes estudios epidemiológicos evidencian una mayor incidencia en el sexo masculino con proporciones cercanas al 70:30 a favor del varón^{2,3}. Aunque algunos de ellos objetivan un aumento estadísticamente significativo de la incidencia en mujeres con el paso de los años³.

Aunque el rango de edad varía desde los 11 a los 90 años en las series más largas⁴, se observa una mayor incidencia en la tercera y cuarta décadas de vida^{2,3,4,5,6}. Son muy raras en los niños, su incidencia se estima entre el 2,4 y el 7,5% de todas las fracturas infantiles⁹. Debido a esto y a las marcadas diferencias existentes entre la pelvis del niño y la del adulto los protocolos de diagnóstico y tratamiento publicados para este grupo etario están mal definidos^{7,8}.

Es frecuente que la fractura acetabular se vea acompañada de otro tipo de lesiones que requieren un manejo multidisciplinar. Las fracturas de las extremidades y los traumatismos craneoencefálicos son las más frecuentes^{5,2,13}. La mortalidad asociada a las fracturas acetabulares se aproxima al 3%², aunque la mayoría de los estudios constatan una disminución de la misma asociada principalmente al mejor manejo del paciente politraumatizado y de las condiciones de seguridad vial¹⁰.

Anatomía

“El conocimiento del cirujano acerca del acetábulo no debe estar limitado a la cavidad articular propiamente dicha, sino que debe de tomar en consideración a los macizos óseos que lo limitan y sustentan. Es sobre estos macizos donde deberemos anclar los dispositivos de fijación interna para restaurar y mantener la forma del coti-

lo^{ra}¹. De esta forma Emile Letournel subrayaba la extraordinaria importancia que para el cirujano ortopédico, entraña el correcto conocimiento y entendimiento de la arquitectura acetabular.

Gracias a los trabajos llevados a cabo por Emile Letournel y Robert Judet entendemos el acetábulo quirúrgico como una cavidad articular localizada entre los brazos de una "Y" invertida, formados por dos columnas óseas^{11,12}. (FIG 1)

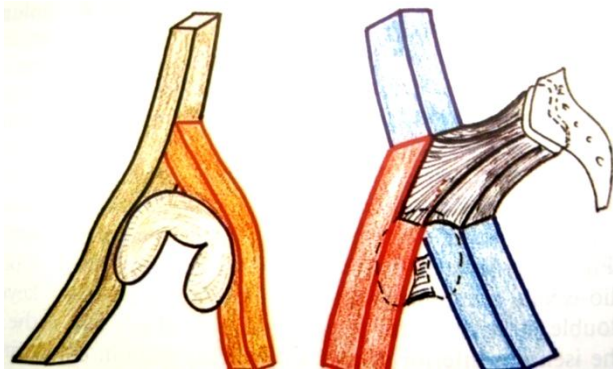


Fig 1. Diagrama de las dos columnas que conforman el acetábulo formando una Y invertida. Las 2 columnas se unen al sacro a través del contrafuerte ciático.

Imagen de Letournel E, Judet R. Fractures of the acetabulum. 2nd ed. Berlin: Springer-Verlag; 1993.

La columna anterior o iliopúbica se extiende desde la parte anterior de la cresta ilíaca hacia abajo, interior y hacia delante hasta la sínfisis del pubis. Incluyendo, de esta forma la pared anterior del acetábulo. (FIG 2)

La columna posterior o ilioisquiática de disposición vertical, voluminosa y con un hueso denso que ofrece buena presa a los sistemas de osteosíntesis. Desciende caudalmente desde el vértice de la escotadura ciática mayor hacia la tuberosidad isquiática, involucrando por la cara interna la parte posterior de la lámina cuadrilátera y externamente la zona posteroinferior de la superficie articular. La columna posterior se inserta en la anterior justo por encima de su nivel medio. El vértice del ángulo que dibujan entre ellas forma el techo acetabular y constituye la piedra angular del arco.

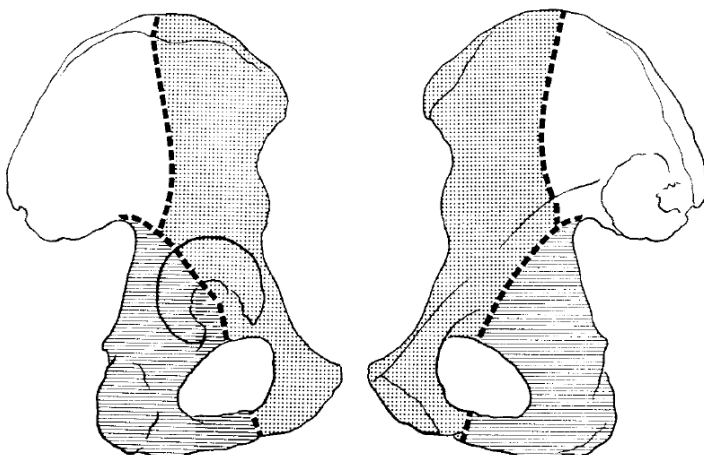


Fig 2. Vistas lateral y medial de la hemipelvis y el acetábulo, formado por una columna anterior (punteada) y una columna posterior.

Imagen de Letournel E. Acetabulum fractures: classification and management. Clinical Orthopaedics and Related Research 1980;151:81-106.

Más importante si cabe a la hora de hacer una valoración prequirúrgica de la anatomía acetabular, es hacer una descripción funcional del mismo. Si dividimos la cavidad articular por dos líneas oblicuas a 45° que se cruzan en ángulo recto en su centro obtendríamos 4 partes¹: (FIG 3)

- Dos zonas portantes: el cuadrante superior o techo que participa en la transmisión de cargas y en la estabilidad. Y el cuadrante posterior o pared posterior que aporta estabilidad en flexión.
- Dos zonas no portantes: el cuadrante inferior o cuernos del cotilo y el cuadrante anterior o pared anterior cuya lesión no provoca inestabilidad a menos que sea muy alta.

Como posteriormente veremos, esta descripción funcional nos ayudará a sentar la indicación quirúrgica. Fracturas con déficit de reducción que afecten el área de carga pueden conducir a una artrosis post-traumática, mientras que las fracturas fuera de esta zona gozan de mejor pronóstico^{14,15} siendo candidatas al tratamiento conservador (siempre y cuando cumplan una serie de criterios).

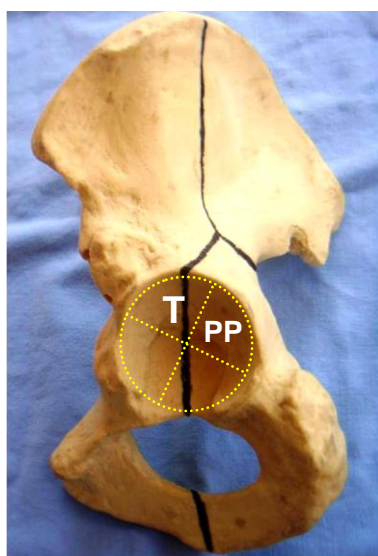


Fig 3. Imagen mostrando las zonas portantes del acetábulo:

T: techo

PP: pared posterior

Mecanismo de producción

Las fracturas acetabulares se producen a consecuencia de una fuerza que actúa desde la cabeza del fémur, último eslabón de una cadena de transmisión que puede tener su origen en el trocánter mayor, la rodilla (estando flexionada), el pie o la parte posterior de la pelvis¹².

El trazo fracturario, el subsiguiente desplazamiento de los fragmentos y la luxación coxofemoral (en caso de que se produzca) estará relacionado con el patrón de

fuerzas aplicado sobre el cotilo (FIG 4). La dirección y la magnitud de la fuerza aplicada está determinada en el momento del impacto por la actitud del fémur, la posición de la cabeza femoral y por la magnitud y punto de aplicación de la propia fuerza. De esta forma podemos distinguir:

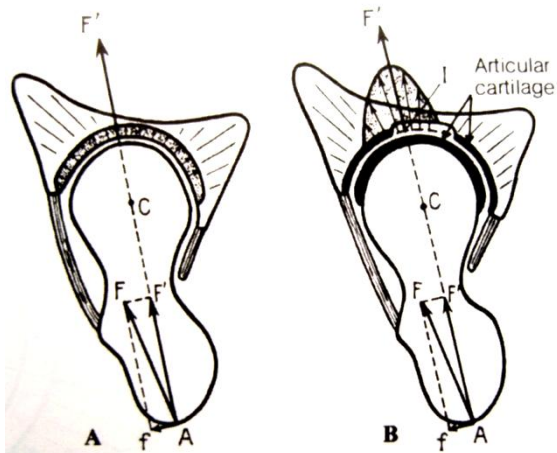


Fig 4. A: Al aplicar una fuerza F sobre el trocánter mayor podemos dividir ésta en dos componentes. Una fuerza F' que se transmitirá hacia el acetábulo pasando a través del centro de la cabeza femoral y una fuerza f' rotacional. Cuando más se aproxime la dirección de la fuerza inicial F al eje del cuello, mayor será F' y más probabilidades de producirse una fractura acetabular.

B: Al aplicar la fuerza F' sobre el punto I el cartílago la atenúa y se distribuye a lo largo de la zona sombreada.

Imagen de Letournel E, Judet R. Fractures of the acetabulum. 2nd ed. Berlin: Springer-Verlag;1993.

Fuerza aplicada sobre la cara externa del trocánter mayor: el punto de impacto en el acetábulo vendrá determinado por el grado de abducción-aducción y rotación del fémur. Siendo poco importante, en estos casos la flexión del fémur. De esta forma la fractura estará localizada más anterior cuanto mayor sea la rotación externa y más alta a mayor aducción del fémur. (FIG 5)

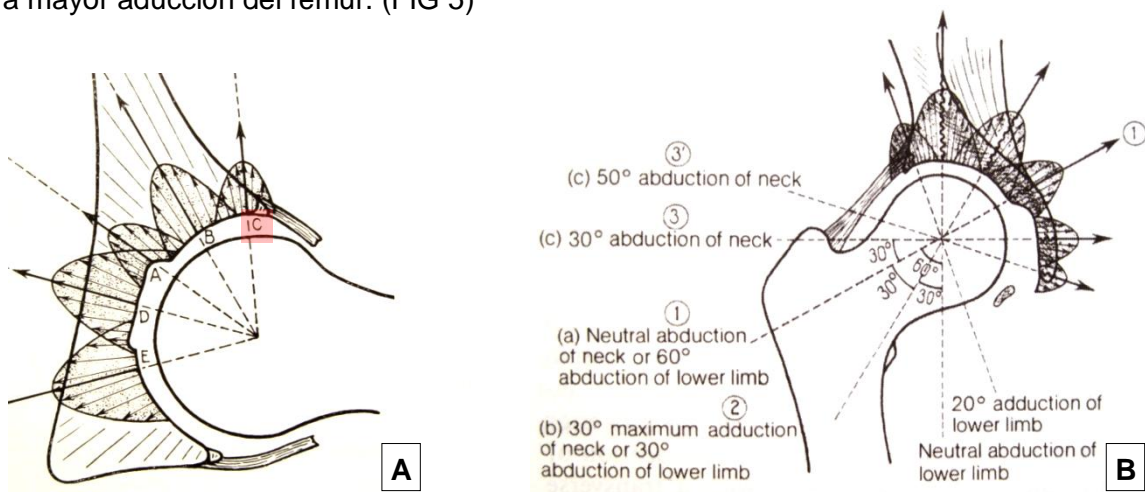
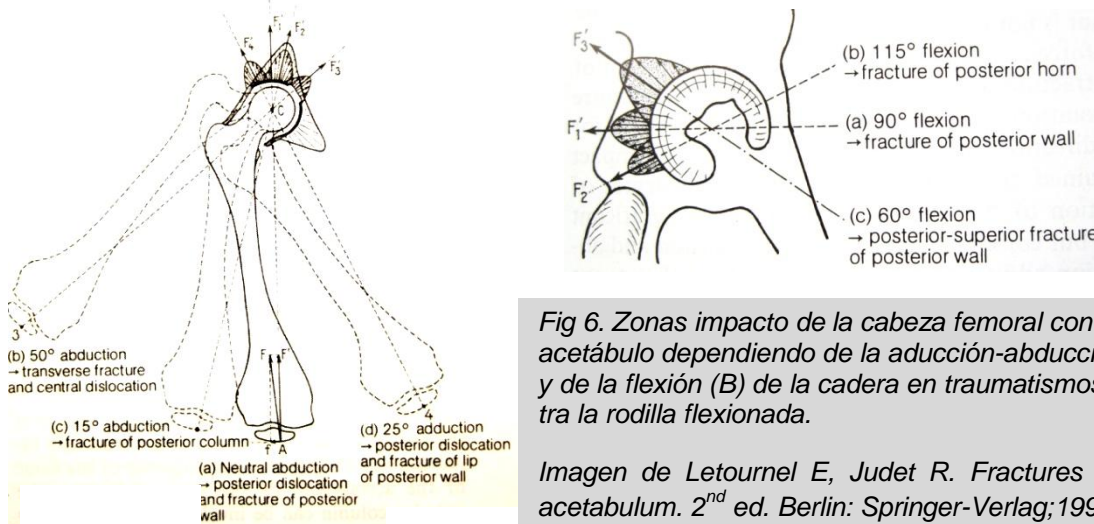


Fig 5. A: Corte axial de la cadera. La zona de aplicación de la fuerza en el cotilo variará dependiendo de la rotación int. o ext. del fémur. Ej: en rotación externa completa produciría una fractura de pared anterior (marcada como C en la imagen).

B: Corte coronal. La posición en adducción – abducción del fémur también condicionará el lugar de impacto

Imagen de Letournel E, Judet R. Fractures of the acetabulum. 2nd ed. Berlin: Springer-Verlag;1993.

Fuerza aplicada sobre la rodilla flexionada en el eje de la diáfisis femoral: suelen ocurrir en choques frontales de automóvil (traumatismos contra el salpicadero) y lo más frecuente es que produzcan lesiones posteriores. En este caso la rotación del fémur no juega un papel importante, sí lo hacen, el grado de flexión y abducción-aducción. (FIG 6) La posición en abducción-aducción del fémur determinará el tamaño del fragmento posterior desplazado mientras que con el aumento de flexión la lesión se desplazará hacia abajo en la pared posterior acetabular.



Traumatismos sobre el pie con la rodilla extendida: se dan en dos situaciones; con la cadera flexionada (accidentes frontales de automóvil donde la fuerza se transmite desde el pedal del freno al pie, rodilla extendida y cabeza femoral) dando como resultado lesiones de la zona posterosuperior del acetábulo. Y con la cadera en extensión (caídas desde altura) con afectación del techo acetabular.

Golpes contra la región lumbosacra: se producen en caídas hacia atrás desde la posición de cuclillas y suele afectarse la pared posterior del acetábulo.

Clasificación

A finales de los años 50 cirujanos experimentados como Robert Judet y Emile Letournel encontraban grandes dificultades en el tratamiento quirúrgico de las fracturas acetabulares. Los nuevos abordajes utilizados se mostraban insuficientes para conseguir una reducción óptima de la superficie articular y ello en gran parte se debía a la carencia de un sistema de clasificación válido que permitiese una comunicación más fluida entre los cirujanos, proporcionando además unas directrices para el tratamiento así como una estimación del pronóstico^{12,16}.

Clásicamente las fracturas de codo habían sido divididas en dos categorías: luxaciones centrales de la cadera y luxaciones posteriores con fractura acetabular asociada. Aunque autores como Cauchoix y Truchet había reconocido la existencia de tipos de lesiones intermedias¹⁷ estas clasificaciones seguían siendo poco comprensibles y no describían la anatomía y morfología de la fractura, necesarias para la planificación quirúrgica.

En 1961 Rowe y Lowell publican su clasificación y resultados en el Journal of Bone And Joint Surgery Americano¹⁸. El principal factor que utilizan para clasificar las fracturas es la afectación del techo acetabular, obteniendo cuatro tipos de lesiones: 1. Fracturas no desplazadas. 2. Fracturas de la pared interna. 3. Fracturas posteriores. 4. Fracturas superiores y por estallido. Esta clasificación, actualmente en desuso, fue criticada por despreciar el grado de congruencia existente entre la cabeza femoral y la superficie articular acetabular indemne.

Ese mismo año Emile Letournel publica su tesis doctoral^{20,21} describiendo su teoría de las 2 columnas acetabulares y sentando las bases del diagnóstico mediante el estudio de tres proyecciones radiográficas: anteroposterior de pelvis y dos proyecciones oblicuas a 45° descritas por Judet. Los resultados preliminares del tratamiento quirúrgico de las fracturas acetabulares basándose en este método fueron publicados en el ya clásico artículo de 1964¹⁹. Se describieron siete tipos de fracturas divididas en dos grupos: fracturas elementales y fracturas complejas. Las fracturas elementales incluían lesiones de la ceja posterior, columna ilioisquiática (posterior), columna iliopúbica (anterior) y transversas. Por su parte dentro de las complejas encontrábamos fracturas de las dos columnas, transversas más pared posterior, y lesiones en T.

Posteriormente la clasificación evolucionó hasta la usada hoy día^{11,12,22} (tabla I). Goza de una buena concordancia inter e intra-observador¹⁶ y la mayoría de grupos de trabajo se basan en ella para publicar sus resultados.

TABLA I. Clasificación de las fracturas acetabulares (Letournel)	
<i>Lesiones elementales</i>	<i>Lesiones complejas</i>
Columna anterior	Fracturas en T
Pared anterior	Columna/pared anterior más hemitransversa posterior
Columna posterior	Transversa más pared posterior
Pared posterior	Columna posterior más pared posterior
Transversa	Ambas columnas

Tras ésta otras clasificaciones como la desarrollada por el grupo AO²³ y la de Tile²⁴ han sido publicadas con la intención de describir con la mayor exactitud posible las características de la fractura, sin embargo la clasificación de Judet y Letournel sigue siendo la más ampliamente aceptada y será utilizada a lo largo de este trabajo.

Clasificación de Judet y Letournel

Lesiones elementales:

1. Fracturas de pared posterior: son las más comunes, representan aproximadamente el 24% de las fracturas acetabulares (FIG 8) Típicamente implican el borde posterior del acetábulo, una porción de la superficie retroacetabular y un segmento variable del cartílago articular dejando inalterada la mayor parte de la columna posterior. Frecuentemente se acompañan de una luxación posterior de la cabeza femoral. Las dividimos en los siguiente subgrupos:

- *Lesiones típicas de la pared posterior:* cuando uno o varios fragmentos de tamaño variable se desprenden de la superficie articular posterior sin implicar el cuerno posterior ni el techo.

- *Lesiones posterosuperiores:* afectan a la parte alta de la pared posterior e incluyen un fragmento variable de la parte posterior del techo.

- *Lesiones posteroinferiores:* incluyen la parte inferior de la pared posterior y el cuerno posterior del acetábulo. Debido a la anatomía del hueso pélvico en esta región el fragmento desprendido suele incluir el surco infracotiloideo, la parte superior de la tuberosidad isquiática y la espina isquiática.

En todas las variedades, cuando el fragmento de la pared posterior avulsiona éste puede conservar su inserción capsular al fémur o desprenderse de ella. La importancia de ello radica en el hecho de que si la cápsula se desprende, la cabeza femoral se luxará con facilidad (FIG 7A). Mientras que si la cápsula permanece intacta, antes de luxarse, la cabeza femoral comprimirá el margen interno de la línea fracturaria produciendo una incarceration de fragmentos osteocondrales dentro del hueso esponjoso (FIG 7B).

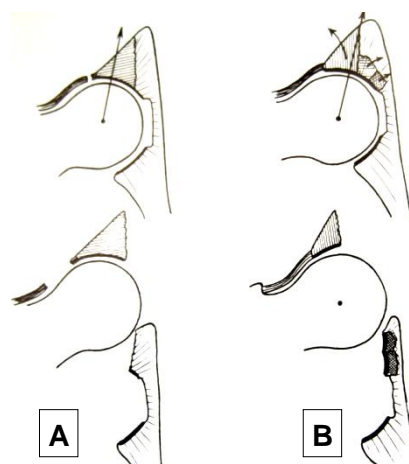


Fig 7.

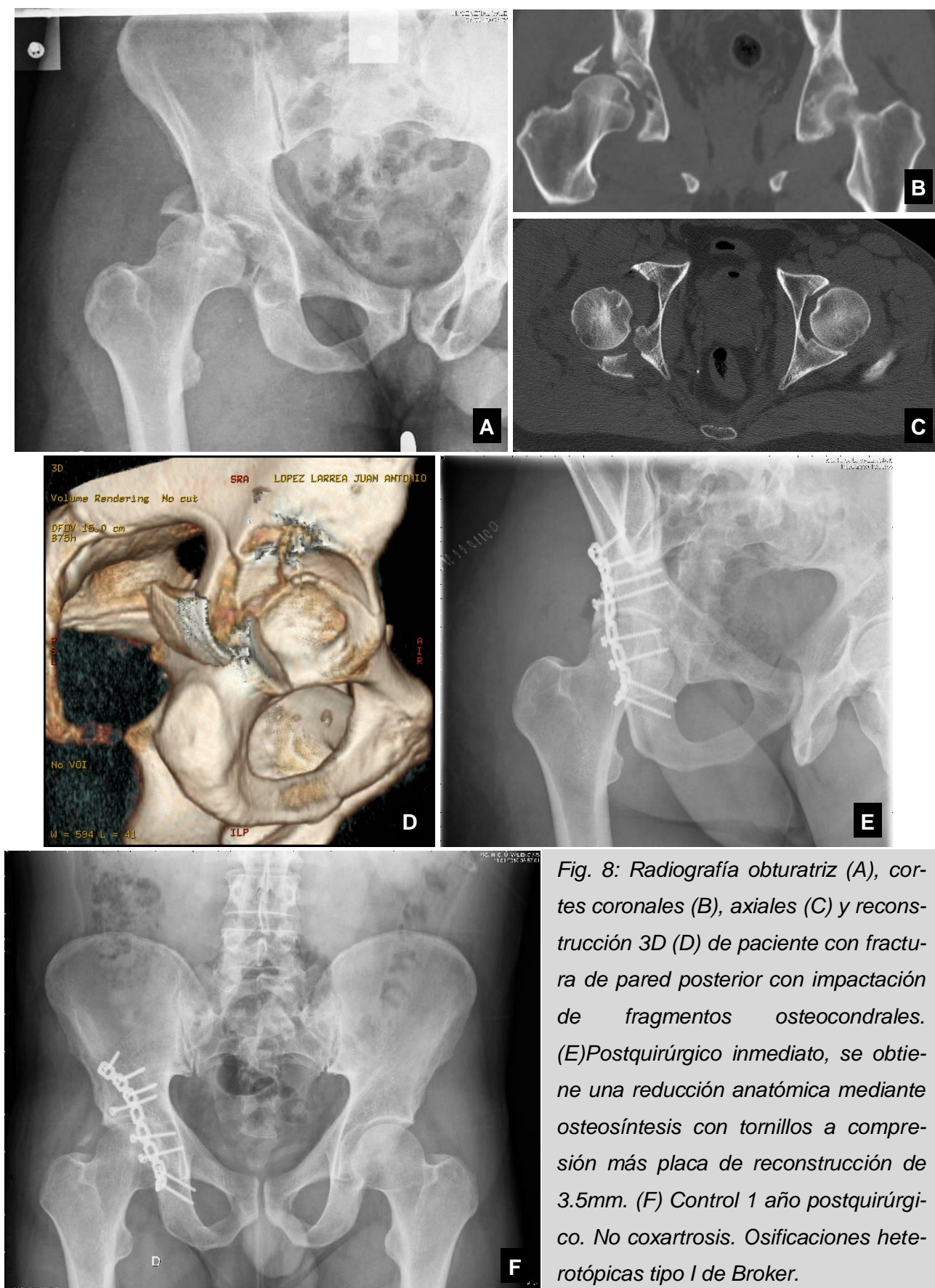


Fig. 8: Radiografía obturatriz (A), cortes coronales (B), axiales (C) y reconstrucción 3D (D) de paciente con fractura de pared posterior con impactación de fragmentos osteocondrales. (E) Postquirúrgico inmediato, se obtiene una reducción anatómica mediante osteosíntesis con tornillos a compresión más placa de reconstrucción de 3.5mm. (F) Control 1 año postquirúrgico. No coxartrosis. Osificaciones heterotópicas tipo I de Brooker.

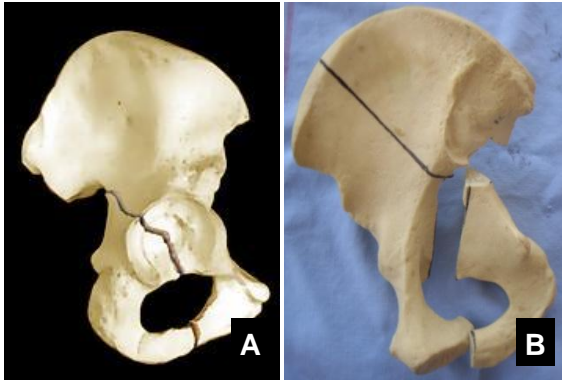
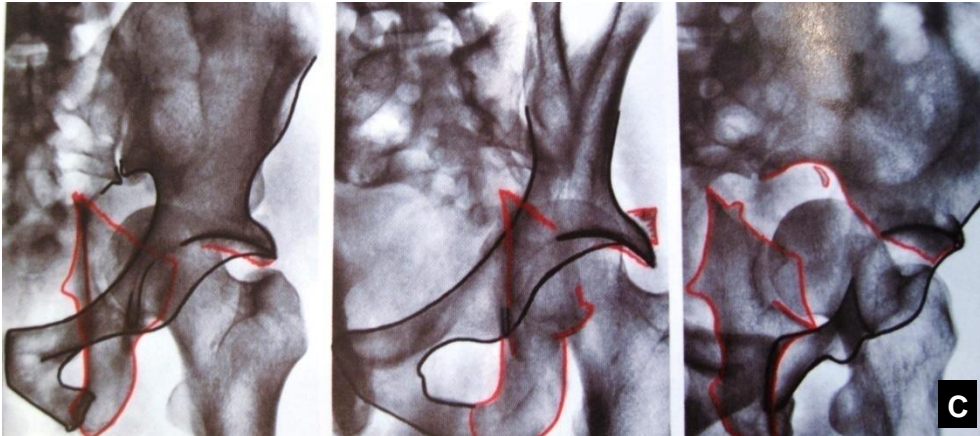


Fig. 9: (A) Visión exopélvica de fractura de columna posterior. (B) Visión endopélvica. (C) Proyecciones anteroposterior, oblicua obturatriz y oblicua alar de fractura de columna posterior.



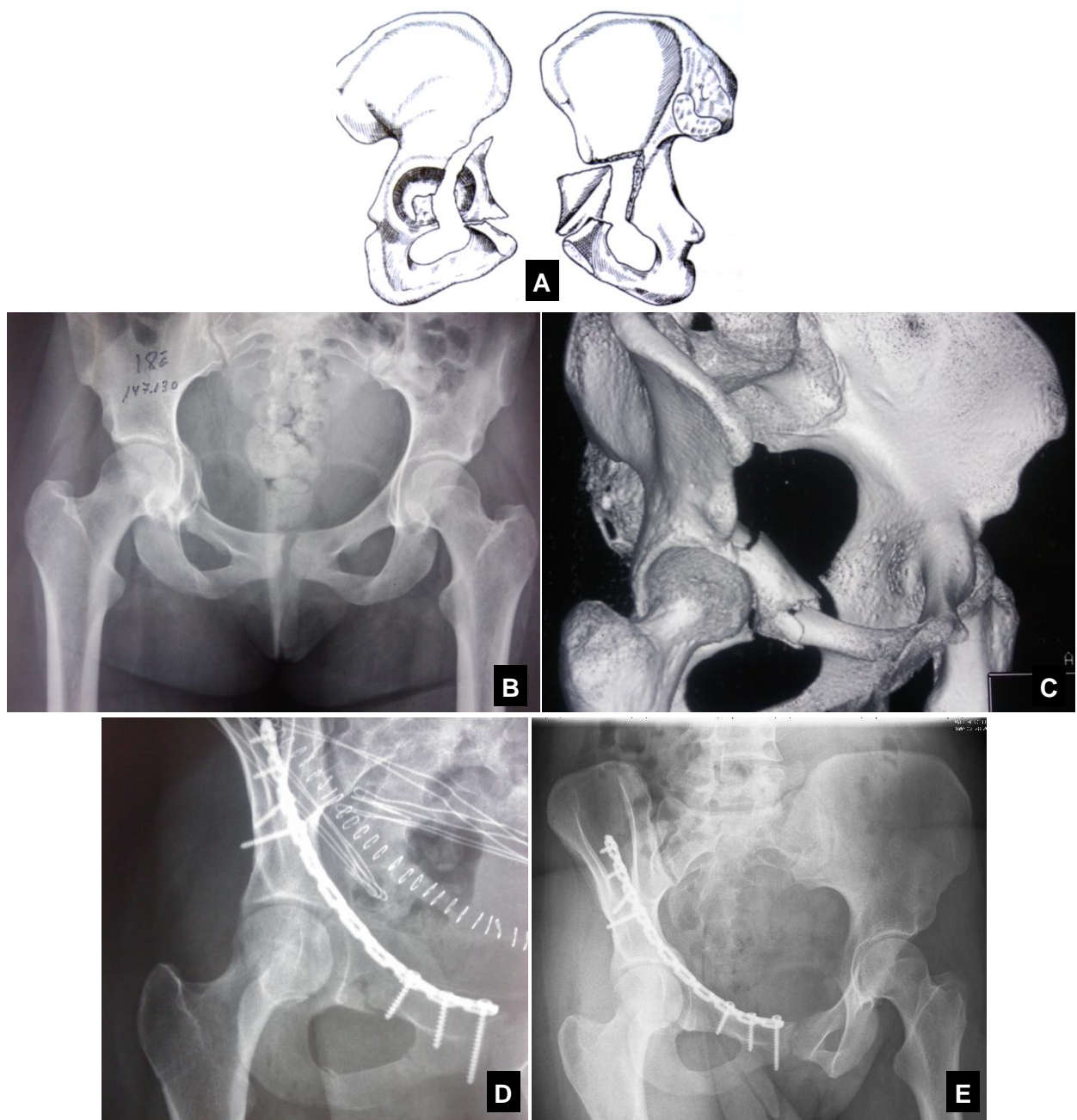


Fig. 10: (A) Esquema fractura pared anterior. (B) y (C) Radiografía antero-posterior y reconstrucción 3D de fractura de pared anterior en paciente de 18 años de edad. (D) Reducción anatómica y fijación con placa de reconstrucción de pequeños fragmentos. (E) Control a los 3 años de evolución, no coxartrosis.

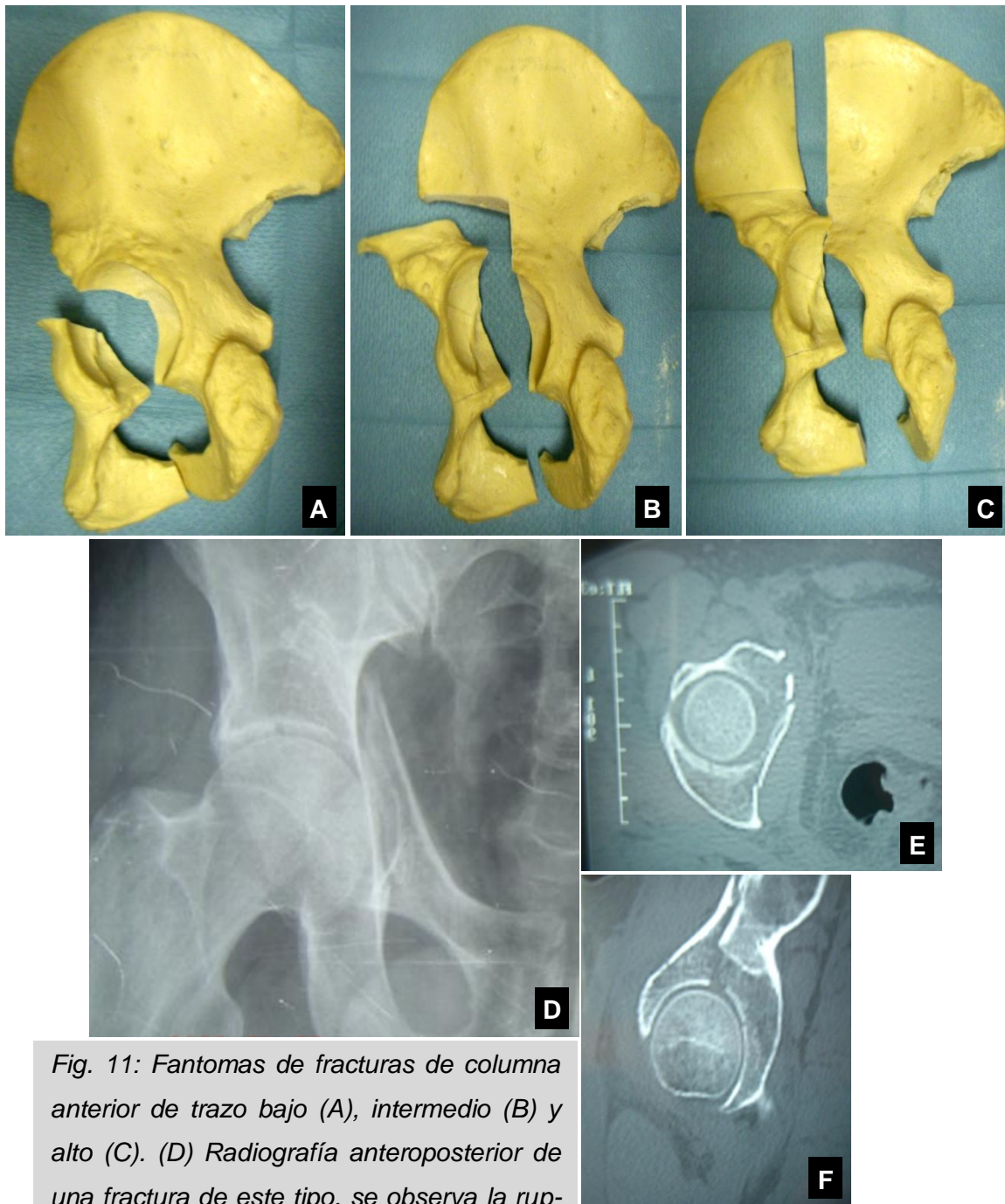


Fig. 11: Fantomas de fracturas de columna anterior de trazo bajo (A), intermedio (B) y alto (C). (D) Radiografía anteroposterior de una fractura de este tipo, se observa la ruptura de la línea innominada. (E) y (F) Cortes axial y sagital de TC.



Fig. 12: (A) Esquema de fractura transversa. Las líneas de puntos marcan los diferentes tipos de fractura, de arriba abajo: transtectal, yuxtatectal e infratectal. (B) y (C) Radiografías anteroposterior y obturatriz de fractura transversa yuxtatectal en varón de 26 años. (D) y (E) Corte coronal y reconstrucción 3D del mismo caso. (F) Reducción anatómica postquirúrgica. (G) Control a los 36 meses, no coxartrosis.

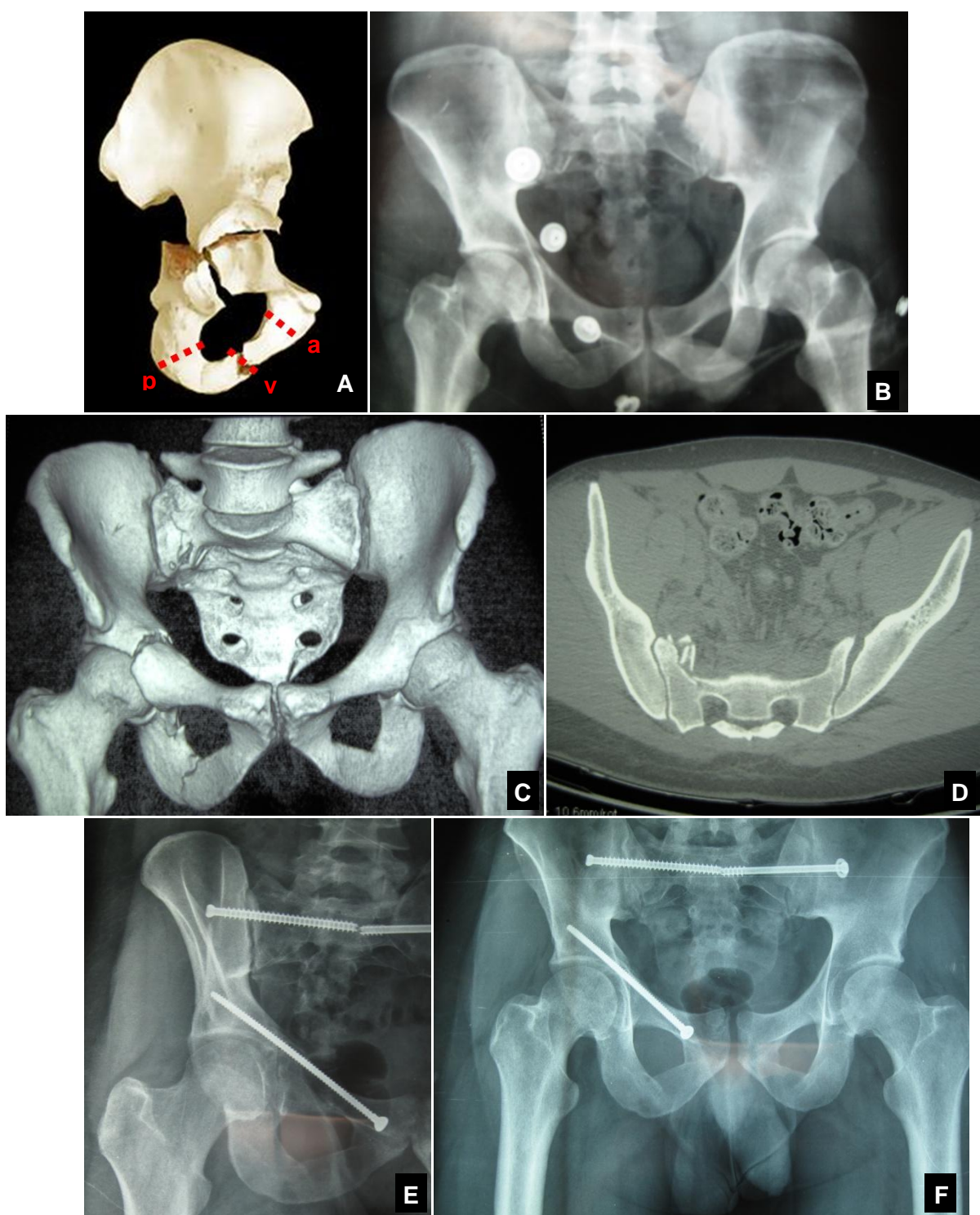


Fig. 13: (A) Representación de fractura transversa, según el trazo inferior podemos clasificarla en anteriores “a”, verticales “v” y posteriores “p”. (B-D) Fractura en T en varón de 21 años, asocia fractura de sacro e inestabilidad rotacional sacroilíaca. (E) y (F) control a los 36 meses postfijación percutánea con tornillos.

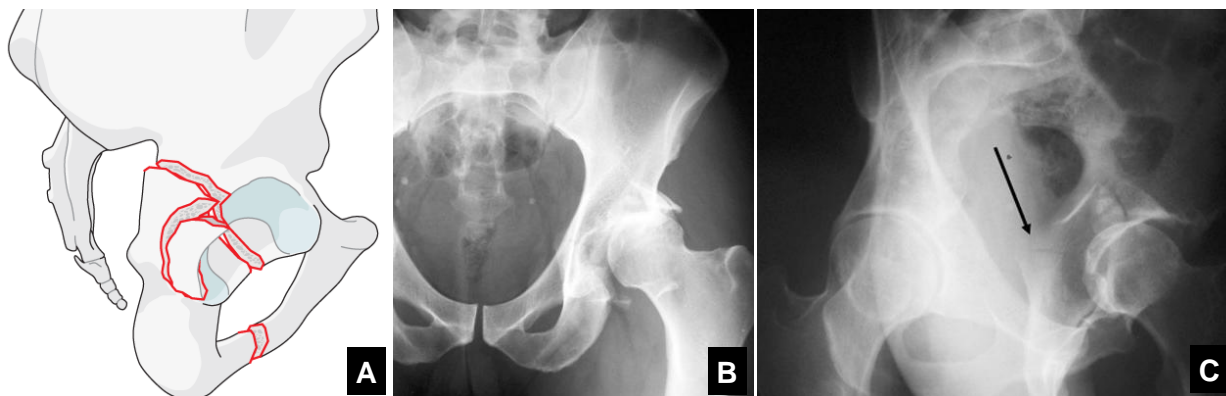


Fig. 14: (A) Representación fractura columna posterior más pared posterior. (C) y (D) Lesión de este tipo con pared posterior en varios fragmentos y luxación posterior de la cabeza femoral.

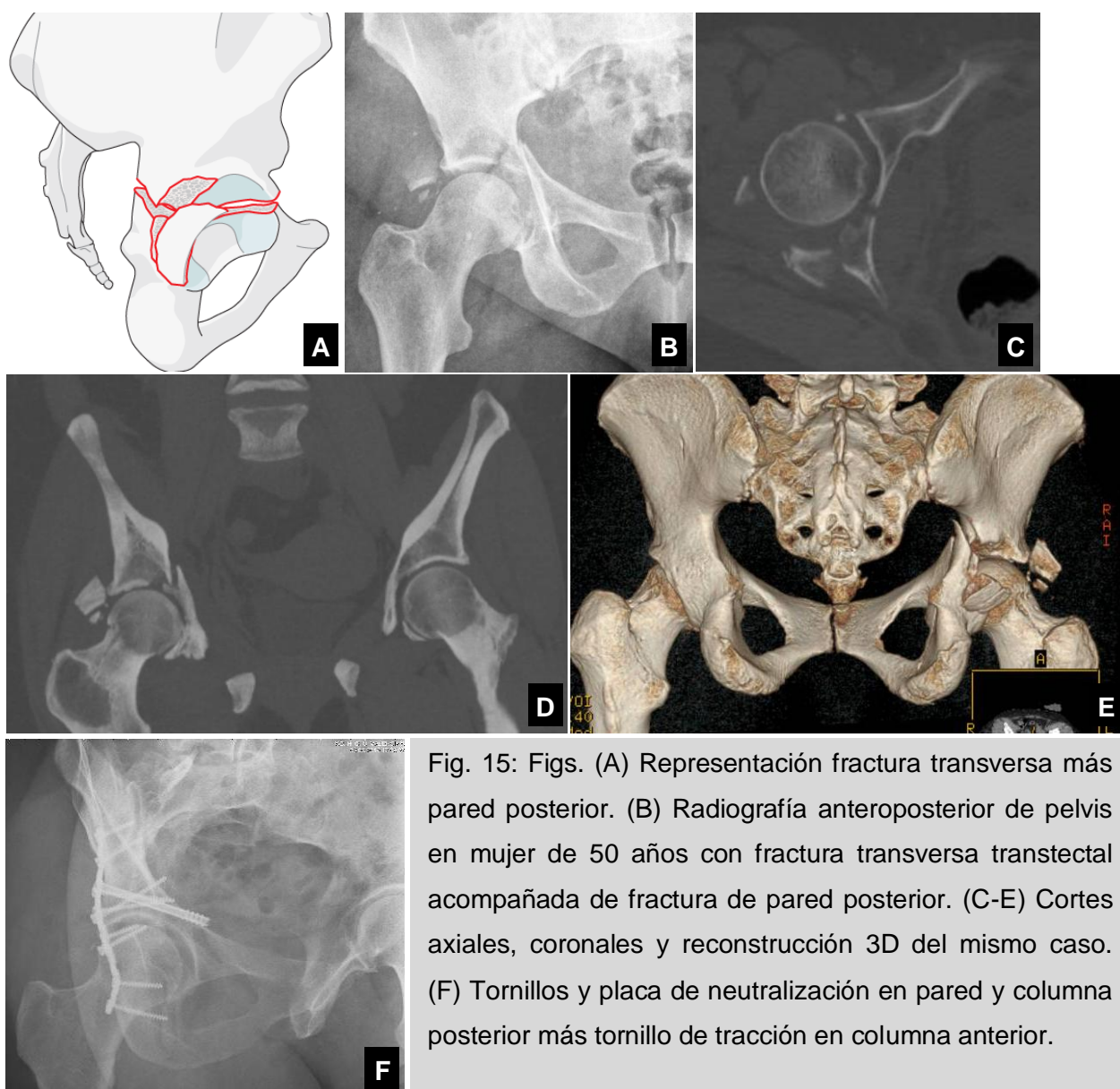


Fig. 15: Figs. (A) Representación fractura transversa más pared posterior. (B) Radiografía anteroposterior de pelvis en mujer de 50 años con fractura transversa transtectal acompañada de fractura de pared posterior. (C-E) Cortes axiales, coroneales y reconstrucción 3D del mismo caso. (F) Tornillos y placa de neutralización en pared y columna posterior más tornillo de tracción en columna anterior.

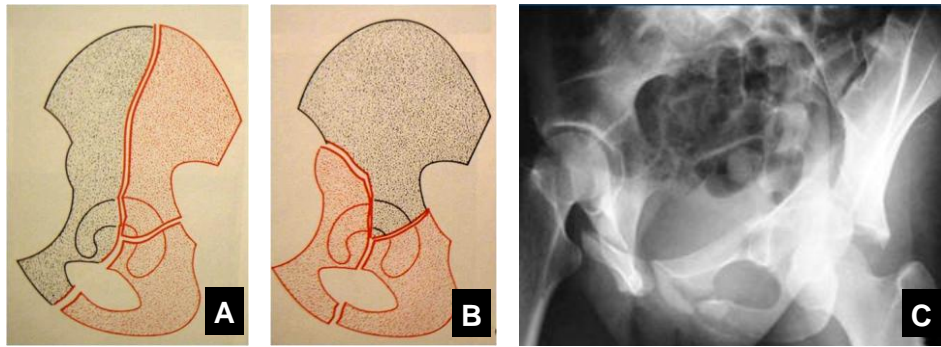


Fig. 16: (A-C) Ejemplos de fracturas de columna anterior asociados a hemitransversa posterior. Una porción de superficie articular permanece unida al sacro, esto las diferencia de las fracturas de ambas columnas.

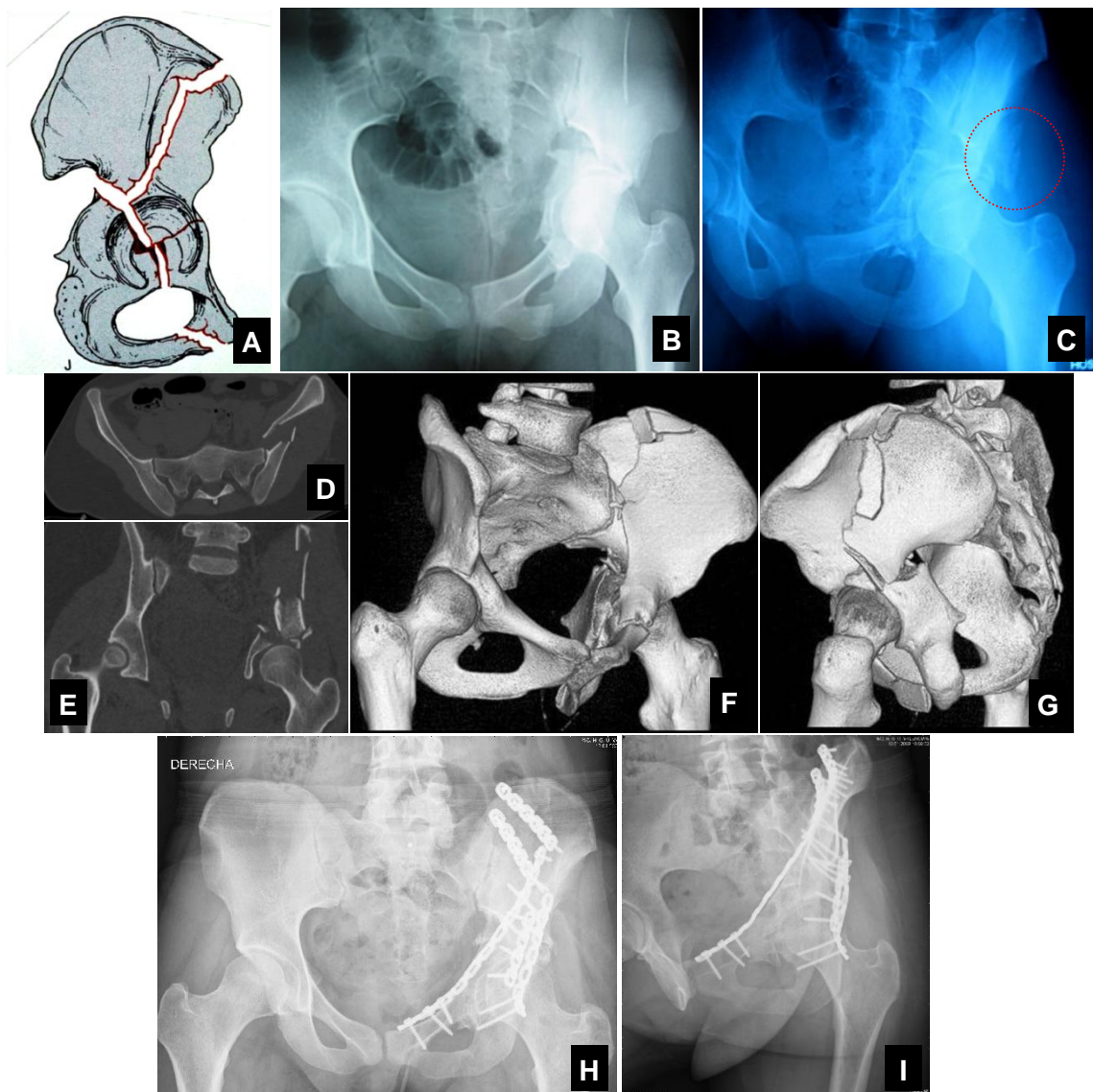


Fig. 17: (B-E) Fractura de 2 columnas en mujer de 22 años. En la figura C, rodeado por un círculo se observa el "signo del espolón", porción más distal del ala ilíaca que permanece unida al sacro. (F) y (G) Las reconstrucciones 3D nos proporcionan una visión general de la lesión. (H) e (I) Control 20 meses postquirúrgico. Reducción anatómica. Coxartrosis leve.

2. Fracturas de la columna posterior: la línea de fractura se origina en la escotadura ciática mayor, pasa a través de la superficie articular en la unión del techo y pared posterior y acaba en la parte opuesta del orificio obturador a una altura variable de la rama isquiopúbica (FIG 9). Como consecuencia, gran parte o la totalidad de la columna posterior se desprenden del hueso innominado.

3. Fracturas de la pared anterior: son lesiones poco frecuentes, típicas del paciente anciano con mala calidad ósea a consecuencia de un traumatismo de baja energía. Afectan la parte anterior de la superficie articular junto a un fragmento variable del tercio medio de la columna anterior (FIG 10). El desplazamiento es mayor a nivel de la parte alta de la fractura mientras que a nivel de la rama horizontal del pubis suelen desprenderse poco. La cabeza femoral suele luxarse hacia delante y hacia dentro, empujando el fragmento avulsionado en la misma dirección.

4. Fracturas de la columna anterior: un sector de la parte anterior del acetábulo se desprende del hueso pélvico. La fractura comienza en la rama isquiopúbica, pasa a través de la superficie articular del cotilo y se extiende proximalmente a diferentes niveles a través del hueso pélvico pudiendo llegar hasta el tercio medio de la cresta ilíaca. Dependiendo del nivel en el que el trazo de fractura corte proximalmente el reborde del hueso pélvico las fracturas de columna anterior se subclasifican en (FIG 11):

- *Fracturas muy bajas:* cuando la línea de fractura comienza en la pared anterior del acetábulo, se extiende a través de la cavidad articular y acaba, distalmente, en la rama ilio o isquiopúbica.

- *Fracturas bajas:* el margen superior de este tipo de lesiones se extiende proximalmente hasta el nivel de la corredera del psoas.

- *Fracturas intermedias:* en las que se afecta por arriba la escotadura interespinosa y distalmente el ángulo del pubis.

- *Fracturas altas:* la parte más alta de la línea de fractura llega hasta la cresta ilíaca separando un gran fragmento de la columna anterior que incluye pared anterior y casi todo el techo acetabular.

5. Fracturas transversas puras: compuestas por un trazo de fractura simple que cruza el cotilo de anterior a posterior fracturando las dos columnas (FIG 12). Dividen el acetábulo en una porción superior (ilion y techo acetabular) y una inferior (isquion y pubis). Típicamente la porción inferior se desplaza medialmente con mayor o menor

translación rotacional. Las fracturas transversas se dividen según su relación con el techo acetabular en (FIG 12-A):

- *Fracturas transtectales*: la lesión pasa a través del techo del cotilo. Suelen ser las de peor pronóstico ya que afectan la zona con mayor importancia en la transferencia de cargas hacia el esqueleto axial.

- *Fracturas yuxtatectales*: el trazo corta pared anterior y posterior pasando a través de la fosa cotiloidea en el límite inferior del techo.

- *Fracturas infratectales*: dividen horizontalmente la fosa cotiloidea fracturando la parte inferior de las paredes acetabulares.

Lesiones complejas:

1. Fracturas en "T": relativamente poco frecuentes, asocian una fractura transversa a un trazo inferior que atraviesa el anillo obturador fracturando el hueso isquiopúbico a diferentes niveles. Pueden asociar un componente de pared posterior. Estudiando la dirección del trazo inferior las podemos dividir en (FIG 13):

- Anteriores (tipo 1): el trazo se dirige anteriormente a través del agujero obturador separando el cuerpo y la rama horizontal del pubis.

- Verticales (tipo 2): son las más comunes. La línea inferior de fractura atraviesa el tercio medio de la rama isquiopúbica.

- Posteriores (tipo 3): el trazo de fractura se dirige de forma oblicua hacia atrás cortando la parte posterior del cuerpo del pubis o la tuberosidad isquiática.

2. Fracturas de columna posterior más pared posterior: son lesiones que asocian dos patrones de fractura elementales, columna y pared posterior (FIG 14). El componente de columna posterior a menudo no presenta desplazamiento, siendo la fractura de pared posterior más obvia radiológicamente, lo que lleva a pensar que en la mayoría de los casos la lesión se inicia en la pared posterior.

3. Fracturas transversas más pared posterior: dentro del grupo de lesiones complejas son las segundas en frecuencia tras las fracturas de ambas columnas. Combinan una fractura transversa típica (transtectal, yuxtatectal o infratectal) con uno o varios fragmentos de pared posterior (FIG 15). Las podemos dividir en dos subgrupos: el primero en el que la pared posterior esté mucho más desplazada que el componente transversal, dándose las condiciones para una luxación posterior. El segundo en el que el trazo

transversal es el más desplazado dándose con mayor frecuencia una luxación central de la cabeza femoral.

4. Fracturas de columna anterior más hemitransversa posterior: se producen cuando a una fractura de columna anterior se asocia un segundo trazo, que podríamos describir como la mitad posterior de una fractura transversa pura (hemitransversa), que rompe la columna posterior a diferentes niveles (FIG 16). La cabeza femoral suele presentar una subluxación medial. Las variaciones de este patrón fracturario están basadas en el lugar donde acaba el trazo de la columna anterior: en cresta ilíaca o inferior a la espina ilíaca anteroinferior. La existencia de una porción de superficie articular y de pared posterior que permanecen unidas al ala ilíaca nos permitirá diferenciarlas de las fracturas de ambas columnas.

5. Fracturas de ambas columnas: formadas por la asociación de ambas fracturas elementales. Su característica definitoria es que ningún fragmento de la superficie articular acetabular permanece anclado al esqueleto axial. La única parte que permanece unida al sacro es un fragmento de tamaño variable del ala ilíaca (FIG 17). En la mayoría de los casos se trata de fracturas complejas dado que trazos de fractura secundarios suelen acompañar a las lesiones principales dividiendo en varios fragmentos las columnas o la superficie de carga acetabular.

Diagnóstico

El paciente

La presentación clínica más frecuente de una fractura acetabular nos transporta a un escenario en el que un paciente politraumatizado tras sufrir un traumatismo de alta energía es trasladado al Servicio de Urgencias Hospitalarias de nuestro centro presentando: impotencia funcional, dolor a la movilización, y en casos de desplazamiento deformidad y acortamiento en miembro inferior.

Como en todos los casos de politrauma los elementos esenciales de vía aérea, respiración y circulación son las prioridades iniciales, seguidos de una valoración secundaria. Esta última es obligatoria ya que las fracturas de cotilo frecuentemente asocian lesiones del anillo pélvico, huesos largos (sobre todo miembro inferior), raquis, TCE y viscerales, que en sí mismas pueden empeorar el pronóstico vital¹³.

Siempre deberemos examinar la región trocantérica. Contusiones y abrasiones en esta área o sobre la cresta ilíaca pueden anunciar la presencia de una lesión de Morel-Lavalle. Se trata de un gran hematoma acompañado de necrosis grasa que se sitúa entre la piel y el tejido celular subcutáneo. Aunque técnicamente son lesiones cerradas, tienen altos índices de contaminación bacteriana secundaria y requieren desbridamiento y drenaje previos a la cirugía definitiva.

Del mismo modo se requieren exámenes rectales y vaginales para descartar la presencia de una fractura abierta. La hematuria, aunque frecuente en el paciente politrauma incluso sin fractura pélvica, debe evaluarse cuidadosamente.

Los pacientes con inestabilidad hemodinámica sin explicación o con una brusca caída del hematocrito deben ser sometidos a una angiografía pélvica para excluir lesiones vasculares.

Un buen examen neurológico también es preciso. A raíz de una fractura acetabular la incidencia de lesión del nervio ciático (sobre todo en la división poplítea externa) detectada en el preoperatorio oscila entre el 12 y el 38%^{4,6,12}.

La presencia de una luxación coxofemoral asociada constituye una emergencia ortopédica y requerirá reducción inmediata. Si tras ésta la inestabilidad es manifiesta, colocaremos una tracción transesquelética en fémur o tibia proximal.

La fractura

Radiología

El análisis radiográfico apropiado de una fractura acetabular fue protocolizado por Judet y Letournel^{11,12,20,21}. Consta de cuatro proyecciones que se evalúan atendiendo a determinados hitos radiográficos normales que ponen de manifiesto la integridad de la anatomía ósea. Es muy importante que se tomen de forma correcta; de otro modo podrían proporcionarnos una información errónea.

- Radiografía antero-posterior de pelvis: necesaria en todo paciente politraumatizado. La utilizaremos para descartar lesiones asociadas del anillo pélvico.

- Radiografía antero-posterior de la cadera afectada: en ella estudiaremos seis referencias radiológicas fundamentales (FIG 18), la pared posterior del acetábulo, la pared anterior, el techo del cotilo, la lágrima radiológica, la línea ilioisquiática (columna posterior) y la línea innominada o iliopectínea (columna anterior).

- Radiografía oblicua obturatriz: se consigue con el paciente en decúbito, oblicuo a 45° apoyado sobre el lado sano, mostrando superiormente el lado patológico. Sirve para evaluar la columna anterior, pared posterior y agujero obturador (FIG19).

- Radiografía oblicua alar: se obtiene acostando al paciente sobre el lado patológico, mostrando hacia arriba el lado sano. Está diseñada para poder estudiar en ella columna posterior, pared anterior, superficie de la lámina cuadrilátera y cresta y ala ilíaca (FIG 20).

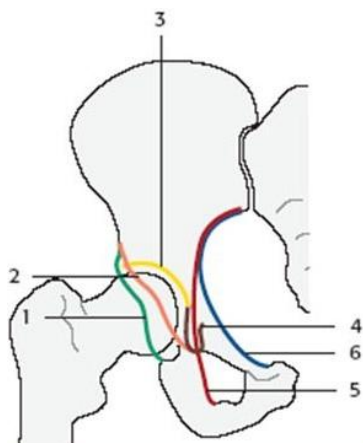


Fig. 18: Proyección anteroposterior. (1) Pared posterior. (2) Pared anterior. (3) Techo acetabular. (4) Lágrima. (5) Línea ilioisquiática (columna posterior). (6) Línea innominada (columna anterior).

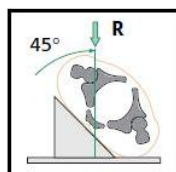
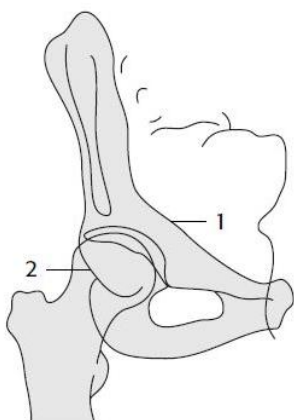


Fig. 19: Proyección oblicua obturatriz. (1) Columna anterior. (2) Pared posterior.

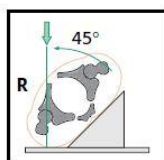
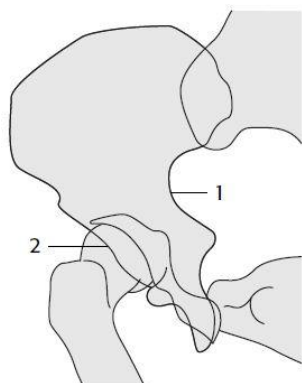


Fig. 20: Proyección oblicua alar. (1) Columna posterior. (2) Pared anterior.

TC: Tomografía Computarizada

Utilizado desde 1982 en fracturas acetabulares²⁵ la TC es una ayuda de incalculable valor. Los cortes axiales (FIG 21) deben ser de intervalos finos (10mm a nivel de pala y 2-3mm a nivel de cotilo) e incluyendo la pelvis entera para evitar perder una parte de la fractura y poder comparar con el otro lado.

Es especialmente útil en la medición de la conminución y escalón articular, la impactación marginal, el tamaño y número de fragmentos de la pared posterior, la rotación y el desplazamiento de las columnas, y la presencia de fragmentos intraarticulares o fracturas de la cabeza femoral²⁶. También puede identificar las lesiones en la parte posterior de la pelvis, como alteraciones en la articulación sacroilíaca o una fractura de sacro.

Olson y Matta demostraron que los cortes axiales de TAC de los 10 mm superiores a la superficie articular proporcionan la misma información que la medida de los arcos del techo acetabular en las radiografías antero-posterior y oblicuas¹⁵.

Los cortes coronales y sagitales serán utilizados para valorar desplazamiento medial de la cabeza y obtener información sobre la región tectal y la zona de carga. Algunos autores defienden que son la mejor prueba para la evaluación postoperatoria de la reducción obtenida^{27,29}.

La reconstrucción tridimensional, aunque indicada principalmente en fracturas complejas, se realiza hoy día con mucha mayor frecuencia debido al amplio acceso a esta tecnología en gran parte de nuestros hospitales. Puede ayudar al cirujano a entender la forma global de la fractura (FIG 22) gracias a la posibilidad de rotar la imagen, a obtener una visión completa de la superficie articular mediante la tomografía de sustracción de la cabeza femoral y, más recientemente reducir el uso de intensificador y la disección quirúrgica utilizada mediante la cirugía guiada por TC^{44,45}. Como contrapartida debemos de tener en cuenta que la TC 3D puede minimizar los desplazamientos, haciendo invisibles escalones de hasta 3mm.

Para acabar, aunque las últimas publicaciones consideren la TC como más exacta a la hora del diagnóstico^{28,30} y su uso exclusivo sea, cuanto menos tentador, esta técnica no debe nunca sustituir, sino más bien complementar la información proporcionada por las proyecciones radiológicas clásicas.

Fig. 21: Interpretación líneas de fractura en cortes axiales TC

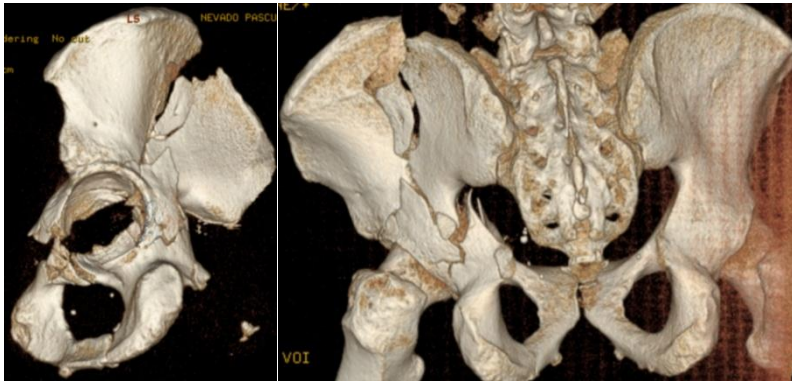
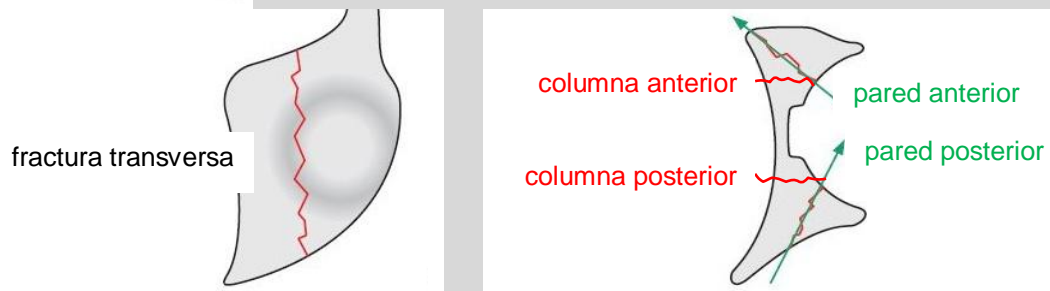


Fig. 22: Reconstrucción 3D fractura de 2 columnas. En la izda TC 3D con sustracción cabeza femoral.

Resonancia Magnética Nuclear

Utilizada por algunos autores³¹ para detectar lesiones subclínicas del nervio ciático y para descubrir lesiones de la cabeza femoral no visibles en la TC convencional, el principal problema es que puede pasar por alto fragmentos intraarticulares.

Diagnóstico radiológico por tipo de lesión

- Fracturas de pared posterior: la mejor proyección para su diagnóstico es la oblicua obturatriz (FIG 8A). En ella podremos comprobar el tamaño y el grado de desplazamiento del fragmento. En la TC axial valoraremos la congruencia articular y la existencia de fragmentos intraarticulares. En las proyecciones sagitales de TC estudiaremos si existe afectación del techo del cotilo.

- Fracturas de la columna posterior: la proyección radiológica que más datos aportará es la oblicua alar (FIG 9C). En ella encontraremos una ruptura de la línea ilioisquiática y de la parte posterior del agujero obturador. La línea innominada permanece intacta. En los planos axiales de TC el trazo de columna posterior es visible en todos los cortes que interesan al cotilo.

- Fracturas de pared anterior: la proyección oblicua obturatriz es la que más información aportará (FIG10D). En los cortes axiales de TC se aprecia el fragmento de pared anterior de trazo oblicuo y la mayor o menor afectación de la lámina cuadrilátera.

- Fracturas de la columna anterior: utilizaremos principalmente la proyección oblicua obturatriz⁶³. Una característica fundamental es la integridad de la columna posterior que podremos comprobar en las radiografías antero-posterior de pelvis y oblicua alar. Los sucesivos cortes de TC definirán el nivel en el que la columna anterior se desprende de la cresta o del borde anterior del hueso ilíaco.

- Fracturas transversas puras: todas las proyecciones radiológicas tienen una gran importancia, en ellas todas las referencias acetabulares (pared anterior y posterior, línea ilioisquiática e iliopúbica) están interrumpidas por el trazo fracturario (FIG 12B-C). La radiografía obturatriz es la que nos proporciona una visión más clara de la orientación del plano de fractura en relación con la superficie articular. La TC siempre demostrará un fragmento de techo intacto unido al ala ilíaca.

- Fracturas en "T": los dos trazos de fractura de estas lesiones complejas deben identificarse por separado (FIG 13B). Para el componente transversal seguiremos las directrices señaladas en las fracturas transversas puras. La dirección del componente inferior podrá ser estudiada principalmente en la proyección obturatriz y en la TC.

- Fracturas de columna posterior más pared posterior: la fractura de pared posterior se diagnostica en la oblicua obturatriz (donde también podremos comprobar la integridad de la columna anterior). Para el diagnóstico de la fractura de columna posterior utilizaremos la oblicua alar.

- Fracturas transversas más pared posterior: en proyección oblicua obturatriz podremos diagnosticar tanto el trazo transversal como la fractura de pared posterior (FIG 14C).

- Fracturas de columna anterior más hemitransversa posterior (FIG 15B): en la oblicua alar podemos observar el trazo que corta la parte posterior del cotilo. En la proyección obturatriz estudiaremos la fractura de columna anterior.

- Fracturas de ambas columnas: relativamente simples de clasificar, sin embargo un diagnóstico preciso de la lesión requerirá el estudio profundo de todas las proyecciones radiográficas. Las reconstrucciones tridimensionales de TC nos serán de gran utilidad facilitando una visión general de la fractura (FIG 17 F-G). En la radiografía antero-posterior observaremos la ruptura tanto de la línea ilioisquiática como de la línea iliopectínea, en uno o varios niveles indicando conminución. Característico de este tipo de fracturas es la presencia en la proyección obturatriz del "signo del espolón" (FIG 17 C) descrito por Judet y Letournel y presente hasta en un 95% de los casos¹². El signo del espolón es la imagen radiográfica de la porción más distal del fragmento de ala ilíaca que permanece anclado al esqueleto axial a través de la articulación sacroilíaca.

Tratamiento

La congruencia entre la cabeza femoral y el acetábulo es esencial para conseguir buenos resultados a largo plazo^{4,5,6,12}. Sabemos que desplazamientos residuales mayores de 2 milímetros conducen a una coxartrosis precoz³³ y con ella, a pobre resultados funcionales.

Como la mayoría de los autores pensamos que sólo mediante la cirugía podemos obtener una reducción anatómica y una fijación estable que permitan una rehabilitación precoz. Por lo tanto, la consideramos de elección en el tratamiento de las fracturas desplazadas de acetábulo relegando el tratamiento ortopédico para casos que cumplan los criterios no quirúrgicos.

Tratamiento ortopédico

Fracturas subsidiarias de tratamiento ortopédico (tabla II)

1. Fracturas no desplazadas o mínimamente desplazadas: fracturas que atraviesen la zona de carga pero con un desplazamiento menor de 2 milímetros (FIG 23A) pueden ser tratadas sin carga o mediante tracción transesquelética durante 4 a 8 semanas dependiendo de las características de la fractura³⁵.

2. Fracturas con desplazamiento significativo pero sin afectación de la zona de carga del techo^{15,36,41}. siguiendo las descripciones de Matta^{33,34} y Olson serían aquellas que respetasen un arco de techo acetabular mayor o igual a 45 grados en las tres proyecciones radiológicas, o de forma equivalente, aquellas en las que mediante cortes axiales de TAC se demuestre la integridad de los 10 milímetros superiores del techo del cotilo. Entre ellas podemos encontrar: fracturas de columna anterior que sólo afectan al cuerno anterior del cotilo y fracturas transversas bajas o infratectales (FIG 23B).

3. Congruencia articular secundaria en fracturas desplazadas de ambas columnas (criterio necesario pero no suficiente): concepto descrito por Letournel, se produce cuando ambas columnas rotan alrededor de la cabeza femoral manteniendo una relación de congruencia con ella, aún cuando esta se encuentre luxada hacia medial o haya espacio entre los fragmentos de la fractura (FIG 23C). Este concepto sólo puede aplicarse a este tipo específico de fracturas. Estudios posteriores indican que aunque mediante este método es posible obtener buenos resultados la zona de concentración de cargas en el cotilo variará notablemente³⁷.

4. Fracturas de pared posterior con afectación menor del 20% de la pared: varios autores han tratado de describir la cantidad de pared posterior necesaria para mantener la estabilidad de la cadera. La forma más fácil de medirlo es mediante comparación con el lado sano en los cortes axiales de TC. Si existiese algún grado de subluxación esto no sería necesaria ya que la inestabilidad quedaría comprobada. Como regla general existe una inestabilidad clínica manifiesta cuando la fractura afecta más del 40% de la pared posterior; las que afectan menos del 20% son estables^{38,39,40} y en afectaciones entre el 20 y el 40% sería necesario una exploración clínica para valorarlo. (FIG 23D)

5. Contraindicaciones médicas a la cirugía⁶¹.

6. Problemas locales de tejidos blandos, como infección o heridas.

7. Osteoporosis severa: impide una fijación interna rígida y estable.

La pauta a utilizar una vez decidido el tratamiento ortopédico varía según autores. La mayoría defienden el reposo en cama durante tres a seis semanas con o sin utilización de tracción transesquelética, seguido de un período de deambulacion con carga parcial hasta el tercer mes.

TABLA II.

Fracturas subsidiarias de tratamiento ortopédico

- Fracturas con desplazamiento ≤ 2 milímetros.
- Fracturas con zona de carga del techo libre.
- Fracturas de dos columnas con congruencia articular secundaria.
- Fracturas de pared posterior con afectación $< 20\%$.

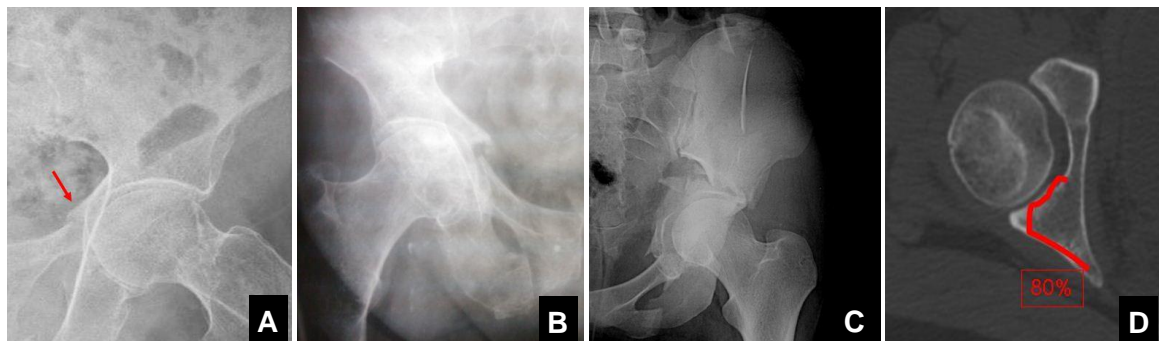


Fig. 23: Fracturas subsidiarias de tratamiento conservador.

Tratamiento quirúrgico

Indicaciones

1. Fracturas con desplazamiento mayor de 2 milímetros: principalmente en la zona de techo acetabular, como fracturas transversales altas o fracturas en “T”.

2. Fracturas con inestabilidad posterior de la cadera: afectación de la pared posterior mayor del 20% o subluxación de la cabeza femoral en cualquiera de las tres proyecciones radiográficas estándar.

3. Fracturas de dos columnas sin congruencia articular secundaria: o con desplazamiento importante de la parte posterior del cotilo condicionando una inestabilidad coxofemoral.

4. Fragmentos intraarticulares: los pequeños fragmentos arrancados junto al ligamento redondo que permanecen secuestrados en la cavidad acetabular y no afectan a la congruencia no suelen extirparse. Los fragmentos alojados entre las superficies articulares de cabeza femoral y acetábulo visibles en la TAC deben extraerse.

Excepto en situaciones excepcionales que requieren actuación quirúrgica urgente (tabla III), ninguna fractura acetabular debe ser tratada como una emergencia. Se trata de lesiones complejas que requieren una minuciosa planificación preoperatoria, un entorno óptimo y un equipo experimentado⁴² pues su curva de aprendizaje es larga⁴³ y puede ser dura para el paciente. No existe unanimidad sobre el tiempo idóneo hasta la cirugía: desde las 48 horas de Matta⁴³ a los 4-6 días que recomienda Letournel. Lo que sí queda claro es que la movilidad en el foco de fractura disminuye con el tiempo, por lo tanto el diferir la intervención más allá de las dos o tres semanas de evolución dificulta la cirugía y disminuye la posibilidad de conseguir resultados buenos o excelentes^{46,47,12}.

TABLA III.

Requieren cirugía urgente:

- Rotura de vasos femorales en fracturas anteriores.
- Parálisis del nervio ciático tras reducción cerrada de una fractura-luxación.
- Luxación posterior irreductible (FIG 24).



Fig. 24.

Selección de la vía de abordaje

La vía de abordaje escogida depende, en gran manera, de la experiencia del cirujano. A grandes rasgos, debería ser aquella que ofrezca las mayores posibilidades de acceder al foco de fractura, reducirlo anatómicamente y posteriormente estabilizarlo. Varios autores⁴⁸ han hecho hincapié en los factores que influyen en esta selección: el patrón de fractura; las condiciones locales de los tejidos blandos; el tiempo de demora hasta la cirugía; la incidencia de complicaciones postoperatorias y la edad y metas funcionales del paciente.

Las vías de abordaje más frecuentemente utilizadas son:

1. Vía posterior de Kocher-Langenbeck^{12,19} (FIG 25): proporciona acceso a la superficie retroacetabular del hueso coxal, desde el isquion hasta la escotadura ciática mayor. El acceso a la lámina cuadrilátera es posible por palpación a través de las escotaduras ciáticas mayor y menor, esto nos permitirá evaluar la reducción conseguida en lesiones que afecten a esta superficie y a la columna anterior. La escotadura ciática mayor también puede ser utilizada como ventana a través de la cual colocar pinzas de reducción que nos permitan manipular los fragmentos. El eje neurovascular glúteo superior limita el acceso a la parte superior del ala ilíaca.

2. Vía ilioinguinal de Judet-Letournel^{11,12,49,50,51,52} (FIG 26): provee visión directa del ala ilíaca, cara anterior de la articulación sacroilíaca, totalidad de la columna anterior y sínfisis del pubis.

3. Abordaje iliofemoral ampliado de Judet-Letournel^{11,12} (FIG 27): es una vía anatómica que sigue un plano internervioso, reflejando anteriormente la musculatura innervada por el nervio femoral y posteriormente los músculos innervados por los nervios glúteos superior e inferior. Es importante tratar estos últimos como un único colgajo, para así evitar dañar el aporte sanguíneo. Utilizándolo podemos conseguir la exposición directa de la cara externa del hueso ilíaco, la columna posterior hasta el isquion y la articulación coxofemoral. Si retraemos medialmente la musculatura abdominal y el iliopsoas obtendremos también acceso a la cara interna del ilion.

4. Doble vía de abordaje: ilioinguinal y posterior de Kocher-Langenbeck: necesario en fracturas de ambas columnas con una importante conminución donde una sola vía no permita la reducción y fijación estable de la fractura.

5. Vía de Stoppa^{53,54}: de uso menos generalizado, proporciona acceso a columna anterior, lámina cuadrilátera y parte de la columna posterior. Puede ser combinado con otros abordajes como una ventana iliaca o junto a la vía posterior de Kocher. En comparación con el abordaje ilioinguinal clásico, la vía de Stoppa es de menor extensión y no pone en peligro la integridad del nervio femorocutáneo.

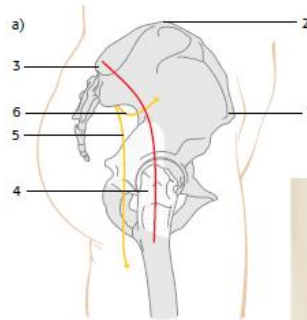


Fig. 25: Abordaje posterior de Kocher Langenbeck. (1) EIAS. (2) cresta ilíaca. (3) EIPS. (4) trocánter mayor. (5) nervio ciático. (6) nervio glúteo superior. (7) cápsula articular. (8) paquete vascular circunflejo femoral medial. (9) piriforme desinsertado. (10) tendón conjunto desinsertado. (11) cuadrado femoral. (12) glúteo mayor.

Imagen de Rüedi TP, Buckley RE, Moran CG. AO Principles of fracture management. 2nd ed. Thieme, 2007.

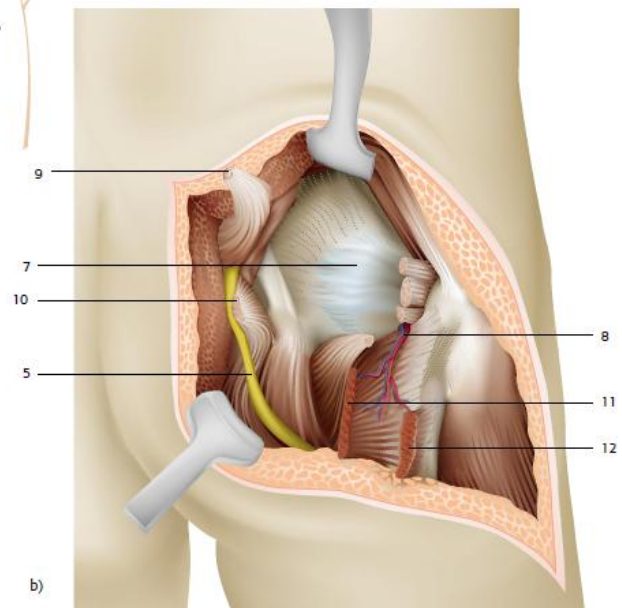
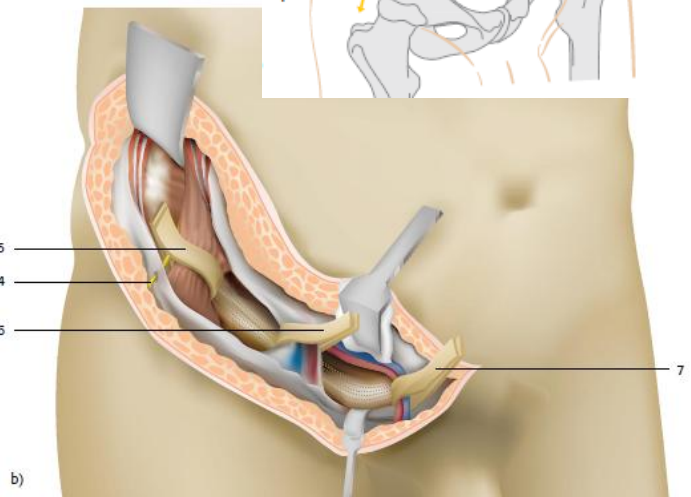
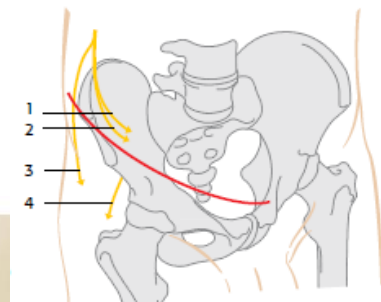


Fig. 26: Abordaje ilioinguinal de Judet (1) nervio iliohipogástrico. (2) nervio ilioinguinal. (3) rama cutánea lateral del nervio iliohipogástrico. (4) nervio cutáneo femoral lateral. (5) ilipsoas. (6) vasos femorales. (7) canal inguinal.

Imagen de Rüedi TP, Buckley RE, Moran CG. AO Principles of fracture management. 2nd ed. Thieme, 2007.



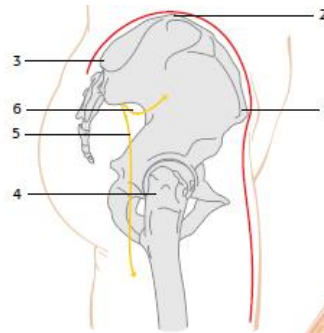
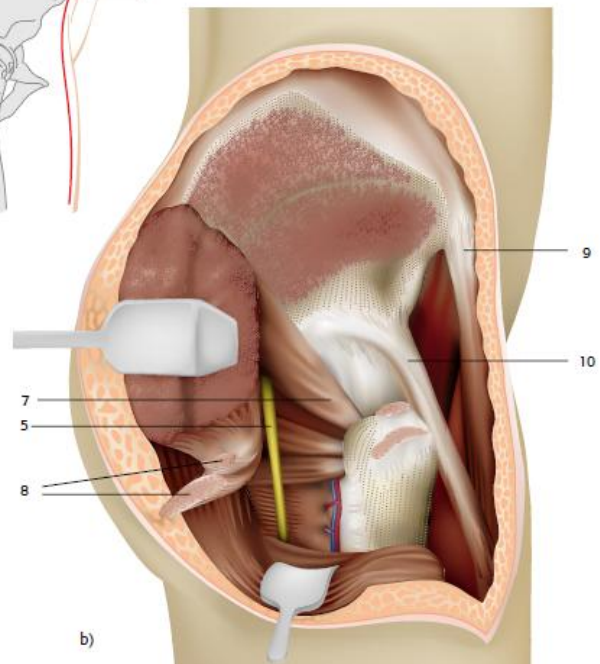


Fig. 27: Abordaje iliofemoral (1) EI-AS. (2) cresta ilíaca. (3) EIPS. (4) trocánter mayor. (5) nervio ciático. (6) nervio glúteo superior. (7) rotadores externos cortos. (8) músculo glúteo medio y menor. (9) sartorio. (10) recto femoral.

Imagen de Rüedi TP, Buckley RE, Moran CG. AO Principles of fracture management. 2nd ed. Thieme, 2007.



El tipo de fractura determina en gran medida la elección de la vía de abordaje, la tendencia general ha sido utilizar exposiciones más limitadas para evitar complicaciones que aparecen con exposiciones mayores⁵⁵. Como pautas generales podríamos tomar las siguientes:

- *Fracturas de pared posterior y/o columna posterior:* abordaje de Kocher-Langenbeck.
- *Fracturas de pared anterior y/o columna anterior:* abordaje ilioinguinal.
- *Fracturas transversas puras:* el abordaje adecuado dependerá de la oblicuidad del trazo de fractura, la dirección de la rotación y de cuál es la columna con mayor desplazamiento. Para la mayoría de las fracturas utilizaremos la vía de Kocher-Langenbeck. En casos asociados a fracturas de pared posterior o cuando el trazo es transtectal nos será de utilidad una vía ampliada, iliofemoral o posterior de Kocher con osteotomía de trocánter mayor.
- *Fracturas en T:* si el desplazamiento es posterior o hay una fractura de pared posterior asociada utilizaremos una vía de Kocher. Si el desplazamiento es anterior utilizaremos el abordaje ilioinguinal. En ambos casos, sin embargo, el paciente debería estar preparado por si fuese necesario realizar una doble vía.
- *Fracturas de columna anterior más hemitransversa posterior:* utilizaremos el abordaje ilioinguinal cuando la columna anterior sea la más desplazada y el trazo de la columna posterior sea alto. Si la columna posterior presenta un desplazamiento importante y el

trazo está situado en su parte inferior puede ser necesario utilizar un doble abordaje o un iliofemoral extendido.

- *Fractura de ambas columnas*: abordaje ilioinguinal, excepto en casos donde la columna posterior presente una conminución importante en los que está indicado la realización de una vía iliofemoral ampliada o una doble vía.

Reducción y fijación interna. Tratamiento de patrones específicos de fractura

Conseguir una buena reducción es el aspecto más difícil de la cirugía del acetábulo. Dos ayudantes con experiencia en este tipo de lesiones y el contar con material adecuado (FIG 30) (pinzas de reducción pélvica) facilitarán tan ardua tarea²³.

La tracción es esencial para reducir este tipo de fracturas. Intraoperatoriamente produce una reducción indirecta de los fragmentos que han conservado sus inserciones capsulares o musculares y facilita la inspección de la articulación. Podemos conseguirla por diferentes métodos: mesa de tracción de Judet, tracción manual directa sobre el muslo en una mesa radioluciente, tornillo de Schanz colocado lateralmente en la cabeza femoral, o mediante distractores grandes.

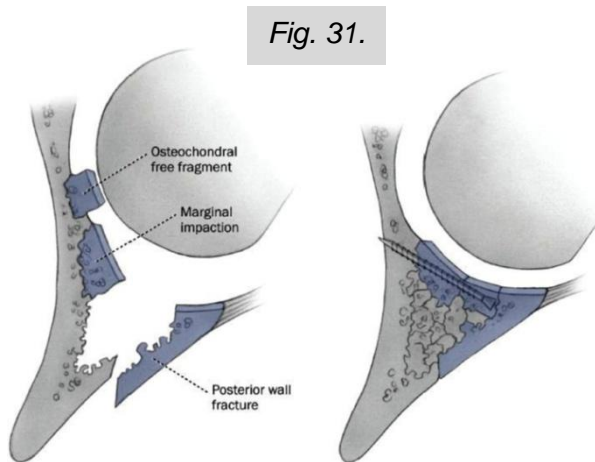


Una vez conseguida la reducción el siguiente paso es la fijación de los fragmentos. Ésta se llevará a cabo inicialmente con tornillos a compresión (3.5, 4.5 o 6.5 mm) seguidos de placa de neutralización conformada intraoperatoriamente¹². Utilizaremos placas de reconstrucción de 3.5mm. En los últimos años han aparecido estudios que abogan por el uso de placas bloqueadas prescindiendo del uso de tornillos interfragmentarios^{56,57}.

Fracturas de pared posterior

Las abordaremos mediante una vía de Kocher Langenbeck. En este tipo de fracturas es importante estudiar la presencia de impactación marginal de fragmentos articulares en el hueso esponjoso¹². En el caso de que se trate de fragmentos grandes, los elevaremos cuidadosamente reponiéndolos a su posición anatómica utilizando la cabeza femoral como molde (FIG 31). Si encontramos una conminución importante

rellenaremos el área del defecto mediante autoinjerto de esponjosa o sustituto óseo con propiedades estructurales. Una vez lograda la reducción satisfactoria de la pared posterior la estabilizaremos mediante tornillos a compresión seguidos de una placa de neutralización de 3.5 milímetros⁶² ligeramente menos conformada que el molde óseo al que se aplica (FIG 8E). Como nota, en ocasiones podemos encontrarnos con pequeños fragmentos marginales unidos a cápsula y labrum, estos pueden estabilizarse con la “spring plate” descrita por Mast y Ganz^{58,59} (FIG 32).



Fracturas de columna posterior

Por lo general utilizaremos un abordaje de Kocher Langenbeck. Es frecuente encontrar una luxación posterior de la cabeza femoral asociada a las fracturas de columna posterior. Ésta, debería haber sido reducida como parte del manejo inicial del paciente aunque, si la inestabilidad es importante, puede volver a luxarse durante el acto quirúrgico impidiendo la reducción del trazo de fractura. Por lo tanto, deberemos mantener la cabeza femoral correctamente posicionada contra la porción antero-superior estable del acetábulo, para posteriormente utilizarla como molde sobre el que reducir la columna posterior. En ocasiones, es necesario introducir un tornillo de Schanz de 5 milímetros en la tuberosidad isquiática que nos ayudará a controlar la rotación del fragmento (FIG 33)¹². Una vez hayamos comprobado la reducción anatómica de la fractura llega la hora de fijarla. Si es posible, comenzaremos la fijación con un tornillo interfragmentario colocado desde el fragmento distal en la parte posterior del ilion (como alternativa podríamos utilizar una placa corta de 4 orificios situada cerca de la escotadura ciática). La estabilización definitiva nos la proporcionará una placa de reconstrucción de 3.5 milímetros conformada sobre la parte medial de la superficie retroacetabular^{12,23} (FIG 33).

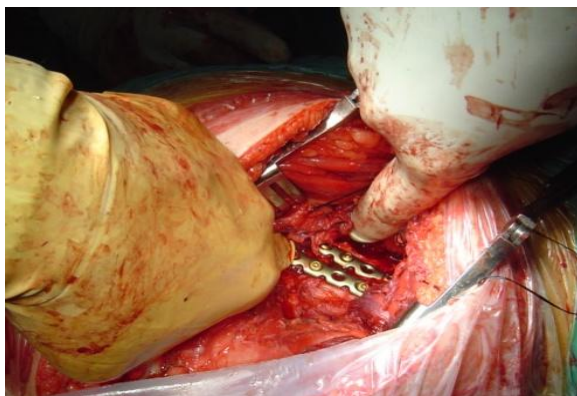
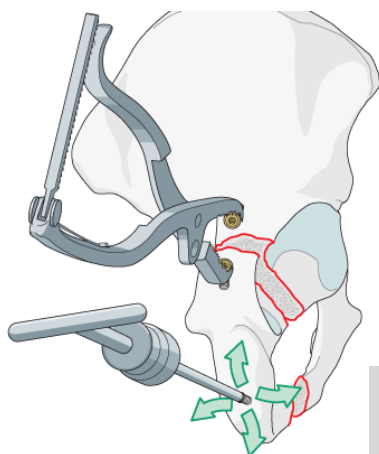
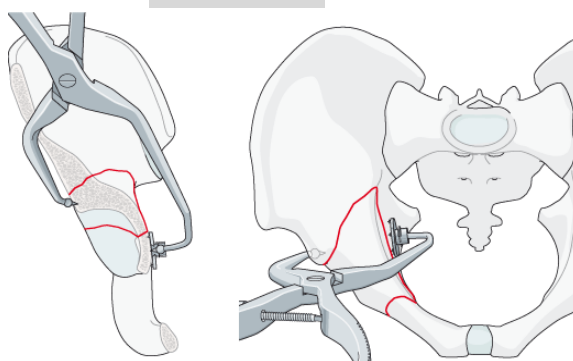


Fig. 33: maniobras de reducción y fijación columna posterior con 2 placas

Fracturas de pared anterior

Trabajaremos a través de un abordaje ilioinguinal. Para reducir la fractura utilizaremos unas pinzas de reducción pélvicas: colocaremos un extremo en la lámina cuadrilátera y el otro en la cara externa del hueso justo lateral a la espina ilíaca anteroinferior (FIG 34). Dado que no dispondremos de una visión directa de la superficie articular comprobaremos la calidad de la reducción con el intensificador de imagen o mediante palpación de la cara interna del hueso coxal. Si el tamaño de los fragmentos es adecuado iniciaremos la fijación mediante sendos tornillos de compresión interfragmentaria. Comprobar siempre que están situados extraarticulares⁶⁰. Posteriormente neutralizar la fractura mediante una placa de pequeños fragmentos conformada sobre la columna anterior, desde la cara interna de la fosa ilíaca por delante de la articulación sacroilíaca hasta la parte intacta de la rama superior del pubis distalmente (FIG 10D).

Fig. 34.



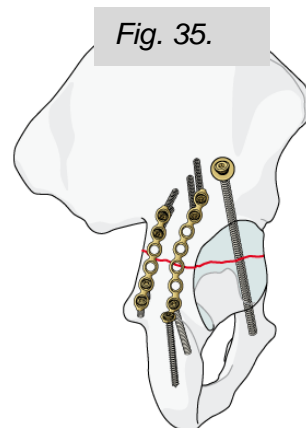
Fracturas de columna anterior

La forma de actuar será similar a la reseñada en fracturas de la pared anterior; con la peculiaridad de que en fracturas de columna anterior altas cuyo trazo acabe en la cresta ilíaca, deberemos iniciar la osteosíntesis desde la periferia con un tornillo interfragmentario de 4.5 milímetro y/o una placa de 3.5 milímetros. A continuación colocaremos otra placa o tornillo de tracción en la convexidad de la pala, seguida final-

mente de una placa de neutralización larga desde la rama iliopubiana a la cresta ilíaca⁶⁴.

Fracturas transversas puras

Fracturas yuxtatectales o infratectales: lo más frecuente es que presenten un desplazamiento de predominio posterior por lo que realizaremos la reducción desde una abordaje de Kocher. Controlaremos la rotación mediante un tornillo de Schanz en el isquion y utilizaremos una pinza de Farabeuf para lograr la estabilización provisional de la fractura. La fijación se lleva a cabo mediante una placa de sostén colocada sobre la columna posterior y un tornillo de tracción de 3.5 milímetros colocado en la columna anterior partiendo de una posición sobre el acetábulo (FIG 35). La posición y trayectoria de este tornillo debe ser comprobado mediante el intensificador de imágenes. Es esencial que no penetre en la articulación y que se mantenga en el interior de la rama superior púbica debido a la proximidad de los vasos ilíacos.



Si el desplazamiento tuviese un predominio anterior utilizaríamos una vía ilioinguinal colocando una placa de reconstrucción en la columna anterior y un tornillo de tracción hacia la columna posterior (FIG 12F).

Fracturas transtectales (altas): utilizaremos una vía posterior con osteotomía de deslizamiento del trocánter mayor. El trazo de fractura deberá controlarse desde posterior a anterior. Colocaremos una placa de reconstrucción posterior desde isquion a pala iliaca pudiendo combinarlo con un tornillo de cierre anterior de 30-40 milímetros de longitud por encima del reborde acetabular hacia la columna anterior¹ (FIG 45).

Fracturas en T

La mayoría presentan un desplazamiento más importante en la columna posterior por lo tanto pueden ser operadas a través de un abordaje de Kocher. Cuando la orientación de la fractura nos lo permita iniciaremos la fijación mediante tornillos a compresión seguidos de una placa de reconstrucción desde la zona supraacetabular al isquion^{12,23}. Un tornillo de tracción insertado desde una posición dos a tres centímetros craneal al reborde acetabular sintetizará la columna anterior.

Como alternativa en fracturas muy desplazadas podemos utilizar el abordaje ilioinguinal⁵⁰ o un abordaje combinado en uno o dos tiempos.

Fracturas de columna posterior más pared posterior

Se utilizará una vía de Kocher Langenbeck, con o sin osteotomía trocantérea. La fractura de la columna se reduce primero (el fragmento desplazado de pared posterior facilita la visión directa de la columna) y se colocará una placa de reconstrucción corta a lo largo del borde posterior de la columna. Utilizaremos una placa aparte para el fragmento de pared.

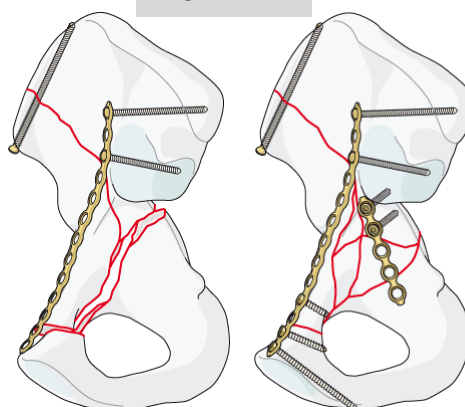
Fracturas transversas más pared posterior

El tratamiento de estas fracturas por separado ya ha sido expuesto. Como recordaremos las fracturas yuxta e infratectales serán abordadas mediante una vía de Kocher⁴ mientras que para las transtectales utilizaremos una vía posterior con osteotomía de deslizamiento de trocánter mayor. La fractura transversa debe ser reducida primero. Tras la reducción, la osteosíntesis más estable consiste en una placa posterior aplicada muy próxima a la escotadura ciática mayor más un tornillo de cierre anterior^{12,23} (FIG 15F). Acto seguido fijaremos la pared posterior con otra placa o mediante tornillos sueltos.

Fracturas de columna anterior más hemitransversa posterior

El abordaje ilioinguinal proporcionará acceso a todas las lesiones de la columna anterior^{50,52}. A través de la ventana media de este abordaje tendremos también acceso al componente posterior que no debe ser descuidado. La reparación de la columna anterior se llevará a cabo del mismo modo que en lesiones simples, es decir, iniciaremos la reconstrucción en la periferia de la lesión mediante tornillos de compresión interfragmentarios seguidos de una placa de sostén colocada a lo largo de la cresta ilíaca, que se extiende desde una zona lateral a la articulación sacroilíaca a la rama superior del pubis^{1,11,12} (FIG 36). La fijación de la columna posterior se puede conseguir mediante una placa sobre la lámina cuadrilátera colocada a través de la tercera ventana del abordaje ilioinguinal o utilizando tornillos de tracción colocados desde la cresta ilíaca en la zona segura para inserción de tornillos. Esta se extiende desde el límite craneal de la escotadura ciática mayor distalmente al isquion.

Fig. 36.



Fracturas de ambas columnas

Es esencial elegir correctamente la vía de abordaje^{12,1,23}.

- *Columna posterior con trazo de fractura bajo (a nivel de la escotadura) y en un solo fragmento:* utilizaremos el abordaje de Kocher Langenbeck. Si a lo largo de la intervención encontramos dificultades podemos ampliarla con una osteotomía de deslizamiento de trocánter mayor o realizando una doble vía.
- *Trazo alar a nivel de pala ilíaca y columna posterior en un solo fragmento:* en estos casos usaremos una vía ilioinguinal osteosintetizando primero la columna anterior como hemos desarrollado anteriormente, y posteriormente fijando la columna posterior con tornillos de tracción introducidos desde la fosa ilíaca interna (a través de la placa que sustenta la columna anterior o independientes de ella) a través del eje mayor de la columna posterior (FIG 42). Si no es posible reducir de forma adecuada la columna posterior desarrollaremos una doble vía, en el mismo o en un segundo tiempo quirúrgico⁶⁵ (FIG 17H-I).
- *Conminución de la columna posterior, afectación de la articulación sacroilíaca o en fracturas muy complejas:* en cualquier caso de los anteriores planificar doble abordaje o como alternativa utilizar la vía iliofemoral de Judet.

Tratamiento postquirúrgico

En el postoperatorio se utilizarán drenajes aspirativos cerrados y se mantendrá la profilaxis antibiótica durante 48 a 72 horas. Excepto en pacientes donde esté contraindicado usaremos profilaxis antitrombótica con heparina de bajo peso molecular o warfarina hasta que la movilización activa fuera de la cama esté permitida. Existe controversia acerca de la duración del tratamiento antitrombótico pero la mayoría de las publicaciones recomiendan mantenerlo durante tres o cuatro semanas.

Aunque su uso está discutido^{66,67,68,69}, tanto la indometacina (75 mg diarios durante 6 semanas) como la radioterapia a bajas dosis pueden disminuir la aparición de osificaciones heterotópicas sobre todo en casos mayor incidencia de las mismas⁷⁰: abordajes iliofemoral y de Kocher, desperiostización extensa de la tabla externa del ala ilíaca, pacientes con lesiones cerebrales o abdominales concomitantes.

El uso de tracción transesquelética no es necesario en la mayoría de los casos después de una fractura acetabular. Sin embargo, puede ser útil para mantener la reducción en casos de osteoporosis grave, cuando se prevea una segunda cirugía o en fracturas de más de tres semanas de evolución. La movilización temprana y sedestación es beneficiosa dentro de las primeras 24 a 48 horas tras la cirugía. Después de retirar los drenajes (habitualmente el tercer día) se le permitirá al paciente el apoyo sin carga del miembro intervenido y deberían iniciarse los ejercicios de rehabilitación y fortalecimiento muscular. Este plan se mantiene de seis a ocho semanas. En el control del tercer mes, y dependiendo de la evidencia radiográfica de curación se comenzará un plan de incremento de la carga hasta la carga total cuando ésta sea tolerada.

Complicaciones

Complicaciones agudas

- Lesión del nervio ciático postoperatoria: se produce con mayor frecuencia cuando se utiliza un abordaje posterior^{71,72}. La rama del ciático poplíteo externo es la que presenta un mayor riesgo. La monitorización intraoperatoria puede ponernos en alerta de que el nervio se encuentra bajo tensión, y de esta forma disminuir la incidencia de daño iatrogénico permanente⁷¹. Sin embargo varios cirujanos experimentados han publicado incidencias del 2% sin el uso de monitorización⁷² (tan bajas como las presentadas utilizando esta técnica) por lo que su uso puede resultar más beneficioso en cirujanos más noveles en este tipo de lesiones.

- Infección: la incidencia de infección en las publicaciones con series más largas oscila del 2 al 5% de los pacientes^{4,6,11,12,33}. La presencia de lesiones en los tejidos blandos, como la lesión de Morel-Lavallée aumenta el riesgo de infección. La infección puede ser extra-articular o intra-articular dependiendo del abordaje utilizado: las infecciones extra-articulares ocurren más frecuentemente después de una vía ilioinguinal en la que reducimos la fractura por métodos indirectos. Las infecciones intra-articulares presentan un pronóstico más sombrío ya que puedes destruir la superficie articular.

- Muerte: Letournel presenta una incidencia del 2,28%¹² durante el período de hospitalización. La mayoría de las muertes no guardan relación directa con la cirugía sino con lesiones viscerales previas a la misma.

Complicaciones tardías

- Osificaciones heterotópicas: algunos estudios han publicado incidencias de hasta el 80%⁷³ tras fracturas intervenidas a través de un abordaje posterior. Los factores que se han asociado con su aparición incluyen: sexo masculino, el uso de abordajes amplios o con osteotomía de trocánter, presencia de lesiones amplias en el cartílago, fractura en T y lesiones abdominales, torácicas o craneales concomitantes. En la mayoría de los casos no llegan a restringir la movilidad de la cadera dando clínica aproximadamente en el 5% de los pacientes⁷⁰. La indometacina y la radioterapia a bajas dosis se han visto eficaces para disminuir su incidencia.

- Artrosis postraumática: es la complicación más frecuente tras el tratamiento quirúrgico de las fracturas acetabulares. Radiológicamente está presente entre el 15 y el 45% de las fracturas intervenidas en seguimientos mayores de cinco años¹². El desarrollo de coxartrosis está directamente relacionado con la calidad de la reducción obtenida^{12,4,5,6,33}. Matta describe una incidencia del 16% en lesiones con reducción anatómica en contraposición a un 45% en reducciones no anatómicas. Letournel presenta una incidencia del 10% cuando la reducción obtenida es perfecta, en contra del 36% en reducciones imperfectas. De ahí la gran importancia de obtener una buena congruencia articular para el pronóstico articular y funcional a largo plazo.

- Necrosis avascular: sucede más frecuentemente tras fracturas asociadas con luxación posterior, en estos casos Letournel describe una incidencia del 12%¹². La necrosis avascular es radiográficamente aparente dentro de los dos años posteriores a la lesión en la mayoría de los pacientes. Puede ser causada por el mismo traumatismo o por una desperiostización excesiva en el foco de fractura, ya que el único aporte vascular de estos fragmentos proviene de la cápsula posterior de la cadera.

- Pseudoartrosis: se trata de una complicación poco frecuente. Letournel describe como pseudoartrosis aquellas lesiones que permanecen sin consolidar tras más de cuatro meses del tratamiento quirúrgico y publica una incidencia de 0'7%¹². Se asocian con fracturas transversas y con osteosíntesis inestables⁷⁴.

OBJETIVOS E HIPÓTESIS DEL ESTUDIO

OBJETIVOS DEL ESTUDIO:

Tal y como hemos visto, durante las últimas cinco décadas se ha producido un cambio trascendental en el tratamiento de las complejas fracturas acetabulares. Los discutibles resultados de la aplicación universal de un tratamiento conservador, independientemente de las características de la lesión y del propio paciente, han dado paso a una época donde la reducción abierta y fijación interna de las fracturas desplazadas se ha convertido en el tratamiento de elección.

La existencia de un grupo de profesionales, cada vez más amplio, dedicados al estudio y tratamiento de estas lesiones ha permitido una mejora continuada de las técnicas y materiales de reconstrucción disponibles, una evolución en las vías de abordaje y en definitiva, una mejor comprensión y por ende, una aproximación más segura a este conjunto lesional.

El presente trabajo de investigación pretende estudiar los resultados radiológicos y funcionales del tratamiento quirúrgico de las fracturas acetabulares, y discernir, mediante estudio comparativo, que variables pueden influir en el resultado final para mejorar nuestra actuación con el objetivo de asegurar un buen pronóstico articular y funcional a largo plazo.

HIPÓTESIS:

El objetivo de este estudio es presentar los resultados obtenidos en el tratamiento quirúrgico de las fracturas desplazadas de acetábulo. Revisaremos de forma retrospectiva, las características clínicas y radiográficas del paciente que pueden influir en la calidad de la reducción obtenida y el resultado funcional final. Para la evaluación de los resultados funcionales utilizaremos la Escala de Valoración de Harris⁷⁶, y para la de los resultados radiográficos, la Clasificación de Brooker⁷⁵ y la Clasificación de Tönnis⁷⁷ para la aparición de osificaciones heterotópicas y el grado de coxartrosis radiológica respectivamente.

Con este fin se han elaborado las siguientes hipótesis de trabajo:

HIPÓTESIS CLÍNICAS:

Hipótesis nula: La obtención mediante intervención quirúrgica de una reducción anatómica de la lesión no presenta resultados funcionales superiores, en comparación con aquellos casos en los que la reducción lograda sea imperfecta.

Hipótesis alternativa: La obtención mediante intervención quirúrgica de una reducción anatómica de la lesión presenta resultados funcionales superiores, en comparación con aquellos casos en los que la reducción lograda sea imperfecta.

HIPÓTESIS RADIOLÓGICAS:

Hipótesis nula: Aquellos pacientes en los que se obtiene una mayor calidad de reducción postquirúrgica de la fractura no presentan resultados radiológicos superiores en términos de desarrollo de coxartrosis en comparación con aquellos en los que la calidad de la reducción obtenida es inferior.

Hipótesis alternativa: Aquellos pacientes en los que se obtiene una mayor calidad de reducción postquirúrgica de la fractura presentan resultados radiológicos superiores en términos de desarrollo de coxartrosis en comparación con aquellos en los que la calidad de la reducción obtenida es inferior.

MATERIAL Y MÉTODOS

MATERIAL Y MÉTODOS

Presentamos de un estudio retrospectivo en el que se valoran los resultados radiológicos y funcionales del tratamiento quirúrgico de las fracturas acetabulares.

El grupo está compuesto por 23 pacientes. Todos fueron intervenidos entre mayo de 2003 y junio de 2009 en el Consorcio Hospital General Universitario de Valencia. Los criterios de inclusión principales que hemos utilizado para el estudio son:

- Pacientes intervenidos quirúrgicamente de fractura acetabular mediante osteosíntesis de la misma.
- Seguimiento radiológico y funcional mayor de un año postquirúrgico.

Como criterios de exclusión destacamos: antecedentes de cirugía sobre la cadera afecta y pacientes con seguimiento menor de un año.

<i>Criterios de inclusión</i>	<i>Criterios de exclusión</i>
- Fractura acetabular osteosintetizada.	- Seguimiento < 1 año.
- Seguimiento > 1 año.	- Cirugías previas.

Datos demográficos y tipo de fractura

De los 23 pacientes intervenidos, 15 eran varones (65,2%) y 8 eran mujeres (34,8%). La edad media en el momento de la lesión fue de 40'4 años (rango de 17 a 72 años). 10 de los pacientes (43,4%) tenían de 20 a 39 años de edad; y sólo 2 (8'6%) eran mayores de 60 años.

El mecanismo lesional fue: traumatismo de alta energía en 21 casos (91'3%) (6 accidentes de automóvil, 7 de motocicleta y 8 precipitados); y traumatismo de baja energía en 2 casos (8'6%) (un accidente de bicicleta y una caída desde la propia altura del paciente). 16 pacientes (69'5%) presentaban lesiones asociadas (tabla IV), de los cuales 13 precisaron ingreso en la Unidad de Cuidados Intensivos para su estabilización hemodinámica, 12 requirieron otro tipo de cirugía traumatológica y en 3 casos cirugía de otras especialidades. Las fracturas de miembros superiores fueron las más frecuentes, presentándose en once pacientes. En relación directa con el traumatismo dos pacientes presentaban clínica neurológica desde el ingreso: un caso de lesión permanente de las raíces sacras con incontinencia de esfínteres e hipoestesia parcheada desde los niveles radiculares L5-S1 y un caso de lesión del nervio ciático que se recuperó completamente a los tres meses de evolución.

Tabla IV. Lesiones asociadas

	Pacientes	Incidencia (%)
Fractura de MMSS	11	47,8
Fractura de MMII	8	26,6
Fractura de pelvis	3	13
TCE	5	21,7
Traumatismo torácico	9	39,1
Lesión órganos internos	4	17,3
Lesión neurológica	2	8,6

Tras su estabilización hemodinámica inicial los pacientes fueron evaluados radiológicamente al ingreso mediante las tres proyecciones clásicas del acetábulo, anteroposterior y oblicuas alar y obturatriz; y mediante tomografía axial computerizada acompañada, en la mayoría de los casos, de reconstrucciones tridimensionales. Las fracturas de codo fueron clasificadas según el sistema de Judet et al¹⁹. De las 23 fracturas, 11 (47,8%) afectaron al codo izquierdo y 12 (52,1%) al codo derecho. El tipo de lesión más frecuente ha sido la fractura de dos columnas con 8 casos (34,8%) seguida de las fracturas de pared posterior con 7 (30,4%) casos (tabla V). De acuerdo con Judet et al¹⁹ 11 (47,8%) pacientes presentaban lesiones elementales y 12 (52,1%) lesiones complejas.

Tabla V. Tipo de fractura según Judet et al¹⁹

	Pacientes	%
<i>Lesiones elementales</i>		
Pared posterior	7	30,4
Columna anterior	1	4,3
Transversa	3	13
<i>Lesiones complejas</i>		
Fractura en T	3	13
Transversa más pared posterior	1	4,3
Ambas columnas	8	34,8

En 7 casos (30,4%) la fractura se acompañó de una luxación de cadera, 4 de los cuales eran luxaciones posteriores (17,3%) y 3 luxaciones centrales (23%). De las 7 luxaciones, 6 (85,7%) se redujeron de forma cerrada dentro de las 24 horas siguientes al ingreso. Un caso de luxación posterior de un mes de evolución trasladado desde

otro centro requirió reducción abierta y artrodiastasis mediante fijador externo en el mismo acto quirúrgico que la osteosíntesis de la fractura (FIG 37). En todos los casos se utilizó tracción transesquelética o de partes blandas hasta el momento de la cirugía y se pauta profilaxis antitrombótica con heparinas de bajo peso molecular desde el ingreso.

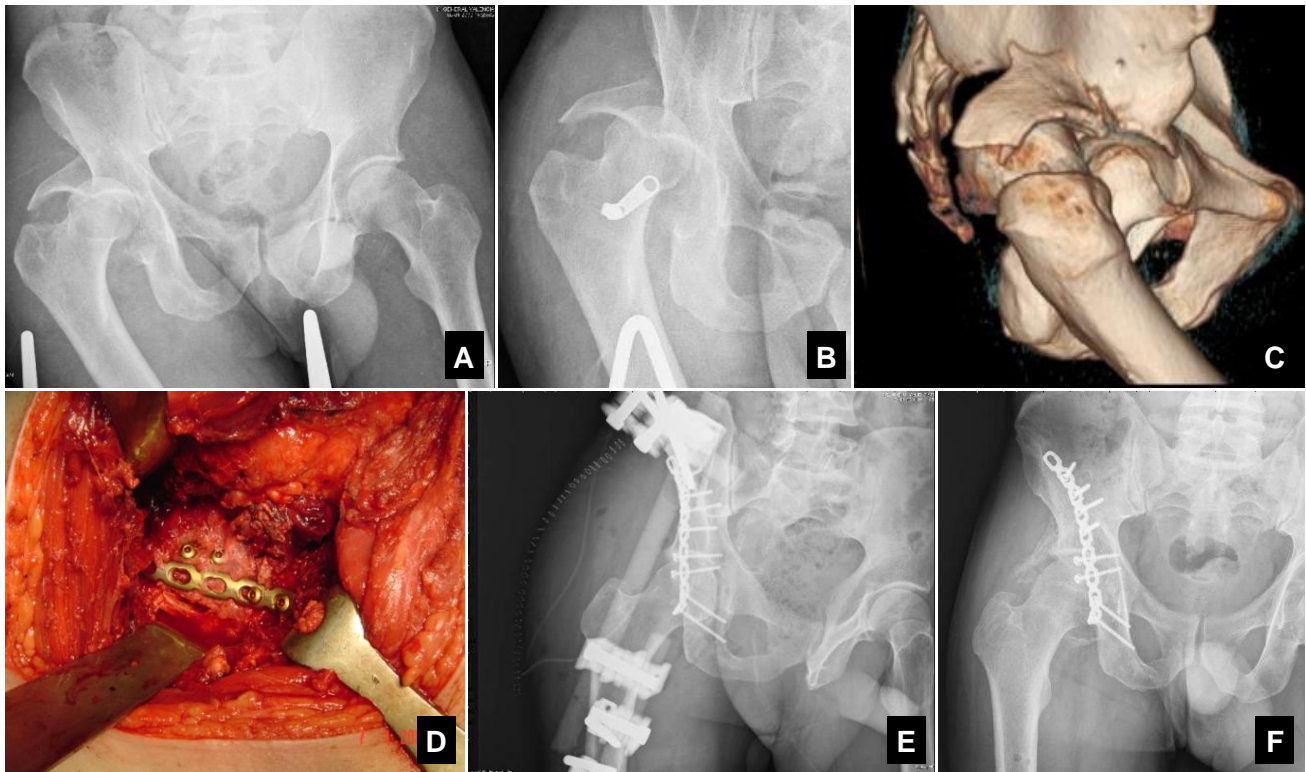


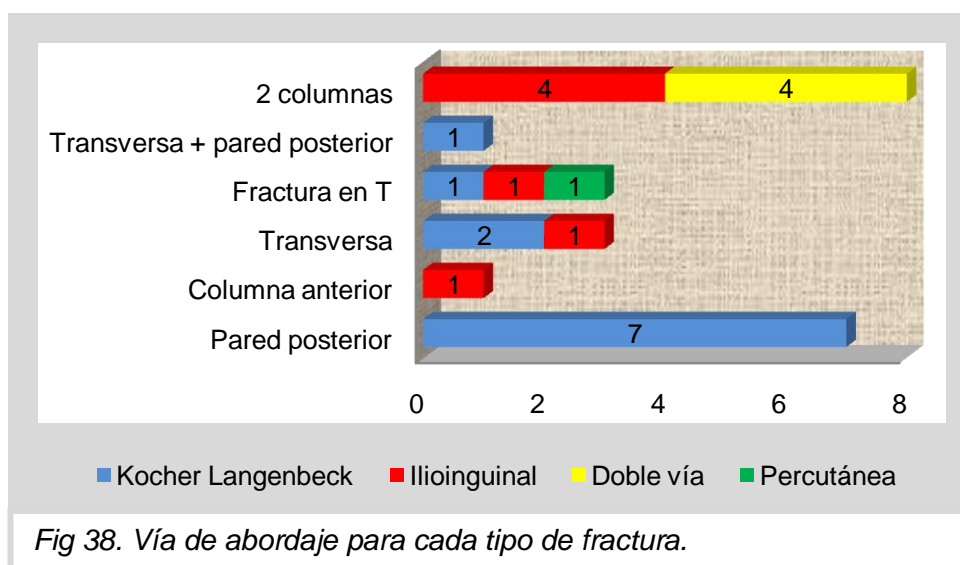
Fig 37. (A) (B) y (C) fractura de pared posterior con luxación coxofemoral asociada de 1 mes de evolución. (D) Fijación intraoperatoria de la fractura mediante tornillos y placa de reconstrucción. (E) Rx obturatriz postquirúrgica. (F) Rx AP pelvis a los 12 meses postquirúrgicos, no coxartrosis, osificaciones heterotópicas Brooker II.

Indicaciones y técnica quirúrgica

Los criterios que utilizamos para sentar la indicación quirúrgica en este tipo de pacientes fueron: las fracturas con desplazamiento mayor de dos milímetros, fracturas con inestabilidad posterior coxofemoral asociada (principalmente fracturas de pared/columna posterior, fracturas transversas más pared posterior y fracturas de dos columnas con el reborde posterior acetabular muy desplazado), lesiones con fragmentos encarcerados entre ambas superficies articulares y fracturas de ambas columnas sin congruencia sobre la cabeza femoral.

En ningún caso de los presentados fue necesario intervenir de forma urgente al paciente en el momento del ingreso. El tiempo medio discurrido entre la lesión y la cirugía fue de 11 días (desviación típica $\pm 6,5$ días) con un rango entre 5 y 31 días. En 18 pacientes (78,2%) la intervención se llevó a cabo dentro de las dos primeras semanas, mientras que en 5 pacientes (21,7%) ésta se demoró más allá de dos semanas, debido principalmente a politraumatismos graves con larga estancia en la Unidad de Cuidados Intensivos o pacientes remitidos desde otros centros.

Sobre la base de la clasificación y características específicas de la fractura seleccionamos para cada lesión la vía de abordaje que creímos nos permitiría reducir de forma anatómica la totalidad de las lesiones (FIG 38). El abordaje posterior de Kocher Langenbeck fue utilizado en 11 pacientes (47,8%) afectados de diferentes tipos de lesiones posteriores. La vía ilioinguinal de Judet en 7 ocasiones (30,4%). En un caso de fractura acetabular acompañada de fractura de sacro fijamos las fracturas mediante osteosíntesis percutánea. En 4 casos (17,3%), todos con el diagnóstico de fractura de dos columnas el abordaje anterior o posterior aislado con el que iniciamos la cirugía resultó insuficiente para reducir la totalidad de las lesiones por lo que realizamos un doble abordaje ilioinguinal y de Kocher; 2 en el mismo acto quirúrgico y otros 2 de forma diferida.



18 intervenciones (78,2%) se llevaron a cabo bajo anestesia general y 5 bajo raquianestesia (21,7%). Media hora antes del inicio de la cirugía se pauto profilaxis antibiótica que se mantiene a intervalos de 8 horas durante las primeras 48 a 72 horas. Las fracturas se redujeron mediante métodos directos e indirectos y usando instrumental diseñado específicamente para ese fin. Para la osteosíntesis utilizamos material AO

de titanio de pequeños fragmentos: placas de reconstrucción de 3.5 milímetro y tornillos de 3.5 y 4.0 milímetros. De las siete fracturas de pared posterior tratadas, en una colocamos una placa de reconstrucción, en cuatro casos tornillos más placa de reconstrucción y en dos ocasiones tornillos aislados (FIG 39). En el único caso que tuvimos de fractura de columna anterior aislada colocamos una placa de reconstrucción desde el ala ilíaca hasta el pubis. Todos los casos de lesiones transversas fueron osteosintetizados con placa de reconstrucción, en dos ocasiones colocadas en la columna posterior y en un caso en la columna anterior. El método de fijación también varía en las fracturas en T: en un caso fijamos la columna posterior con placa AO, en un segundo caso fijamos la columna anterior con placa y en el tercer caso realizamos una fijación percutánea. Dentro de las complejas lesiones de dos columnas en tres ocasiones osteosintetizamos la columna anterior mediante placa de reconstrucción y la posterior mediante tornillos de tracción colocados desde anterior; en un caso fijamos la columna anterior mediante una placa de reconstrucción y mantuvimos la reducción de la lámina cuadrilátera gracias a una placa de 3,5 milímetros de radio distal; por último en cuatro casos fijamos ambas columnas con placa.

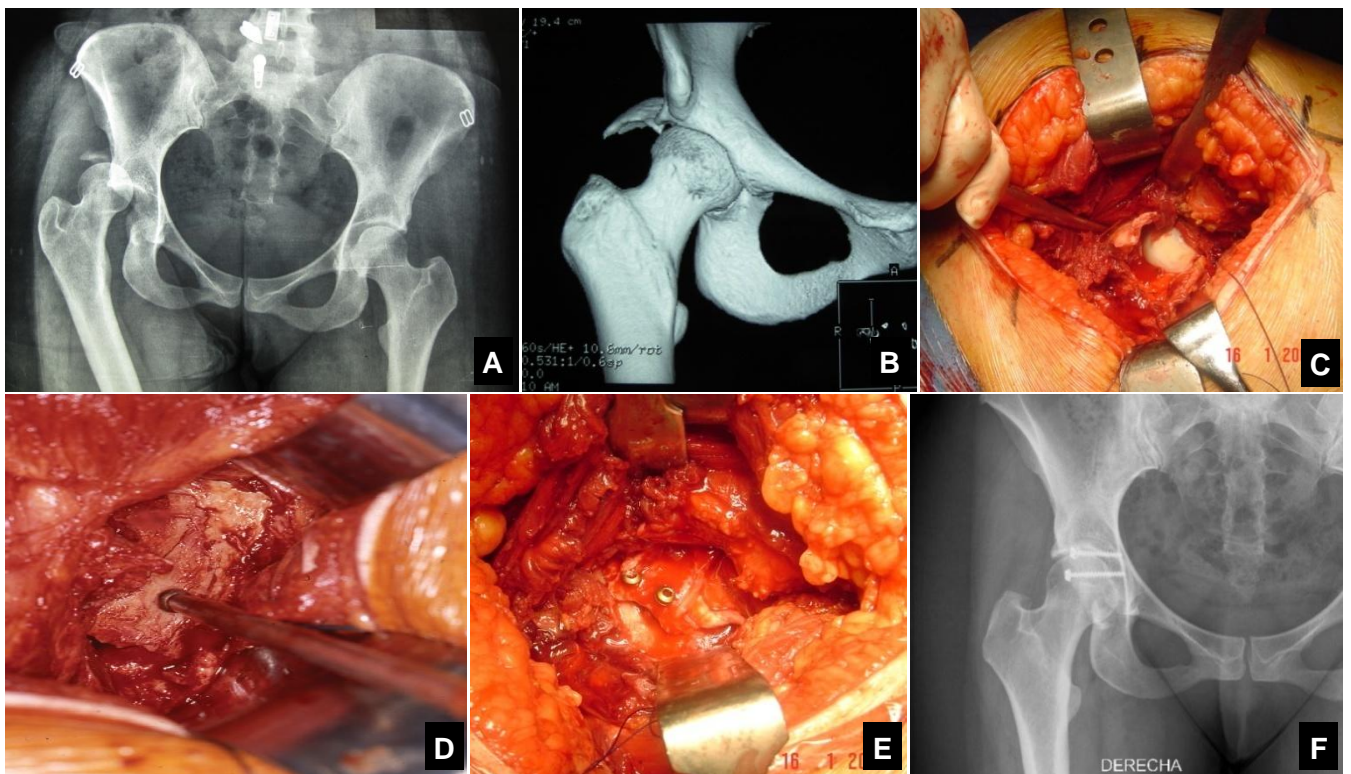


Fig 39. (A) y (B) fractura de pared posterior con luxación coxofemoral asociada. (C) Visión intraoperatoria de la fractura. (D) Reducción del fragmento con punzón. (E) Osteosíntesis de la fractura con dos tornillos con arandela. (F) Rx de control a los 52 meses postquirúrgicos. No coxartrosis, escala valoración de Harris 100.

El tiempo medio de la cirugía fue de 116 minutos en aquellos casos intervenidos a través del abordaje de Kocher langenbeck; 167 minutos utilizando la vía ilioinguinal; 70 minutos en el único paciente tratado mediante osteosíntesis percutánea y 230 minutos en aquellos casos en los que nos vimos obligados a desarrollar una doble vía.

En las primeras 48 a 72 horas tras la cirugía se permitió la sedestación sin carga y se iniciaron los ejercicios de rehabilitación con fortalecimiento de cuádriceps y musculatura aductora. Este plan se mantuvo una media de 8 semanas. En el control del tercer mes, dependiendo de la consolidación radiográfica de la fractura se inició un aumento progresivo de carga hasta la carga total.

El tiempo medio de ingreso fue de 23,6 días (rango de 12 a 53 días, mediana 19 días). El tiempo medio de estancia postquirúrgica fue de 14,5 días (rango 4 a 38 días, mediana 11 días). En ningún caso utilizamos profilaxis con indometacina o radiación a bajas dosis contra la aparición de osificaciones heterotópicas.

Evaluación postoperatoria

Los pacientes fueron evaluados clínica y radiográficamente a las 4 semanas, 12 semanas, 6 meses y 12 meses tras la intervención. A partir de entonces examinamos al paciente anualmente excepto en casos puntuales, como artrosis postraumáticas dolorosas de la cadera o de otras articulaciones dañadas en el traumatismo, que precisan visitas más frecuentes.

En todos los pacientes ha sido posible realizar una evaluación clínica y radiológica final con un seguimiento mínimo de un año (media de 40 meses, rango de 12 a 83 meses). Para la evaluación clínica usamos la Escala de Valoración de Harris⁷⁶ (anexo I), considerando los resultados excelentes cuando se obtienen de 90 a 100 puntos, buenos de 80 a 89, aceptables de 70 a 79 y pobres menores de 69 puntos. La evaluación radiográfica incluye una radiografía antero-posterior de pelvis y las dos proyecciones oblicuas de Judet. La calidad de la reducción conseguida fue dividida en tres categorías⁵: reducción anatómica, desplazamiento menor de 2 milímetros y desplazamiento mayor de 2 milímetros. La aparición de osificaciones heterotópicas fue evaluada y categorizada según Brooker et al⁷⁵ (anexo II). El grado de coxartrosis radiológica fue evaluado utilizando la clasificación de Tönnis⁷⁷ (anexo III).

Análisis estadístico

Para analizar los resultados obtenidos hemos utilizado el programa de análisis estadístico SPSS para Windows (versión 15.0; SPSS, Chicago, IL). El test no paramétrico **Chi2** y la **T-test para datos independientes** han sido usados para detectar la posible asociación entre las variables. Un valor de $p < 0,05$ ha sido considerado significativo.

RESULTADOS

RESULTADOS

Complicaciones

Solo un caso presentó **complicaciones** intraoperatorias: una lesión del nervio femorocutáneo durante el abordaje ilioinguinal de un paciente con una fractura de columna anterior que no se ha recuperado, presentando una zona hipoestésica en la cara lateral del muslo. El mismo paciente presentó una infección superficial de la herida quirúrgica por *Staphylococcus epidermidis* que se trato con éxito mediante antibioterapia intravenosa específica. Una paciente politraumatizada, con fractura abierta de ambos húmeros, fractura de dos columnas del acetábulo y fractura de sacro presentó una sepsis generalizada en el postoperatorio que fue resuelta mediante antibioterapia tras más de tres semanas de estancia en la Unidad de Cuidados Intensivos.

Tabla VI. Complicaciones peroperatorias

	Pacientes	%
Lesión nervio femorocutáneo	1	4,3
Infección superficial herida quirúrgica	1	4,3
Lesión nervio ciático	0	
Lesión arteria – vena ilíacas	0	
Infección profunda	0	

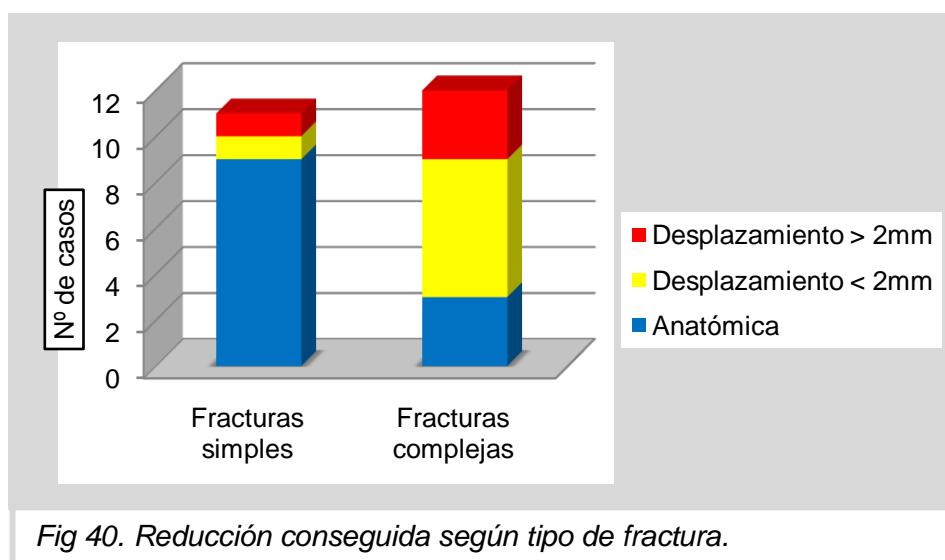
Reducción postquirúrgica

Obtuvimos una **reducción** anatómica de la fractura en 12 casos (52,1%), en 7 pacientes (30,4%) el desplazamiento fue menor de dos milímetros y en 4 pacientes (17,3%) mayor de dos milímetros.

La **calidad de la reducción obtenida** está asociada al **tipo de fractura**. Las lesiones complejas presentan una probabilidad significativamente menor de obtener una reducción anatómica que las fracturas simples, resultados éstos estadísticamente significativos con una $p=0,023$. 9 (81,8%) de las 11 fracturas simples obtuvieron una

reducción anatómica, mientras que sólo 3 (25%) de las 12 fracturas complejas obtuvieron una reducción perfecta (FIG 40).

Sabemos que desplazamientos residuales mayores de 2 milímetros conducen a una coxartrosis precoz³³. Por lo tanto, también es interesante graduar la calidad de la reducción entre reducciones aceptables (que incluiría las anatómicas y con desplazamiento menor de 2 milímetros) y no aceptables (mayor de 2 milímetros). 10 (90,9%) de las lesiones simples obtienen una reducción aceptable comparado con 9 (75%) de las 12 lesiones complejas. Teniendo en cuenta la consecución de una reducción aceptable (anatómica y desplazamiento menor de 2 milímetros) no encontramos diferencias significativas entre las fracturas simples y las complejas.



Los pacientes de menor **edad** han obtenido mejores resultados si valoramos el **desplazamiento residual postquirúrgico**. 8 (72,7%) de los 11 pacientes menores de 40 años obtuvieron una reducción anatómica mientras que sólo 4 (33,2%) de los 12 pacientes mayores de 40 años obtuvieron una reducción perfecta. Estas diferencias no son significativas ($p=0,059$) pero sí observamos una asociación que podría ser significativa aumentando el tamaño muestral ya que la mejor calidad ósea de los pacientes jóvenes facilita la consecución de resultados anatómicos.

No hemos encontrado diferencias significativas en la **calidad de la reducción obtenida** según el **tiempo de demora quirúrgica** tras el traumatismo. En los 5 pacientes intervenidos más allá de las dos semanas desde el traumatismo obtuvimos 3

reducciones anatómicas (60%), 1 caso (20%) con desplazamiento menor de dos milímetros y 1 caso (20%) con desplazamiento mayor de dos milímetros. Resultados similares a los de los 18 pacientes intervenidos dentro de las dos semanas siguientes al traumatismo: 9 reducciones anatómicas (50%), 6 desplazamientos menores de dos milímetros (33,3%) y 3 mayores de dos milímetros (16,6%).

Resultados clínicos

De acuerdo con la Escala de Valoración de Harris⁷⁶ hemos obtenido resultados excelentes en 14 pacientes (60,9%), buenos en 4 (17,4%), aceptables en 2 (8,7%) y pobres en 3 casos (13%).

Los **tipos de fractura** elementales han obtenido una puntuación media de 93,64 puntos en la **Escala de Harris**⁷⁶ mientras que las fracturas complejas han obtenido una media de 83 puntos (FIG 41). Existe una diferencia significativa ($p=0,034$) respecto a la puntuación media obtenida, demostrando que las fracturas simples presentan un mejor pronóstico funcional que las fracturas complejas.

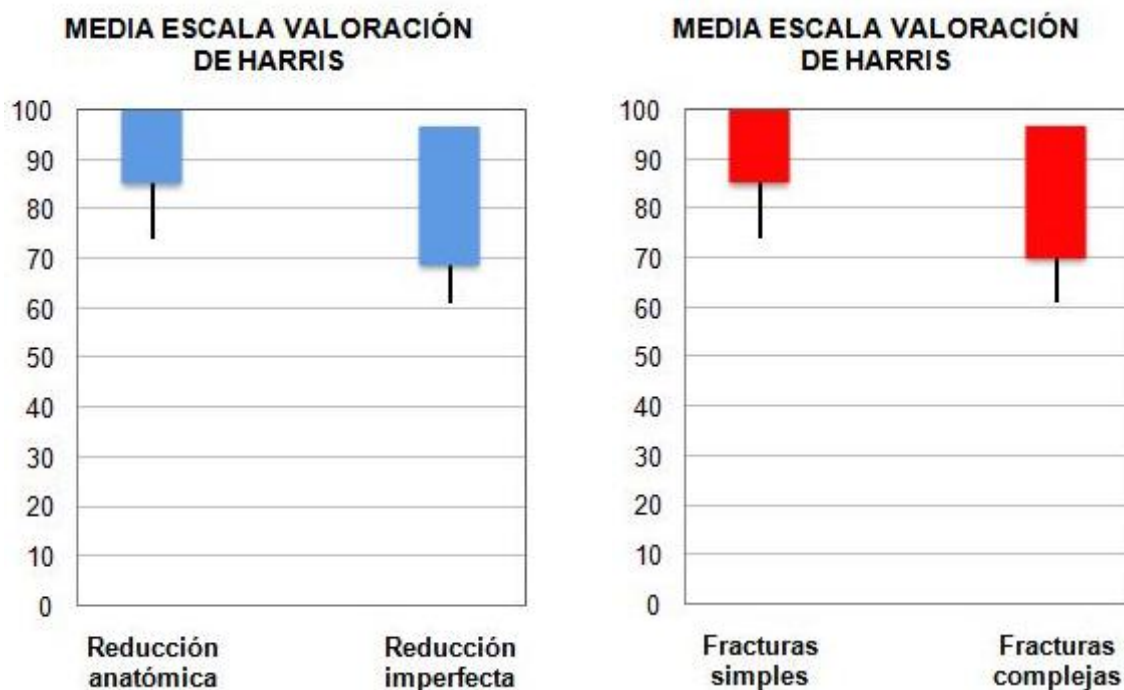


Fig 41. Puntuación Escala de Harris según tipo de fractura y reducción obtenida.

Los **resultados clínicos** también se correlacionan de forma significativa con la **calidad de la reducción obtenida**. De las 12 fracturas en las que conseguimos una reducción anatómica 9 (75%) han obtenido resultados excelentes en la Escala de Harris⁷⁶, 2 (16,6%) han obtenido resultados buenos y uno (8,3%) aceptable; mientras que en los 11 casos restantes en los que tras la cirugía persiste algún grado de desplazamiento en 5 (45,4%) los resultados han sido excelentes, buenos en 2 (18,1%), aceptables en uno (9%) y pobres en 3 pacientes (27,2%). Como podemos observar se acumula un mayor porcentaje de resultados excelentes y buenos en las fracturas con reducción anatómica que en aquellos en los que no hemos conseguido una reducción perfecta.

El grupo de pacientes con reducción postquirúrgica anatómica ha obtenido una puntuación media de 93,08 puntos en la escala de Harris⁷⁶, mientras que aquellos en los que persiste algún desplazamiento la puntuación ha sido de 82,64 (FIG 41). Existen diferencias significativas entre las puntuaciones medias obtenida demostrando mejores resultados clínicos en pacientes en los que hemos conseguido una mejor reducción postquirúrgica (**p=0,016**).

De nuevo dividimos la muestra en dos grupos (aquellos con 40 años o más de edad y aquellos menores de 40 años) para determinar si existe relación entre el **resultado clínico obtenido** y la **edad del paciente**. De los once casos menores de 40 años 7 (63,6%) han obtenido resultados excelentes comparados con siete (58,3%) de los 12 casos mayores de 40 años. No hemos obtenido diferencias significativas, por lo que en nuestra muestra el resultado funcional obtenido es independiente del grupo etario al que pertenezca el paciente.

Tampoco hemos encontrado diferencias significativas en los **resultados clínicos** dependiendo de la presencia o ausencia de **lesiones asociadas**. 10 (76,9%) de los 13 pacientes que presentaban al menos otra fractura asociada han obtenido resultados clínicos buenos o excelentes, comparados con 8 (80%) de los 10 casos que únicamente presentaban fractura de codo.

Resultados radiológicos

No hemos encontrado **osificaciones heterotópicas** o estas fueron mínimas (Broker tipo I) en 18 (78,2%) de los 23 pacientes analizados. En 4 pacientes (17,3%) hallamos osificaciones tipo II de Broker (FIG 42) y en un paciente (4,3%) tipo III.

La aparición de **osificaciones heterotópicas** ha sido más frecuente en aquellos casos en los que **abordamos** la fractura a través de la tabla externa del hueso ilíaco (Kocher Langenbeck y doble vía). De los 15 casos en los que utilizamos una de estas vías 8 (53,3%) desarrollaron osificaciones heterotópicas (3 tipo I de Broker, 3 tipo II y 1 tipo III); comparados con sólo 2 (28,5%) de los 7 casos abordados a través de una vía ilioinguinal (1 tipo I y 1 tipo II de Broker). Aunque en nuestra serie la vía de Kocher Langenbeck se ha asociado con más frecuencia a la presencia de osificaciones heterotópicas actualmente no presenta significación estadística ($p=0,192$), sin embargo pensamos que aumentando el tamaño muestral sí la alcanzaría.

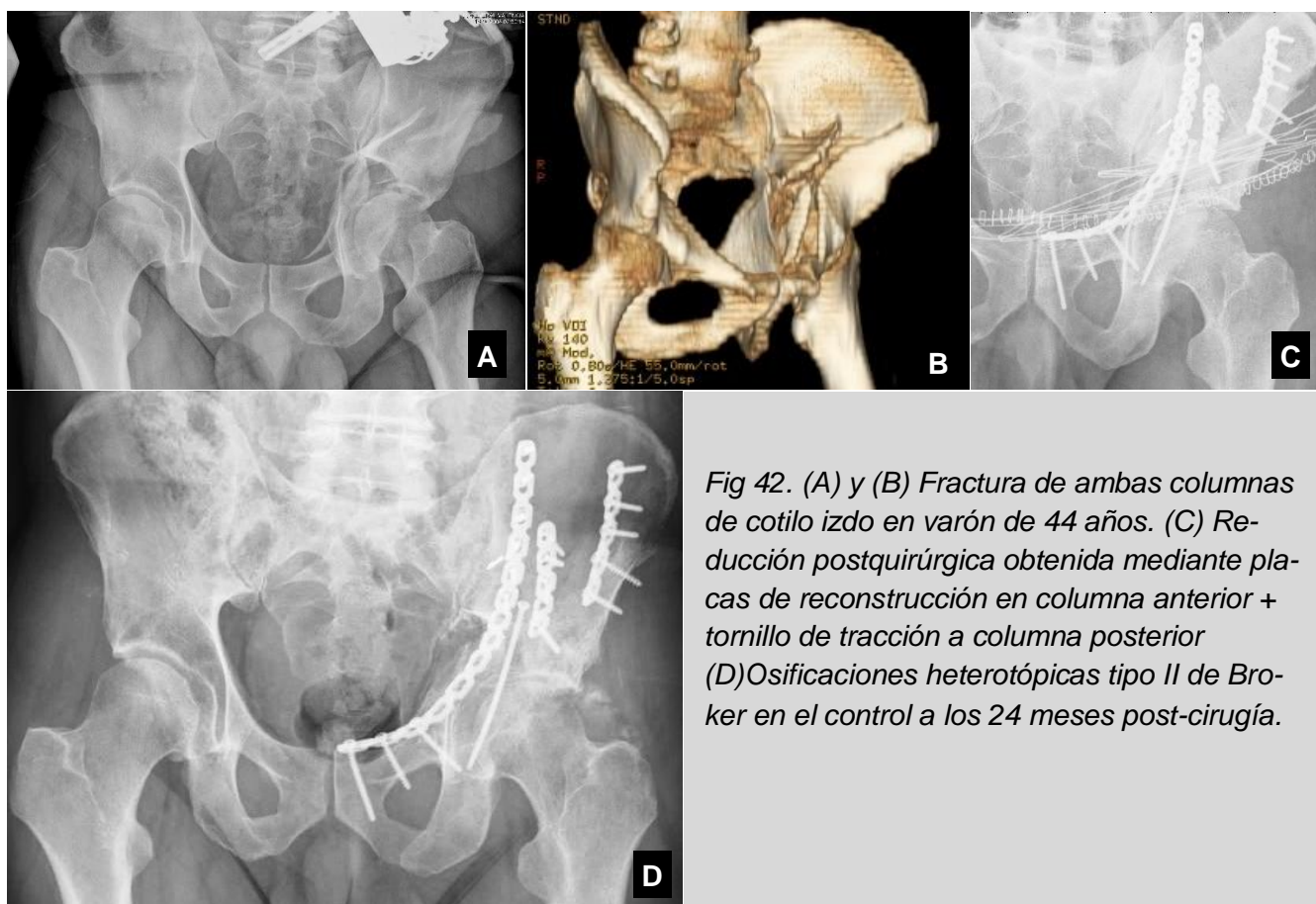
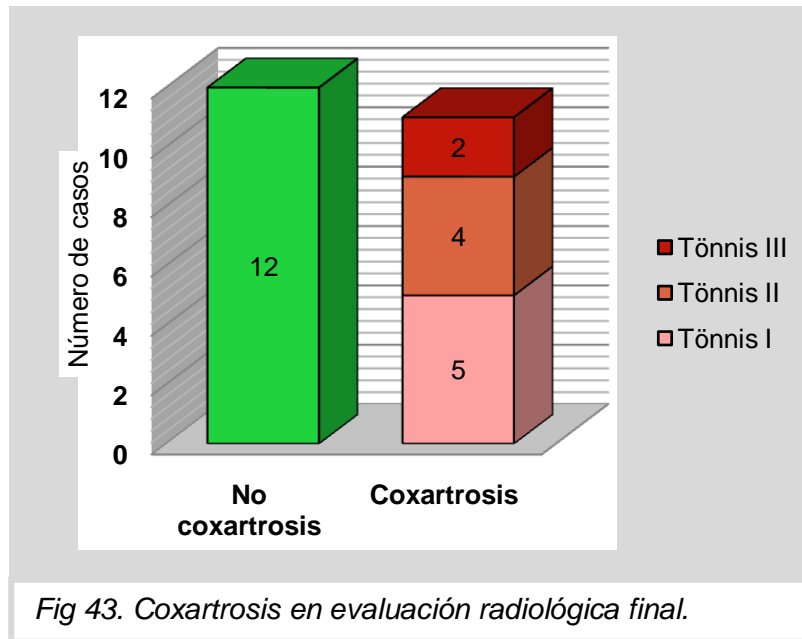


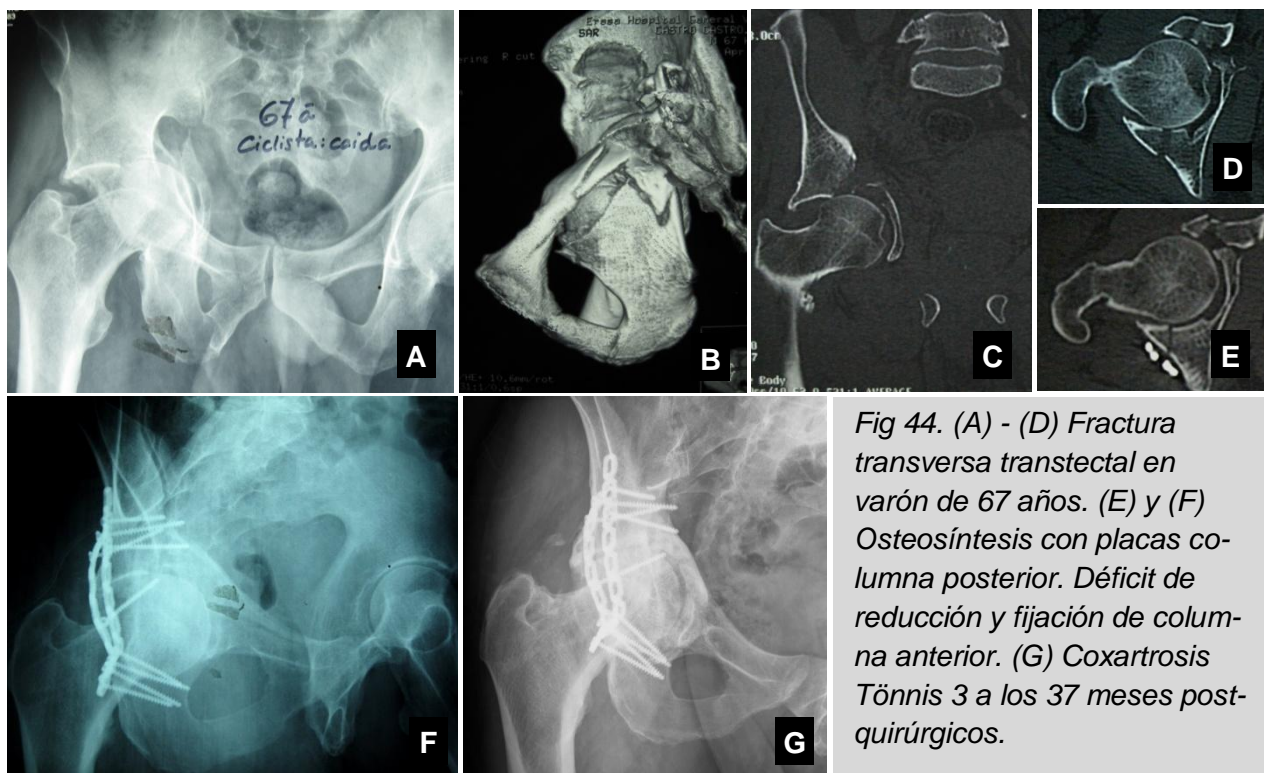
Fig 42. (A) y (B) Fractura de ambas columnas de cotilo izdo en varón de 44 años. (C) Reducción postquirúrgica obtenida mediante placas de reconstrucción en columna anterior + tornillo de tracción a columna posterior (D) Osificaciones heterotópicas tipo II de Broker en el control a los 24 meses post-cirugía.

En la evaluación final, 12 pacientes (52,1%) no presentaron hallazgos radiográficos de artrosis postraumática. En 5 casos (21,7%) hallamos cambios degenerativos leves con mínimo estrechamiento de la interlínea y mínima osteofitosis (Tönnis I⁷⁷). 4 pacientes (17,3%) habían desarrollado cambios degenerativos moderados (Tönnis II⁷⁷) y en 2 casos (8,6%) estos cambios eran severos con pérdida completa del espacio articular o grave deformidad de la cabeza femoral (Tönnis III⁷⁷).



La **calidad de la reducción postquirúrgica** obtenida está fuertemente asociada a la **aparición de coxartrosis** ($p < 0,001$). Así, de los 18 casos en los que se obtuvo una reducción satisfactoria (anatómica o con desplazamiento menor de 2 milímetros) sólo 2 desarrollaron cambios degenerativos moderados o severos (11,1%) mientras que en 16 pacientes (88,8%) no hallamos cambios artrósicos o fueron mínimos. En contraposición, todos los pacientes (100%) en los que el desplazamiento postquirúrgico era mayor de 2 milímetros desarrollaron cambios degenerativos moderados o severos (FIG 44).

No hemos sufrido ningún caso de necrosis avascular de la cabeza femoral o de la pared posterior del cotilo. Ninguno de los pacientes en los que se ha desarrollado una coxartrosis evidente presenta suficiente impronta clínica como para plantear sustitución protésica.



DISCUSIÓN

DISCUSIÓN

Las fracturas desplazadas de acetábulo constituyen un desafío intelectual y técnico para el cirujano ortopédico. Los trabajos presentados por Robert Judet¹⁹ y Emile Letournel^{11,12,20,21,22,49,50} revolucionaron su abordaje terapéutico y gozan, aún hoy día, de plena vigencia.

Como la mayoría de los autores, pensamos que las fracturas desplazadas de acetábulo deben ser consideradas lesiones quirúrgicas desde el inicio^{1,4,6,11,12,33,34}, relegando el tratamiento ortopédico para aquellos casos que cumplan los criterios no quirúrgicos. Estos últimos están bien definidos: una correcta congruencia articular en las tres proyecciones radiográficas clásicas, una superficie de carga intacta^{15,36,41} (definida por las medidas del arco de techo acetabular o el equivalente a éstas en los cortes axiales de la Tomografía Computarizada) y una articulación estable^{38,39,40}. La decisión final acerca del método de tratamiento también debería considerar el grado de demanda funcional del paciente, su estado general y nuestra experiencia en hacer frente a este tipo de lesiones.

Excepto en casos excepcionales que requieran una actuación quirúrgica urgente, como la rotura de los vasos femorales, una luxación posterior irreductible o la parálisis del nervio ciático las fracturas acetabulares no deben de ser tratadas como una emergencia ya que, por su complejidad, requieren un entorno óptimo y una minuciosa planificación preoperatoria⁴². No existe unanimidad sobre el tiempo idóneo hasta la cirugía. Letournel¹², Matta⁴⁶ y Brueton⁴⁷ presentan trabajos en los que demuestran un aumento de la dificultad a la hora de obtener reducciones anatómicas y una disminución de los resultados clínicos buenos o excelentes en lesiones intervenidas más allá de las dos o tres semanas del traumatismo inicial. En nuestra serie el tiempo de demora quirúrgica se ha comportado como una variable independiente del grado de reducción obtenida. En los cinco pacientes intervenidos con una demora mayor de dos semanas desde el traumatismo hemos logrado un porcentaje de reducciones aceptables muy similar a aquellos operados dentro de las dos semanas tras la lesión.

Elegimos la vía de abordaje que permita reparar de forma anatómica la totalidad de las lesiones. En concordancia con los estudios de Brueton, Matta y Mears la vía posterior de Kocher Langenbeck ha sido la más utilizada, la hemos desarrollado de forma aislada en 11 (47,8%) de los 23 casos de la serie y en combinación con el abordaje ilioinguinal en 4 pacientes (17,3%). En los casos donde una sola vía no permitía la reducción y fijación estable de la fractura hemos optado por un doble abordaje ante-

rior y posterior, no usando en ningún caso abordajes ampliados como el iliofemoral por la mayor morbilidad de estos últimos.

Hemos logrado una reducción anatómica de la lesión en 12 casos (52,1%), en 7 pacientes (30,4%) el desplazamiento residual ha sido menor de 2 milímetros y en 4 pacientes (17,3%) mayor de dos milímetros. Estos resultados son ligeramente inferiores a los presentados en las series más largas publicadas: Matta⁴ refiere un 70% de reducciones anatómicas, 10% imperfectas y 7% pobres en una muestra de 259 pacientes. Mears⁶ por su parte publica un 67% de reducciones perfectas, 21% imperfectas y 9% pobres en una serie de 424 fracturas. Creemos que esta diferencia se debe a la larga curva de aprendizaje de estas lesiones, ya que nuestros resultados están en consonancia con lo publicado por Matta y Merrit⁴³ en 1988, donde presentan un porcentaje de reducciones anatómicas cercano al 50% en los primeros 20 casos en los que el cirujano ortopédico se enfrenta a estas lesiones.

En nuestro estudio la calidad de reducción obtenida está asociada al tipo de fractura. La probabilidad de lograr una reducción anatómica es significativamente menor en las lesiones complejas que en las lesiones simples ($p=0,023$). Esto coincide con lo publicado por Mears⁶ y Matta⁴. Matta consigue una reducción anatómica en el 96% de los casos de fracturas simples comparado con sólo el 64% de las complejas.

La edad no ha sido predictiva del grado de reducción obtenida. Los resultados han sido mejores en pacientes menores de 40 años pero sin alcanzar significación estadística. Esto contrasta con el trabajo de Mears⁶ donde la calidad de la reducción está fuertemente relacionada con la edad, mostrando una disminución en la precisión en los pacientes más ancianos.

Las complicaciones descritas en nuestra serie están presentes en la bibliografía. Presentamos un caso (4,3%) de lesión del nervio femorocutáneo y una infección superficial de la herida quirúrgica (4,3%). Estos resultados coinciden con los publicados por Giannoudis² et al en un meta-análisis sobre 3670 casos de fracturas acetabulares donde presenta una incidencia del 4,4% en infecciones locales de la herida quirúrgica y del 8% en lesiones nerviosas yatrógenas. La ausencia de otras complicaciones descritas en la bibliografía probablemente se deba al pequeño tamaño muestral estudiado.

Nuestros resultados clínicos son similares a los presentados por otros autores. Mears⁶ publica un 72% de resultados excelentes o buenos (78,3% en nuestro caso) y un 28% de resultados aceptables o pobres (21,7% en nuestra serie). No hemos encon-

trado correlación entre los resultados funcionales y la edad del paciente como apuntan otros autores^{4, 78}, ni con la presencia de lesiones asociadas. Pero sí con el tipo de fractura, obteniendo mejores resultados en lesiones simples que en complejas ($p=0,034$) y con la calidad de la reducción obtenida, demostrando mejores resultados clínicos en pacientes en los que hemos conseguido una mejor reducción postquirúrgica ($p=0,016$). Esta relación directa con la calidad de la reducción es avalada por la mayor parte de los trabajos publicados^{12,4,6}.

La congruencia entre la cabeza femoral y el acetábulo es esencial para conseguir buenos resultados a largo plazo^{4,5,6,12}. Desplazamientos residuales mayores de dos milímetros conducen a una coxartrosis precoz³³ y con ella, a pobres resultados funcionales. La incidencia media de coxartrosis tras el tratamiento quirúrgico de una fractura acetabular se estima en el 26,6%². En un meta-análisis de más de tres mil casos, un 19% de los pacientes presenta una artrosis coxofemoral avanzada 5 años después del traumatismo. Esto ratifica la opinión de Matta⁴ que propone la artrosis postraumática como la complicación más frecuente tras una fractura de codo.

Nuestros resultados están en consonancia con los descritos anteriormente; con una incidencia del 26% de coxartrosis avanzada, en relación directa con el grado de reducción obtenida ($p<0,001$).

La incidencia de osificaciones heterotópicas tras el tratamiento quirúrgico de una fractura acetabular oscila entre el 3 y el 80%⁷³ según las series. Sin embargo sólo un 5,7% de los pacientes² desarrollarán osificaciones grado III o IV de acuerdo con la clasificación de Brooker⁷⁵. El desarrollo de osificaciones heterotópicas se ha asociado de forma significativa al uso de determinadas vías de abordaje, en especial a la vía iliofemoral ampliada y al abordaje posterior de Kocher^{1,2,4,6,12}. Los resultados obtenidos en este estudio concuerdan con lo publicado anteriormente. No hemos encontrado osificaciones heterotópicas o estas fueron mínimas en un 78% de los pacientes, mientras que en el 22% se desarrollaron osificaciones tipo II o III de Brooker, casi siempre asociadas al uso de un abordaje posterior o una doble vía (ilioinguinal más posterior). Debido a la carencia de unanimidad en cuanto a su uso, no utilizamos profilaxis con indometacina o radiación a bajas dosis.

No hemos experimentado complicaciones presentes en otras series tales como necrosis avascular de la cabeza femoral o necrosis de la pared posterior del acetábulo (Mears⁶ publica unas incidencias del 6 y del 3% respectivamente), posiblemente por el escaso número de pacientes incluidos en el estudio.

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

De acuerdo con los objetivos propuestos, los resultados obtenidos referidos a la valoración clínica y radiológica del tratamiento quirúrgico de las fracturas desplazadas de acetábulo llevan a las siguientes conclusiones:

Respecto a la **hipótesis clínica** anteriormente planteada, y tras analizar los resultados funcionales postquirúrgicos obtenidos utilizando la prueba T-TEST para datos independientes, podemos rechazar la hipótesis nula y aceptar que:

- La obtención mediante intervención quirúrgica de una reducción anatómica de la lesión presentará resultados funcionales superiores, en comparación con aquellos casos en los que la reducción lograda sea imperfecta.

En relación con la **hipótesis radiológica** planteada, y tras analizar los resultados radiológicos postquirúrgicos obtenidos utilizando la prueba CHI – CUADRADO, podemos rechazar la hipótesis nula y aceptar que:

- Aquellos pacientes en los que se obtiene una mayor calidad de reducción postquirúrgica de la fractura presentan resultados radiológicos superiores en términos de desarrollo de coxartrosis en comparación con aquellos en los que la calidad de la reducción obtenida es inferior.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA

1. Cano Luis P, Montoza Núñez P. Fracturas acetabulares. Mapfre Medicina 1996;7:61-91.
2. Giannoudis PV, Grotz MRW, Papakostidis C, Dinopoulos H. Operative treatment of displaced fractures of the acetabulum: a meta-analysis. J Bone Joint Surg Br. 2005;87(1):2-9.
3. Laird A, Keating JF. Acetabular fractures: a 16-year prospective epidemiological study. J Bone Joint Surg Br. 2005;87(7):969-73.
4. Matta JM. Fractures of the acetabulum: accuracy of reduction and clinical results in patients managed operatively within three weeks after the injury. J Bone Joint Surg Am. 1996 Nov;78(11):1632-45.
5. Cano Luis P, Marcos Morales F, Ricón Recarey J, Lisón Torres A. Resultados del tratamiento quirúrgico de las fracturas del acetábulo. Rev Ortop Traumatol 2006;50:100-10.
6. Mears DC, Velyvis JH, Chang CP. Displaced acetabular fractures managed operatively: indicators of outcome. Clin Orthop Relat Res. 2003 Feb;(407):173-86.
7. Heeg M, Klasen HJ, Visser JD. Acetabular fractures in children and adolescents. J Bone Joint Surg Br. 1989 May;71(3):418-21.
8. Schlickewei W, Keck T. Pelvic and acetabular fractures in childhood. Injury. 2005 Feb;36 Suppl 1:A57-63.
9. Ismail N, Bellemare JF, Mollitt DL, et al. Death from pelvic fracture: children are different. J Pediatr Surg. 1996 Jan;31(1):82-5.
10. Blum J, Beyerman K, Ritter G. Incidence of acetabular fractures before and after introduction of compulsory seatbelt fastening. Unfallchirurgie 1991 Oct;17(5):274-9.
11. Letournel E. Acetabulum fractures: classification and management. Clin Orthop Relat Res. 1980 Sept;(151):81-106.
12. Letournel E, Judet R. Fractures of the acetabulum. 2nd ed. Berlin: Springer-Verlag;1993.
13. Porter SE, Schroeder AC, Dzigan SS, Graves ML, Zhang L, Russell GV. Acetabular fracture patterns and their associated injuries. J Orthop Trauma. 2008 Mar;22(3):165-70.
14. Chuckpaiwong B, Suwanwong P, Harnroongroj T. Roof-arc angle and weight-bearing area of the acetabulum. Injury. 2009 Oct;40(10):1064-6.

15. Olson SA, Matta JM. The computerized tomography subchondral arc: a new method of assessing acetabular articular continuity after fracture. *J Orthop Trauma*. 1993;7(5):402-13.
16. Beaulé PE, Dorey FJ, Matta JM. Letournel classification for acetabular fractures: assessment of interobserver and intraobserver reliability. *J Bone Joint Surg Am*. 2003 Sept;85-A(9):1704-9.
17. Cauchoix J, Truchet P. Les fractures articulaires de la hanche (col du fémur excepté). *Rev Chir Orthop*. 1951;37:266-332.
18. Rowe CR, Lowell JD. Prognosis of fractures of the acetabulum. *J Bone Joint Surg Am*. 1961 Jan;43:30-92.
19. Judet R, Judet J, Letournel E. Fractures of the acetabulum: classification and surgical approaches for open reduction. *J Bone Joint Surg Am*. 1964 Dec;46:1615-46.
20. Letournel E. Les fractures du cotyle. Etude d'une serie de 75 cas. Medical Thesis. Paris: Arnette, 1961.
21. Letournel E. Les fractures du cotyle. Etude d'une serie de 75 cas. Medical Thesis. *J de Chirurgie*. 1961;82:47-87
22. Letournel E. Surgical treatment of fractures of the acetabulum: results over a twenty-five year period. *Chirurgie*. 1981;107(3):229-36.
23. Rüedi TP, Buckley RE, Moran CG. *AO Principles of fracture management*. 2nd ed. Thieme, 2007.
24. Tile M, Helfet DL, Kellam JF. *Fractures of the pelvis and acetabulum*. 3rd ed. Baltimore: Williams and Wilkins, 2003.
25. Harley JD, Mack LA, Winkquist RA. CT of acetabular fractures comparison with conventional radiography. *AJR Am J of Roentgenol*. 1982 Mar;138(3):413-7.
26. Senohradski K, Karovic B, Miric D. Computer Tomography in the diagnosis and therapy of acetabular fractures. *Srp Arh Celok Lek*. 2001 Jul-Aug;129(7-8):194-8.
27. Kellam JF, Messer A. Evaluation of the role of coronal and sagittal axial CT scan reconstructions for the imaging of acetabular fractures. *Clin Orthop Relat Res*. 1994 Aug;(305):152-9.
28. O'Toole RV, Cox G, Shanmuganathan K, Castillo RC, Turen CH, Sciadini MF, et al. Evaluation of computed tomography for determining the diagnosis of acetabular fractures. *J Orthop Trauma*. 2010 May;24(5):284-90.
29. Borrelli J, Ricci WM, Steger-May K, Totty WG, Goldfarb C. Postoperative radiographic assessment of acetabular fractures: a comparison of plain radiographs and CT scans. *J Orthop Trauma*. 2005 May-Jun;19(5):299-304.

30. Ohashi K, El-Khoury GY, Abu-Zarahn KW, Berbaum KS. Interobserver agreement for Letournel acetabular fracture classification with multidetector CT: are standard Judet radiographs necessary? *Radiology*. 2006 Nov;241(2):386-91.
31. Potter HG, Montgomery KD, Heise CW, Helfet DL. MR imaging of acetabular fractures: value in detecting femoral head injury, intraarticular fragments, and sciatic nerve injury. *AJR Am J of Roentgenol*. 1994 Oct;163(4):881-6.
32. Bhandari M, Matta J, Ferguson T, Matthys G. Predictors of clinical and radiological outcome in patients with fractures of the acetabulum and concomitant posterior dislocation of the hip. *J Bone Joint Surg Br*. 2006 Dec;88(12):1618-24.
33. Matta JM, Anderson LM, Epstein HC, Hendricks P. Fractures of the acetabulum: a retrospective analysis. *Clin Orthop Relat Res*. 1986 April;(205):230-40.
34. Tornetta III P. Displaced acetabular fractures: indications for operative and nonoperative management. *J Am Acad Orthop Surg*. 2001 Jan-Feb;9(1):18-28.
35. Heeg M, Oostvogel HJM, Klasen HJ. Conservative treatment of acetabular fractures: the role of the weightbearing dome and anatomic reduction in ultimate results. *J Trauma*. 1987 May;27(5):555-9.
36. Chuckpaiwong B, Suwanwong P, Harnroongroj T. Roof-arc angle and weightbearing area of the acetabulum. *Injury*. 2009 Oct;40(10):1064-6.
37. Levine RG, Renard R, Behrens FF, Tornetta III P. Biomechanical consequences of secondary congruence after both-column acetabular fracture. *J Orthop Trauma*. 2002 Feb;16(2):87-91.
38. Calkins MS, Zych G, Latta L, Borja FJ, Mnaymneh W. Computed tomography evaluation of stability in posterior fracture dislocation of the hip. *Clin Orthop Relat Res*. 1988 Feb;227:152-63.
39. Keith JE Jr, Brashear HR Jr, Guilford WB. Stability of posterior fracture-dislocations of the hip: quantitative assessment using computed tomography. *J Bone Joint Surg Am*. 1988 Jun;70(5):711-4.
40. Vailas JC, Hurwitz S, Wiesel SW. Posterior acetabular fracture-dislocations: fragment size, joint capsule, and stability. *J Trauma*. 1989 Nov;29(11):1494-6.
41. Tornetta III P. Non-operative management of acetabular fractures: the use of dynamic stress view. *J Bone Joint Surg Br*. 1999 Jan;81(1):67-70.
42. Matta JM, Letournel E, Browner BD. Surgical management of acetabular fractures. *Instr Course Lect*. 1986;35:382-97.
43. Matta JM, Merrit PO. Displaced acetabular fractures. *Clin Orthop Relat Res*. 1988 May;230:83.
44. Stöckle U, Schaser K, König B. Image guidance in pelvic and acetabular surgery: expectations, success and limitations. *Injury*. 2007 Apr;38(4):450-62.

45. Attias N, Lindsey RW, Starr AJ, Borer D, Bridges K, Hipp JA. The use of a virtual three-dimensional model to evaluate the intraosseous space available for percutaneous screw fixation of acetabular fractures. *J Bone Joint Surg Br.* 2005 Nov;87(11):1520-3.
46. Johnson EE, Matta JM, Letournel E. Delayed reconstruction of acetabular fractures 21-120 days following injury. *Clin Orthop Relat Res.* 1994 Aug;(305):20-30.
47. Brueton RN. A review of 40 acetabular fractures: the importance of early surgery. *Injury.* 1993 Mar;24(3):171-4.
48. Mayo KA. Surgical approaches to the acetabulum. *Tech Orthop.* 1990 Jan;4:24-35.
49. Letournel E. Surgical treatment of acetabular fractures. *Hip* 1997;157-80.
50. Letournel E. The treatment of acetabular fractures through the ilioinguinal approach. *Clin Orthop Relat Res.* 1993 Jul;(292):62-76.
51. Rommens PM. Abordaje ilioinguinal para el tratamiento de las fracturas acetabulares. *Operat Orthop Traumatol.* 2002;14:193-204.
52. Matta JM. Operative treatment of acetabular fractures through the ilioinguinal approach: a 10-year perspective. *Clin Orthop Relat Res.* 1994 Aug;(305):10-9.
53. Taller S, Srám J, Lukás R, Krivohlávek M. Surgical treatment of pelvic ring and acetabular fractures using the Stoppa approach. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech* 2010 Apr;77(2):93-8.
54. Tannast M, Siebenrock KA. Operative treatment of T-type fractures of the acetabulum via surgical hip dislocation or Stoppa approach. *Oper Orthop Traumatol.* 2009 Sep;21(3):251-69.
55. Griffin DB, Beaulé PE, Matta JM. Safety and efficacy of the extended iliofemoral approach in the treatment of complex fractures of the acetabulum. *J Bone Joint Surg Br.* 2005 Oct;87(10):1391-6.
56. Mehin R, Jones B, Zhu Q, Broekhuysen H. A biomechanical study of conventional acetabular internal fracture fixation versus locking plate fixation. *Can J Surg.* 2009 Jun;52(3):221-8.
57. Culeman U, Holstein JH, Köhler D, Tzioupis CC, Pizanis A, Tosounidis G, Burkhardt M, Pohleman T. Different stabilization techniques for typical acetabular fractures in the elderly: a biomechanical assessment. *Injury* 2010 Apr;41(4):405-10.
58. Mast J, Jakob R, Ganz R. Planning and reduction technique in fracture surgery. New York, NY: Springer-Verlag, 1989.

59. Richter H, Hutson JJ, Zych G. The use of spring plates in the internal fixation of acetabular fractures. *J Orthop Trauma*. 2004 Mar;18(3):179-181.
60. Guy P, Al-Otaibi M, Harvey EJ, Helmy N. The "safe zone" for extraarticular screw placement during intra-pelvic acetabular surgery. *J Orthop Trauma*. 2010 May;24(5):279-83.
61. Fernández-Fernández R, Foruria de Diego A, Peleteiro-Pensado M, Gil Garay E. Resultados del tratamiento conservador de las fracturas de cotilo. *Rev Ortop Traumatol*. 2006 Apr;50(4):111-116.
62. Moed BR, McMichael JC. Outcomes of posterior wall fractures of the acetabulum: surgical technique. *J Bone Joint Surg Am*. 2008 Mar;90 Suppl 2 Pt 1:87-107.
63. Guerado-Parra E. Fracturas de la columna acetabular anterior. Diagnóstico, indicaciones de tratamiento, complicaciones y valoración de los resultados. *Rev Ortop Traumatol*. 2004;48(supl. 3):63-71.
64. Guerado-Parra E. Fracturas de la columna acetabular anterior. Técnica quirúrgica. *Rev Ortop Traumatol*. 2004;48(supl. 3):72-82.
65. Guerado-Parra E, Cano JR, Cruz E. Simultaneous ilioinguinal and Kocher-Langenbeck approaches for the treatment of complex acetabular fractures. *Hip Int*. 2010 May;20 (Suppl 7)(S7):2-10.
66. Matta JM, Siebenrock KA. Does indomethacin reduce heterotopic bone formation after operations for acetabular fractures? *J Bone Joint Surg Br*. 1997 Nov;79(6):959-63.
67. Karunakar MA, Sen A, Bosse MJ, Sims SH, Goulet JA, Kellam JF. Indometacin as prophylaxis for heterotopic ossification after the operative treatment of fractures of the acetabulum. *J Bone Joint Surg Br*. 2006 Dec;88(12):1613-7.
68. Burd TA, Lowry KJ, Anglen JO. Indometacin compared with localized irradiation for the prevention of heterotopic ossification following surgical treatment of acetabular fractures. *J Bone Joint Surg Am*. 2001 Dec;83-A(12):1783-8.
69. Blokhuis TJ, Frölke JP. Is radiation superior to indometacin to prevent heterotopic ossification in acetabular fractures?: a systematic review. *Clin Orthop Relat Res*. 2009 Feb;467(2):526-30.
70. Ghalambor N, Matta JM, Bernstein L. Heterotopic ossification following operative treatment of acetabular fracture: An analysis of risk factors. *Clin Orthop Relat Res*. 1994 Aug;(305):96-105.
71. Helfet DL, Anand N, Malkani AL, et al. Intraoperative monitoring of motor pathways during operative fixation of acute acetabular fractures. *J Orthop Trauma*. 1997 Jan;11(1):2-6.

72. Middlebrooks ES, Sims SH, Kellam JF, Bosse MJ. Incidence of sciatic nerve injury in operatively treated acetabular fractures without somatosensory evoked potential monitoring. *J Orthop Trauma*. 1997 Jul;11(5):327-9.
73. Bosse MJ, Poka A, Reinert CM, et al. Heterotopic ossification as a complication of acetabular fracture. Prophylaxis with low-dose irradiation. *J Bone Joint Surg Am*. 1988 Sep;70(8):1231-7.
74. Mohanty K, Taha W, Powell JN. Non-union of acetabular fractures. *Injury*. 2004 Aug;35(8):787-90.
75. Brooker AF, Bowerman JW, Robinson RA, Riley Jr LH. Ectopic ossification following total hip replacement: incidence and a method of classification. *J Bone Joint Surg Am*. 1973 Dec;55(8):1629-32.
76. Harris WH. Traumatic arthritis of the hip after dislocation and acetabular fractures: treatment by mold arthroplasty. And end result study using a new method of result evaluation. *J Bone Joint Surg Am*. 1969 Jun;51(4):737-55.
77. Busse J, Gasteiger W, Tönnis D. Eine neue method zur röntgenologischen beurteilung eines hüftgelenke – der hüftwert. *Arch Orthop and Trauma Surg*. 1972;72:1-9.
78. Moed BR, Willson Carr SE, Watson JT. Results of operative treatment of fractures of the posterior wall of the acetabulum. *J Bone Joint Surg Am*. 2002 May;84-A(5):752-8.

ANEXOS

ESCALA DE VALORACIÓN DE HARRIS⁷⁶
--

DOLOR

- Nada o lo ignora (44)
- Mínimo, ocasional, no compromete actividad (40)
- Leve, no afecta a las actividades habituales, rara vez es moderado con actividades poco habituales; puede requerir aspirina (30)
- Moderado, tolerable pero modifica actividad; limita la actividad normal o el trabajo; puede requerir analgesia más potente (20)
- Intenso, gran limitación de actividad (10)
- Totalmente incapacitado, limitado, dolor en la cama, encamado (0)

CLAUDICACIÓN

- No (11)
- Leve (8)
- Moderada (5)
- Grave (0)

APOYO

- No (11)
- Bastón para largos paseos (7)
- Bastón casi todo el tiempo (5)
- Una muleta (3)
- Dos bastones (2)
- Dos muletas (0)
- Incapaz de andar (0)

DISTANCIA CAMINADA

- No límite (11)
- Seis manzanas (8)
- Dos o tres manzanas (5)
- Sólo por la casa (2)
- Cama y sillón (0)

ESCALERAS

- Habitualmente sin usar barandilla (4)
- Habitualmente usando barandilla (2)
- De alguna forma (1)
- Incapaz de subir escaleras (0)

CALZADO Y CALCETINES

- Con facilidad (4)
- Con dificultad (2)
- Incapaz (0)

SEDESTACIÓN

- Cómodo en un sillón normal una hora (5)
- En una silla alta media hora (3)
- Incapaz de sentarse cómodamente en ninguna silla (0)

Uso transporte público: Sí (1) No (0)

Contractura en flexión (grados)

Discrepancia de longitud de miembros inferiores (cm)

AUSENCIA DE DEFORMIDAD (todos sí = 4, menos de 4 = 0)

- Contractura en flexión fija menor de 30°
- Aducción fija menor de 10°
- Rotación interna fija en extensión menor de 10°
- Discrepancia de longitud de miembros inferiores menor de 3,2cm

ARCO DE MOVIMIENTO

Medida de los grados totales, y a continuación comprobar el arco para obtener la puntuación.

- | | | |
|-------------|--------------------|--------------------|
| - Flexión | - Rotación externa | - Rotación interna |
| - Abducción | - Aducción | |

ESCALA ARCO DE MOVIMIENTO

211°-300° (5)	161°-210° (4)	101°-160° (3)
61°-100° (2)	31°-60° (1)	0°-30° (0)

Suma de las puntuaciones en cada apartado, puntuación máxima 100 puntos.

ANEXO II

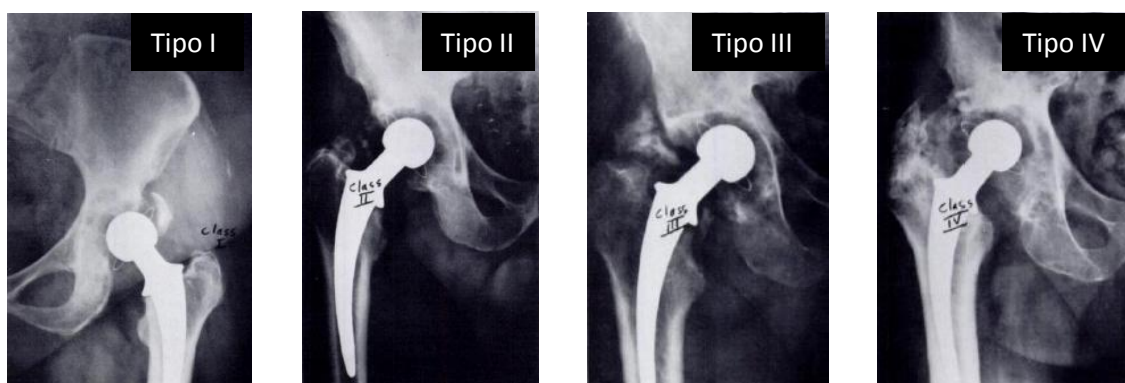
ESCALA DE VALORACIÓN DE TÖNNIS DE LOS CAMBIOS DEGENERATIVOS DE LA CADERA⁷⁷

- **GRADO 0:** Mínima esclerosis tanto en cabeza femoral como en acetábulo. Grosor completo de la interlínea articular.
- **GRADO I:** Esclerosis de la cabeza femoral y del acetábulo. Mínimo estrechamiento de la interlínea y mínima osteofitosis.
- **GRADO II:** Esclerosis y pequeños quistes acetabulares y femorales. Interlínea moderadamente estrechada. Deformidad de la cabeza femoral.
- **GRADO III:** Quistes acetabulares y femorales mayores. Importante estrechamiento o pérdida completa del espacio articular. Grave deformidad de la cabeza femoral.

ANEXO III

CLASIFICACIÓN DE BROOKER DE LA APARICIÓN DE OSIFICACIONES HETEROTÓPICAS⁷⁵

- **TIPO I:** Islotes de hueso dentro en los tejidos blandos alrededor de la cadera.
- **TIPO II:** Exóstosis óseas que crecen desde la pelvis o el extremo proximal del fémur, dejando como mínimo 1 centímetro entre ambas superficies óseas.
- **TIPO III:** Exóstosis óseas que crecen desde la pelvis o el extremo proximal del fémur, reduciendo el espacio entre ambas superficies a menos de 1 centímetro.
- **TIPO IV:** Anquilosis ósea de la cadera.



Imágenes de Brooker AF, Bowerman JW, Robinson RA, Riley Jr LH. Ectopic ossification following total hip replacement: incidence and a method of classification. J Bone Joint Surg [Am] 1973;55A:1629-32.