

Fracturas de cadera

Steven J. Morgan, MD

I. Aspectos generales

A. Epidemiología

1. Las fracturas de cadera son más frecuentes en pacientes mayores de 70 años de edad.
2. El riesgo de fractura de cadera aumenta con la disminución de la masa ósea.
3. Las fracturas de cadera son más frecuentes en las mujeres.
4. Las fracturas intertrocanteréas del fémur representan cerca del 50% de las fracturas del fémur proximal.
5. Las fracturas del cuello del fémur son menos frecuentes y representan el 40% de las fracturas del fémur proximal.

B. Anatomía

1. Las fracturas del fémur proximal se distinguen por su localización anatómica en relación con la cápsula articular.
 - a. Las fracturas del cuello del fémur se consideran fracturas intracapsulares, con mayor riesgo de no consolidación. La ausencia de irrigación perióstica o extraósea hace que no se forme callo durante la fase de curación. La consolidación de la fractura tiene lugar a base de cicatrización intraósea.
 - b. Las fracturas intertrocanteréas se consideran fracturas extracapsulares. Es habitual en estas fracturas la formación de callo; las no consolidaciones son raras, por la ausencia de líquido sinovial y el abundante aporte sanguíneo.
2. Anatomía vascular (Figura 1).
 - a. La arteria circunfleja femoral medial es la principal vía de aporte sanguíneo a la cabeza del fémur. Esta arteria termina en la porción posterior del anillo arterial extracapsular.

- b. La arteria circunfleja femoral lateral da origen a la porción anterior del anillo arterial.
- c. Las arterias glúteas superior e inferior también aportan ramas a dicho anillo.
- d. Las arterias cervicales ascendentes se originan del anillo arterial extracapsular y se dividen en cuatro grupos retinaculares diferentes según su relación anatómica con el cuello del fémur: laterales, mediales, posteriores y anteriores. El grupo lateral de las ramas ascendentes es el principal aporte sanguíneo a la cabeza del fémur.
- e. Las ramas ascendentes dan origen a múltiples vasos perforantes para el cuello del fémur y acaban en el anillo arterial subsinovial localizado en el borde de la superficie articular de la cabeza del fémur. La arteria epifisaria lateral penetra en la cabeza del fémur y se cree que es la principal fuente de irrigación de la misma desde este sistema. Las fracturas que interrumpen el flujo arterial ascendente a esta arteria epifisaria lateral tienen mayor riesgo de osteonecrosis.
- f. La arteria del ligamento redondo se origina de la arteria obturatriz o bien de la circunfleja femoral medial. El flujo sanguíneo que aporta no es suficiente para preservar la viabilidad de la cabeza del fémur.

C. Vías de abordaje quirúrgico

1. El abordaje anterolateral (Watson-Jones) se utiliza para la reducción abierta y fijación interna (RAFI) de las fracturas del cuello del fémur o para las hemiartroplastias.
 - a. Esta vía utiliza el espacio entre los músculos glúteo medio y tensor de la fascia lata. No hay plano internervioso, pues ambos músculos están invadidos por el nervio glúteo superior.
 - b. Hay riesgo de lesionar el nervio glúteo superior si el plano intermuscular se extiende hasta la cresta ilíaca.
2. También puede usarse la vía de abordaje anterior (Smith-Petersen) para la RAFI del cuello del fémur o la hemiartroplastia. Si se emplea para la RAFI, es necesaria una segunda vía lateral al fémur proximal para colocar la fijación.

El Dr. Morgan o alguno de sus familiares inmediatos poseen acciones u opciones sobre acciones de Johnson & Johnson y Emerge Medical; y han sido miembros del comité directivo, propietarios o asesores de la Orthopaedic Trauma Association y la Western Orthopaedic Trauma Association.

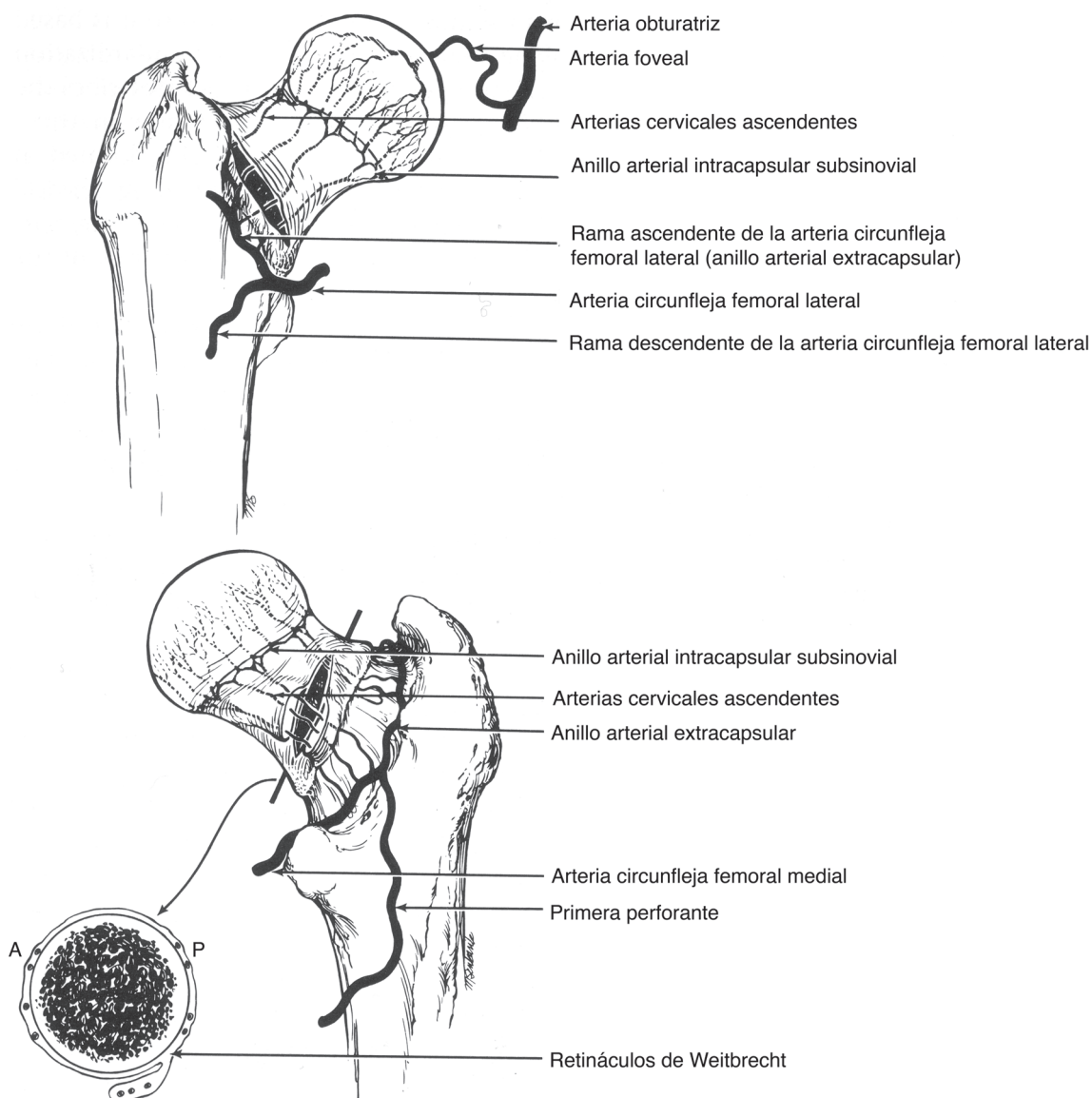


Figura 1 Ilustraciones que esquematizan la anatomía vascular de la cabeza y del cuello del fémur. (Reproducida con la debida autorización de DeLee JC: Fractures and dislocations of the hip, en Rockwood CA Jr, Green DP, Bucholz RW, Heckman JD, eds: *Rockwood and Green's Fractures in Adults*, ed 4. Philadelphia, PA, Lippincott Williams & Wilkins, 2001, p 1662.)

- a. La disección superficial se hace entre el tensor de la fascia lata (nervio glúteo superior) y el sartorio (nervio femoral).
 - b. La disección profunda se practica entre el glúteo medio (nervio glúteo superior) y el recto femoral (nervio femoral).
 - c. Con esta vía de abordaje hay riesgo de lesionar el nervio femorocutáneo externo.
 - d. La rama ascendente de la arteria circunfleja femoral lateral está situada entre el tensor de la fascia lata y el sartorio, y es necesario ligarla.
3. El abordaje lateral (Hardinge) se emplea sobre todo para las hemiartróplastias. Se dividen tanto el glúteo medio como el vasto externo y se desplazan medialmente los tercios anteriores de ambos músculos. En esta vía está en riesgo el paquete vasculonervioso glúteo superior.
 4. El abordaje posterior (Southern) se usa sobre todo para artroplastias totales o parciales de la cadera.
 - a. Se separan el glúteo mayor (nervio glúteo inferior) y la fascia lata.
 - b. Los tendones de los músculos piriforme, obtu-

rador interno y géminos superior e inferior se seccionan en su punto de inserción y se retraen en dirección posterior para proteger el nervio ciático.

- c. El nervio ciático es la principal estructura en riesgo con esta vía de abordaje.
5. El abordaje lateral del fémur proximal se utiliza para la RAFI de las fracturas intertrocanteréas.
 - a. Es una vía directa lateral en la que se separa la fascia lata y se eleva el vasto externo o se separan sus fibras de atrás adelante.
 - b. No hay plano internervioso; la inervación del vasto externo procede del nervio femoral.

D. Biomecánica de la cadera

1. El ángulo entre la cabeza y la diáfisis del fémur es en promedio de $130^\circ \pm 7^\circ$ en el adulto. La anteversión media del cuello es de $10^\circ \pm 7^\circ$.
2. Las fuerzas que operan sobre la parte proximal del fémur son complejas. La propia estructura del hueso es compleja también y está formada por hueso trabecular y cortical.
 - a. Las dos grandes agrupaciones de hueso trabecular en el fémur proximal son responsables de la principal fuerza tensora y de la principal fuerza de compresión. También hay zonas de hueso trabecular que ejercen fuerzas tensora y compresora secundarias (Figura 2). Estos patrones mecánicos trabeculares son la respuesta del hueso a la carga, tal y como expresa la ley de Wolff.
 - b. La zona más débil en el cuello del fémur se localiza en el triángulo de Ward.
 - c. El calcar femoral es una lámina ósea cortical interna medial de hueso trabecular denso que transfiere la carga desde la diáfisis a la parte inferior del cuello del fémur.
 - d. Las fracturas del fémur proximal siguen el camino de menor resistencia.
 - e. La cantidad de energía absorbida por el hueso determina el grado de fragmentación.
3. Posición de pie.
 - a. El centro de gravedad está situado en un punto intermedio entre las dos caderas.
 - b. Ambas caderas soportan el peso del cuerpo a partes iguales.
 - c. El vector de la fuerza que actúa sobre la cadera es vertical.
 - d. El ligamento en Y de Bigelow evita la hiperextensión. El equilibrio en ortostatismo simétrico requiere muy pocas fuerzas musculares; la fuerza reactiva articular o las fuerzas de compresión sobre la cadera corresponden aproximadamente a la mitad del peso del cuerpo.

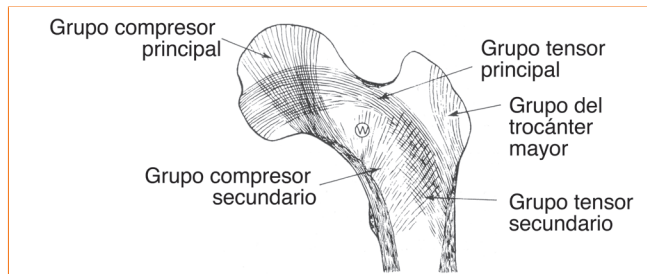


Figura 2 Ilustración que representa los grupos trabeculares del fémur proximal. W: triángulo de Ward. (Adaptada con la debida autorización de Singh M, Nagrath AR, Maini PS: Changes in trabecular pattern of the upper end of the femur as an index of osteoporosis. *J Bone Joint Surg Am* 1970;52:457-467.)

4. Apoyo sobre una pierna.
 - a. El centro de gravedad se separa de la cadera. Para contrarrestar el brazo de palanca excéntrico creado por el peso del cuerpo, los músculos abductores de la cadera actúan como estabilizadores de la hemipelvis contralateral y se contraen para mantener la pelvis al mismo nivel. Como el brazo de palanca creado por la compensación lateral del trocánter mayor es más corto que el brazo de palanca creado por el resto del cuerpo en el lado opuesto, la intensidad de la contracción muscular es mayor que el peso del cuerpo. La fuerza de compresión resultante sobre la cadera, por lo tanto, es aproximadamente el cuádruplo del peso del cuerpo.
 - b. El vector de la fuerza resultante al estar de pie se orienta en dirección paralela a las trabéculas compresoras del cuello del fémur.
 - c. En situaciones de cargas repetitivas, las fuerzas tensoras pueden causar microfracturas en la zona superior del cuello del fémur.
 - La mala cicatrización de estas microfracturas en condiciones de cargas repetitivas provoca las fracturas por sobrecarga.
 - La frecuencia y la magnitud de la carga influyen sobre el proceso de fatiga del hueso.
5. Marcha de Trendelenburg.
 - a. La marcha de Trendelenburg aparece cuando los abductores de la cadera no bastan para contrarrestar las fuerzas generadas durante el apoyo sobre una pierna. Sin esta compensación, la pelvis no puede mantenerse equilibrada. La debilidad de los abductores puede deberse a desuso, a parálisis o a disminución del brazo de palanca por menor compensación femoral.
 - b. Para compensar la debilidad de los abductores, el centro de gravedad debe desplazarse

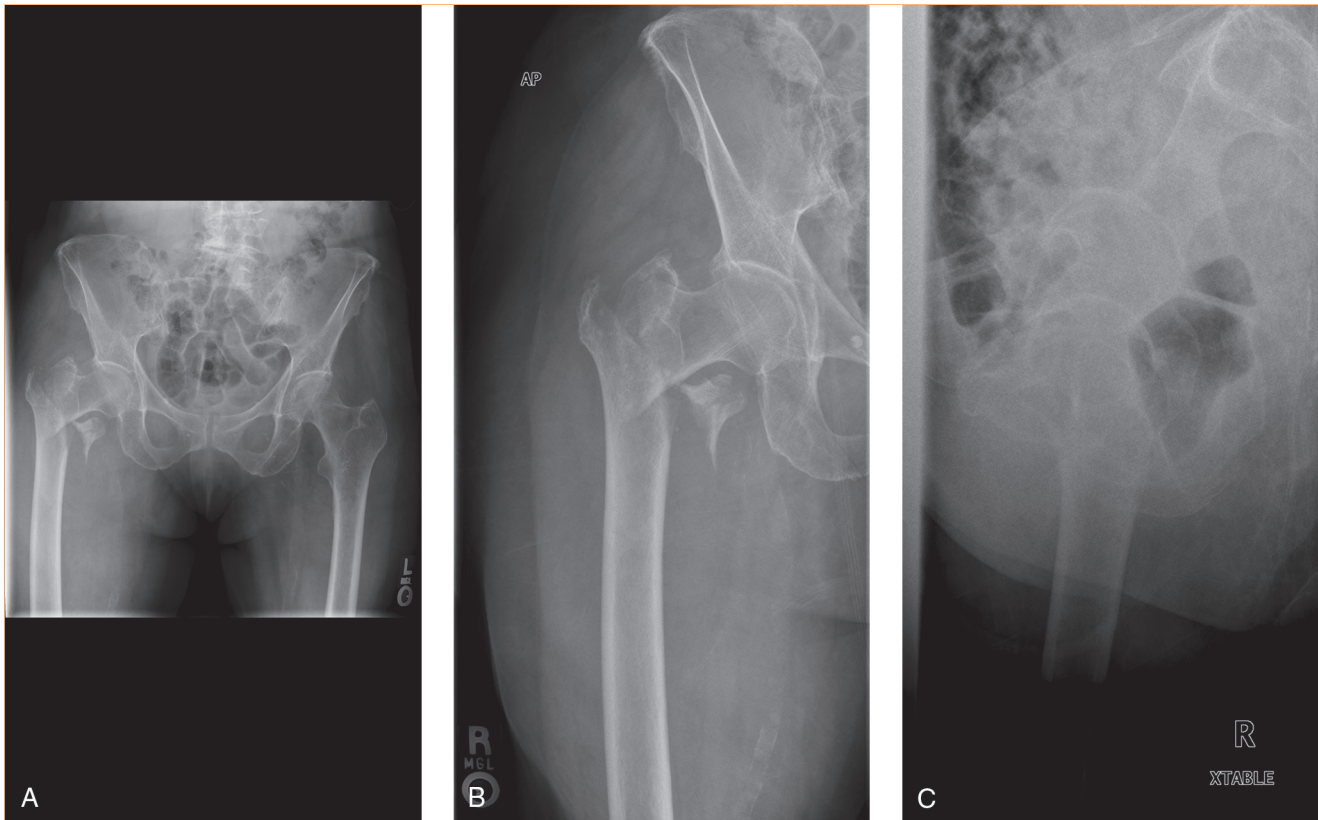


Figura 3 El estudio radiológico debe incluir la radiografía anteroposterior de la pelvis (A), la proyección anteroposterior de cadera (B) y la axial verdadera lateral de cadera (C). En este caso se pone de manifiesto una fractura intertrocanterea de fémur de tipo I de Evans desplazada, con alineación en varo, flexión de la porción proximal del fémur y desplazamiento del trocánter menor.

hacia la cadera afectada. Esto se consigue desviando el peso de la parte superior del cuerpo a la cadera de la pierna apoyada, lo que causa la marcha característica. Si se usa un bastón en la mano opuesta se reduce la carga sobre la cadera de apoyo en un 40%.

E. Mecanismos de lesión

1. Las fracturas de cadera en el anciano suelen ser consecuencia de traumatismos a baja energía. Con frecuencia el paciente sufre la fractura al caerse estando de pie, bien por un golpe directo o por torsión del fémur.
 - a. Una caída lateral sobre el trocánter mayor es más probable que cause fractura.
 - b. La rotación externa de la extremidad distal y la sujeción de la cápsula femoral anterior puede provocar fragmentación posterior del cuello del fémur o fractura del pilar anterior.
 - c. Un método para evitar fracturas es el entrenamiento para prevenir caídas; el acolchado protector ha demostrado eficacia, pero es poco práctico.
2. Las fracturas de cadera en personas jóvenes suelen deberse a traumatismos a altas energías que

provocan carga axial sobre la diáfisis femoral, sea desde la parte distal del fémur o desde el pie con la cadera y la rodilla en extensión.

F. Valoración clínica

1. La extremidad afectada aparece acortada y en rotación externa. La inspección del miembro debe abarcar también el estado de la piel y la exploración neurológica es imprescindible.
2. En los ancianos hay que elaborar una historia médica completa de antecedentes y copatología. El número de enfermedades asociadas se relaciona directamente con la mortalidad: los pacientes con cuatro o más enfermedades asociadas experimentan mayor mortalidad al año que los que tienen tres o menos.
3. En los pacientes que sufren traumatismos de alta energía deben buscarse de forma sistemática otras lesiones, así como fracturas asociadas en la propia extremidad afectada.

G. Estudio radiológico

1. Para elaborar el diagnóstico y planificar la operación se precisan radiografías anteroposterior de la pelvis, anteroposterior de la cadera y axial verdadera lateral de cadera (Figura 3).

- Una radiografía normal no descarta la presencia de fractura de cadera; el 8% de los pacientes que aquejan dolor de la cadera tienen una fractura oculta. Se recomienda la resonancia magnética para valorar la presencia de una fractura oculta, siempre que pueda obtenerse en el ámbito de urgencia. Otras técnicas de imagen serían la tomografía computarizada y la gammagrafía ósea. La sensibilidad de esta última aumenta si se practica pasadas 24 a 72 horas del accidente.

H. Indicaciones quirúrgicas

- Casi todas las fracturas del fémur proximal, por no decir todas, deben estabilizarse quirúrgicamente para evitar desplazamientos y facilitar la movilización precoz y permitir la carga de peso. Cabe considerar directamente la artroplastia en las fracturas del cuello del fémur desplazadas en los pacientes de edad avanzada o con artrosis previa.
- En los pacientes jóvenes que han sufrido un traumatismo a alta energía, hay que hacer todo lo posible por conseguir y mantener la reducción anatómica de las fracturas del fémur mediante fijación interna.
- El tratamiento conservador se plantea solamente en los pacientes imposibilitados para andar o en los que presentan una situación clínica demasiado grave para soportar una intervención.

I. Momento idóneo para la intervención

- En el paciente anciano con copatología importante conviene mejorar en lo posible antes de la intervención los aspectos clínicos que puedan corregirse con facilidad, pero la operación debe hacerse lo antes que sea razonablemente factible. Es mejor practicar la intervención con apoyo médico óptimo y preferiblemente a horas normales, pues en las operaciones realizadas en condiciones menos óptimas son mayores los riesgos de reducción inadecuada y de otros errores técnicos.
- En los pacientes jóvenes con politraumatismos, las fracturas del cuello del fémur deben abordarse lo antes posible una vez estabilizadas las lesiones potencialmente letales. Los retrasos contribuyen a empeorar la irrigación de la cabeza del fémur y aumentan la probabilidad de que aparezca osteonecrosis.

J. Consideraciones anestésicas

- Los objetivos de la técnica anestésica elegida son eliminar el dolor, facilitar la posición adecuada para la intervención y conseguir la relajación muscular precisa para permitir la reducción.
- La anestesia epidural y la general consiguen resultados a largo plazo similares, pero la epidural se acompaña de menor incidencia de confusión postoperatoria, tasas menores trombosis venosa

profunda (TVP) y menor riesgo de mortalidad quirúrgica.

- La anestesia epidural no puede llevarse a cabo en el 20% de los pacientes y debe pasarse a anestesia general.

K. Tratamiento postoperatorio

- El tratamiento postoperatorio se concreta en la movilización precoz del paciente y la prevención de complicaciones tales como TVP, desorientación, irregularidades intestinales o vesicales y úlceras de decúbito.
- El alta precoz del hospital en condiciones adecuadas de seguimiento ambulatorio médico y social ha demostrado reducir los costes y mejorar las tasas de recuperación. La rehabilitación en régimen interno no ha demostrado mejorar los resultados funcionales en pacientes autónomos.
- A los pacientes mayores debe permitírseles cargar el peso a medida que lo toleren. Estos pacientes autorregulan la carga del peso según la estabilidad del patrón de fractura y la fortaleza de la fijación.
- En los más jóvenes con fracturas del cuello del fémur a alta energía debe evitarse la carga del peso demasiado precoz, por la presencia de lesiones de los tejidos blandos y el riesgo de fallo de la fijación.
- La profilaxis antibiótica se administra en la primera hora de la intervención y se continúa no más allá de las 24 horas posteriores, para prevenir infección postoperatoria de las heridas.
- En algunas series, se ha encontrado que hasta el 80% de los pacientes con fractura del fémur proximal presentan TVP. Esta complicación debe prevenirse mediante dispositivos mecánicos y tratamientos farmacológicos. La profilaxis reduce marcadamente el riesgo de TVP, si bien siguen en discusión la índole concreta de la terapia preventiva más adecuada y su duración.

II. Fracturas del cuello del fémur

- Clasificación: Hay tres sistemas principales de clasificación de las fracturas del cuello del fémur.

1. Sistema de clasificación de Pauwels.

- No se usa demasiado. Divide las fracturas en tres grupos según el ángulo de la fractura del cuello del fémur (**Figura 4**).
- Este sistema parece más aplicable a las fracturas del cuello del fémur producidas por traumatismos a alta energía.
- Se cree que el mayor riesgo de no consolidación y de osteonecrosis se da con las líneas de

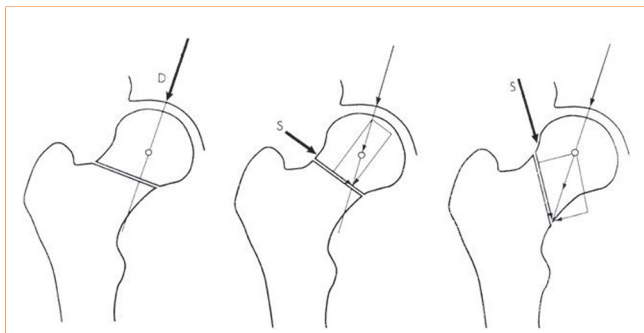


Figura 4 Ilustraciones que representan la clasificación de Pauwels de las fracturas del cuello del fémur. **A**, En el patrón de tipo I la fractura es relativamente horizontal ($< 30^\circ$) y predominan las fuerzas de compresión causadas por la tensión reactiva de la articulación de la cadera. **B**, En el patrón de tipo II son de esperar tensiones tangenciales en la zona de fractura. **C**, En el patrón de tipo III, con ángulos de fractura de 50° ; o más, predominan las tensiones de cizalladura. Las flechas señalan la tensión reactiva de la articulación. (Adaptada con la debida autorización de Bartonicek J: Pauwels' clasificación of femoral neck fractures. *J Orthop Trauma* 2001;15:359-360.)

fractura más verticales; sin embargo, este sistema de clasificación tiene escaso valor predictivo.

2. Clasificación de Garden.

- a. Divide las fracturas en cuatro tipos en función del grado de desplazamiento (Figura 5).
- b. La concordancia interobservadores con este esquema de clasificación tal y como se describió originalmente es escasa.
- c. Sin embargo, la concordancia interobservadores aumenta sustancialmente si se combinan las fracturas de tipos I y II en un único grupo de fracturas consideradas no desplazadas y las de tipos III y IV en otro de fracturas con desplazamiento. El riesgo de no consolidación y de osteonecrosis es similar entre los dos tipos que se combinan en cada uno de dichos grupos.

3. Clasificación de la AO/OTA.

- a. Este sistema de clasificación subdivide las fracturas según su localización en el cuello del fémur y el grado de desplazamiento.
- b. El cuello del fémur se divide en los segmentos subcapital, transcervical y basicervical.
- c. Este sistema se usa sobre todo a efectos de investigación.

B. Tratamiento no quirúrgico

1. El tratamiento no quirúrgico se reserva para los pacientes imposibilitados para la deambulaci3n o

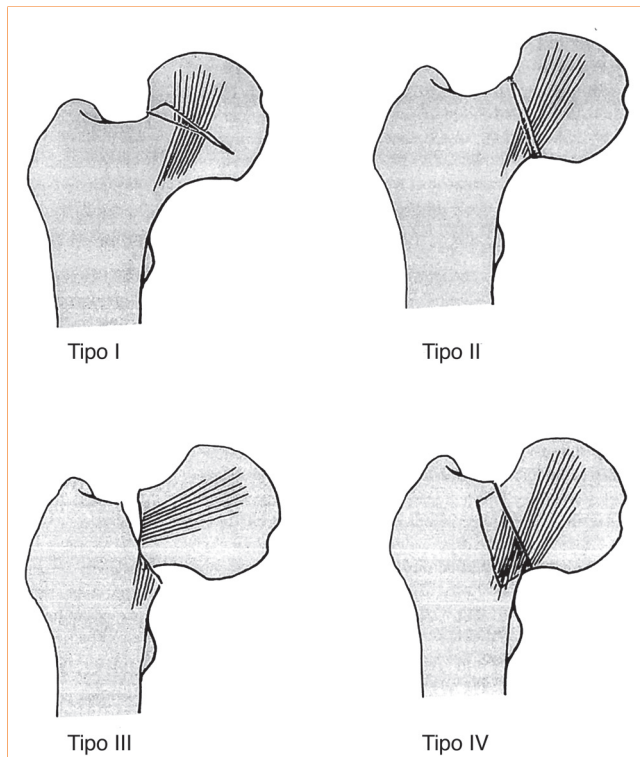


Figura 5 Ilustraciones que representan la clasificación de Garden de las fracturas del cuello del fémur. Las de tipo I son fracturas incompletas e impactadas con desalineaci3n en valgo, que generalmente son estables. Las de tipo II son fracturas no desplazadas. Las de tipo III presentan desplazamiento parcial con desalineaci3n en varo. Las de tipo IV son fracturas completamente desplazadas con ambos fragmentos separados del todo. Las trabéculas compresoras de la cabeza del fémur se enfilan con las trabéculas de la parte acetabular. Los desplazamientos generalmente son más evidentes en la proyecci3n lateral en el tipo IV. A efectos pron3sticos, los tipos descritos pueden agruparse en no desplazadas/impactadas (tipos I y II) y desplazadas (tipos III y IV), pues los riesgos de no consolidaci3n y de necrosis aséptica son parecidos en los tipos agrupados. (Reproducida con la debida autorizaci3n de Swiontkowski MF: Intracapsular hip fractures, en Browner BD, Jupiter JB, Levine AM, Trafton PG, eds: *Skeletal Trauma: Basic Science, Management, and Reconstruction*, ed 2. Philadelphia, PA, WB Saunders, 1998, p 1775.)

los que est3n en la fase vital final. En general, el dolor agudo se calma mediante opiáceos en los primeros días o la primera semana, permitiendo el traslado del paciente en situaci3n más confortable para el personal y el propio paciente.

2. Puede considerarse el tratamiento no quirúrgico en las fracturas del cuello del fémur no desplazadas, pero la incidencia publicada de desplazamientos tardíos es del 15% al 30%.
3. Las fracturas por sobrecarga debidas a compresi3n también pueden tratarse no quirúrgicamente,

con estrecha vigilancia y restricción de la carga de peso.

C. Tratamiento quirúrgico

1. Fracturas sin desplazamiento.

- a. La evolución de las fracturas del cuello del fémur desplazadas es mala, por lo que las no desplazadas deben estabilizarse para prevenir desplazamientos tardíos. El riesgo de desplazamiento tardío en las fracturas del cuello del fémur no desplazadas tratadas quirúrgicamente oscila entre el 1% y el 6%.
- b. Las fracturas transcervicales y subcapitales se tratan mediante la inserción percutánea de tres tornillos de compresión parcialmente roscados. Deben insertarse a nivel o por encima del trocánter menor sobre la cortical externa, para minimizar el riesgo de ulterior fractura subtrocantérea. Los tornillos se colocan en la periferia del cuello del fémur, para aumentar la resistencia del hueso cortical residual a las fuerzas tangenciales, y en los 5 mm vecinos a la superficie articular, para abarcar el hueso subcondral. Hay que evitar alcanzar la superficie articular, para lo que es necesaria la fluoroscopia intraoperatoria.
- c. Las fracturas basicervicales se comportan de manera similar a las intertrocantéreas y deben estabilizarse quirúrgicamente mediante un tornillo de cadera dinámico, que permite comprimir controladamente la fractura. Este patrón de fractura tiene menos estabilidad rotatoria inherente que las intertrocantéreas, por lo que debe insertarse otro tornillo paralelo para resistir a las fuerzas de rotación.

2. Fracturas con desplazamiento.

a. Reducción abierta y fijación interna.

- En el paciente joven que ha presentado un traumatismo a alta energía o en el anciano activo sin artritis previa, debe intentarse en primer lugar la reducción y fijación de las fracturas del cuello del fémur desplazadas, con las técnicas ya descritas.
- Los factores fundamentales para prevenir la no consolidación, la pérdida de la fijación y la osteonecrosis son la calidad de la reducción y su mantenimiento. Puede intentarse la reducción cerrada, pero hay que conseguir que sea anatómica. Si no es posible la reducción por método cerrado, debe hacerse quirúrgicamente por las vías de abordaje anterolateral o anterior de la cadera.
- Si se practica reducción cerrada en fracturas a alta energía, la liberación capsular ayuda a disminuir el riesgo de osteonecro-

sis al aliviar la presión de la cápsula articular sobre las ramas ascendentes.

- La RAFI está contraindicada en las fracturas del cuello del fémur causadas por metástasis u otro proceso patológico.

b. Hemiartroplastia.

- La hemiartroplastia debe considerarse en los pacientes con escasas demandas funcionales o edad fisiológica avanzada o en los de edad cronológica mayor de 80 años.
- Los resultados a corto plazo son similares con los diseños de prótesis unipolar y bipolar; sin embargo, en seguimientos a más de siete años parecen tener mejor resultado funcional los pacientes con prótesis bipolar.
- Se discute si son mejores las técnicas con cementación o sin ella. Las prótesis no cementadas podrían tener tasas ligeramente más altas de complicaciones a corto plazo. Aunque antiguamente las prótesis no cementadas se reservaban para pacientes con deambulación limitada, hoy día pueden aplicarse a un espectro de pacientes más amplio.

c. Artroplastia total de cadera.

- La indicación fundamental de la artroplastia total de cadera ha sido tradicionalmente la artritis sintomática.
- Estudios recientes señalan que en las fracturas desplazadas del cuello del fémur los resultados funcionales son mejores con la artroplastia total de cadera que con la hemiartroplastia, particularmente en los pacientes más activos. Este asunto sigue siendo objeto de discusión.
- Las fracturas patológicas del cuello del fémur también son indicación de artroplastia total de cadera.
- Las tasas de luxación de las prótesis totales de cadera tras fracturas del cuello del fémur pueden ser más altas que en las artroplastias totales de cadera primarias.

D. Recomendaciones quirúrgicas prácticas

1. Las fracturas patológicas del cuello del fémur deben tratarse con hemiartroplastia o con artroplastia total de cadera.
2. La fijación de los tornillos por debajo del nivel del trocánter menor aumenta el riesgo de fractura subtrocantérea.
3. Las decisiones quirúrgicas en los pacientes de 65 a 80 años de edad deben basarse en la edad fisiológica del paciente, no en la cronológica.
4. Las enfermedades asociadas médicas en pacientes mayores deben compensarse rápidamente. Se ha

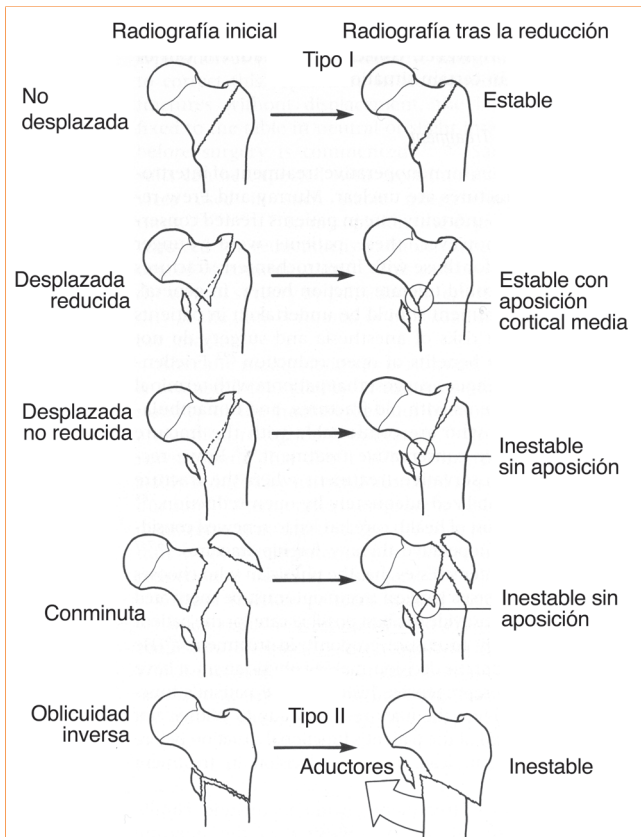


Figura 6 Ilustraciones que representan la clasificación de Evans de las fracturas intertrocanteréas. (Adaptada con la debida autorización de DeLee JC: Fractures and dislocations of the hip, en Rockwood CA Jr, Green DP, Bucholz RW, Heckman JD, eds: *Rockwood and Green's Fractures in Adults*, ed 4. Philadelphia, PA, Lippincott Williams & Wilkins, 1996, p 1721.)

visto que retrasar la intervención más de 72 horas aumenta el riesgo de mortalidad al año.

E. Complicaciones

1. Osteonecrosis.

- La incidencia de osteonecrosis en las fracturas no desplazadas puede subir hasta el 15%. En las fracturas con desplazamiento adecuadamente tratadas, la incidencia de osteonecrosis publicada oscila entre el 20% y el 30%.
- La osteonecrosis en sí misma no tiene necesariamente importancia clínica, salvo si causa hundimiento segmentario tardío. Puede verse hundimiento segmentario ya a los 6-9 meses del accidente, pero lo más probable es que se encuentre al segundo año de la intervención. En la mayoría de los casos puede descartarse que aparezca si no lo ha hecho en los primeros tres años.

2. No consolidación.

- Las tasas publicadas de no consolidación van desde el 5% en ancianos al 30% en la pobla-

ción más joven con traumatismos a alta energía.

- La no consolidación suele darse más en los patrones de fractura de orientación más vertical y en las que pierden la reducción con hundimiento en varo.
- Las no consolidaciones se reparan reorientando la línea de fractura a una situación más horizontal. El tratamiento de elección en el paciente fisiológicamente joven es la osteotomía en valgo del fémur proximal.

III. Fracturas intertrocanteréas

A. Clasificación

- La clasificación de Evans divide las fracturas intertrocanteréas en patrones estables e inestables (Figura 6). La distinción entre ambos grupos se basa en la integridad de la cortical posteromedial. Esta clasificación también incluye el patrón de fractura de oblicuidad inversa, en la que hay posibilidad de desplazamiento medial del fragmento distal.
- Todos los demás sistemas de clasificación de las fracturas intertrocanteréas, incluyendo el de la AO/OTA, son variaciones de la clasificación de Evans.
- Ninguna de las clasificaciones de las fracturas intertrocanteréas se ha impuesto en la práctica y todas adolecen de escasa concordancia interobservadores.
- Lo mejor es clasificar las fracturas intertrocanteréas en estables o inestables según su capacidad de soportar las cargas de compresión.
- En general, se consideran inestables las fracturas en las que la cortical posteromedial está fragmentada, pues hay posibilidad de que desarrollen hundimiento en varo y retroversión.

B. Tratamiento no quirúrgico

- El tratamiento no quirúrgico debe plantearse sólo en los pacientes impedidos o en los que tienen alto riesgo de mortalidad perioperatoria relacionada con la anestesia o la propia intervención.
- El tratamiento de estos pacientes se basa en analgesia adecuada y movilización a silla.
- El tratamiento conservador se acompaña de tasas más altas de mortalidad y de mayor riesgo de úlceras de decúbito, infecciones urinarias, contracturas, neumonías y TVP.

C. Tratamiento quirúrgico

1. Consideraciones generales.

- La fijación quirúrgica de las fracturas intertrocanteréas se fundamenta en restablecer el

ángulo de alineación normal entre el cuello y la diáfisis del fémur y permitir el hundimiento controlado en las fracturas tanto estables como inestables.

- b. Los métodos que permiten un hundimiento controlado han eliminado la necesidad de restablecer el contacto cortical medial con técnicas de reducción directa u osteotomías con desplazamiento medial. Con independencia del método y dispositivo que se usen, los principales factores técnicos que eliminan las complicaciones del tratamiento quirúrgico son el correcto restablecimiento de la alineación y la inserción de un bulón en la cabeza del fémur. Este bulón debe colocarse en la zona central de la cabeza y llegar al hueso subcondral. La medida de la distancia punta-ápex (TAD) permite predecir las posibilidades de fallo de la fijación (Figura 7). Valores de la TAD de más de 25 mm se han relacionado con tasas mayores de fallo de la fijación.
2. Técnicas de fijación interna: los dos métodos utilizados para la fijación interna son los sistemas de tornillos de cadera dinámicos con placa lateral y el enclavado intramedular. Ambos métodos tienen ventajas teóricas, ninguna de las cuales es suficiente como para decidirse por uno de ellos en detrimento del otro.
 - a. Tornillos de cadera dinámicos.
 - Ventajas: fáciles de colocar, familiaridad de los cirujanos con ellos, amplia disponibilidad, altas tasas de éxito, escasas complicaciones, coste bajo.
 - Desventajas: técnica abierta, mayor hemorragia, mayores tasas de fallo en fracturas con oblicuidad inversa o extensión subtrocantérea, hundimiento excesivo que causa acortamiento del miembro y deformidad de la fractura en los patrones de fractura inestables.
 - b. Enclavamiento intramedular.
 - Ventajas: inserción percutánea, escasa hemorragia, apuntalamiento lateral que reduce el hundimiento, mayor resistencia frente a las fuerzas en varo.
 - Desventajas: fractura periprotésica, mayor incidencia de migración del clavo, coste más alto.
 3. Artroplastia.
 - a. Las prótesis de artroplastia habituales no son útiles para la mayoría de las fracturas intertrocantéreas, debido a la fragmentación del fémur proximal.
 - b. Suele ser preciso implantar una prótesis de sustitución de calcar o del fémur proximal.

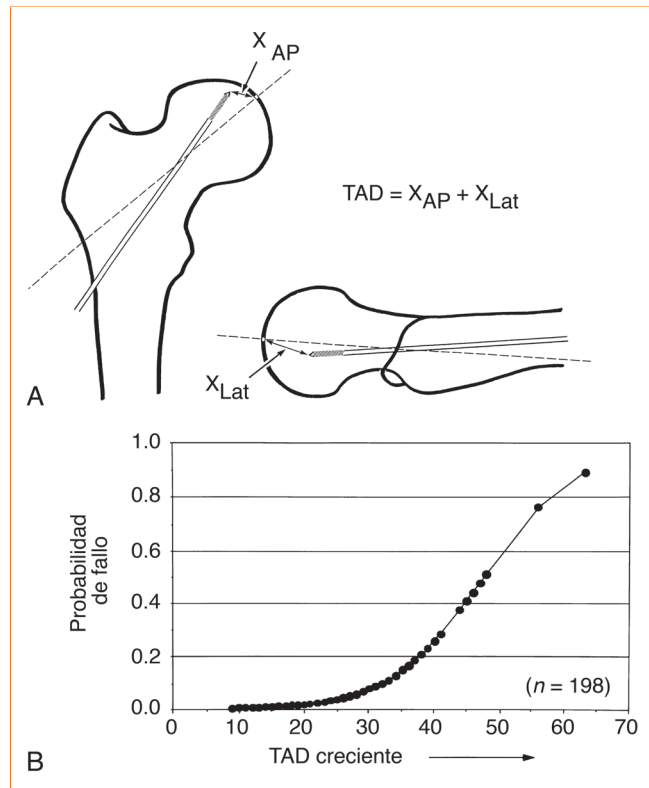


Figura 7 Esquema del método de cálculo de la distancia punta-ápex (TAD). A, La TAD se mide sumando la distancia entre la punta de la aguja guía y el ápex de la cabeza del fémur (línea de puntos) en las imágenes fluoroscópicas anteroposterior (AP) y lateral (Lat). B, El riesgo de migración de los tornillos aumenta mucho si la TAD pasa de 25 mm. (Reproducida con la debida autorización de Baumgaertner MR, Brennan MJ: Intertrochanteric femur fractures, en Kellam JF, Fischer TJ, Tornetta P III, Bosse MJ, Harris MB, eds: *Orthopaedic Knowledge Update: Trauma*, ed 2. Rosemont, IL, American Academy of Orthopaedic Surgeons, 2000, pp 125-131.)

- c. La fijación segura del trocánter mayor es problemática.
 - d. La artroplastia no es aconsejable en la mayoría de las fracturas, dado el gran tamaño de la prótesis femoral proximal requerida y la mayor complejidad de la cirugía.
 - e. La sustitución del fémur proximal debe reservarse a los casos de fallo de la RAFI o a las fracturas patológicas.
- D. Fracturas poco frecuentes
 1. Fractura con oblicuidad inversa.
 - a. Las fracturas con oblicuidad inversa son inestables en sí mismas, pues no queda cortical externa intacta que soporte la impactación controlada con los tornillos de cadera dinámicos (Figura 8).
 - b. Lo mejor es considerar estas fracturas como subtrocantéreas y tratarlas, por lo tanto, con

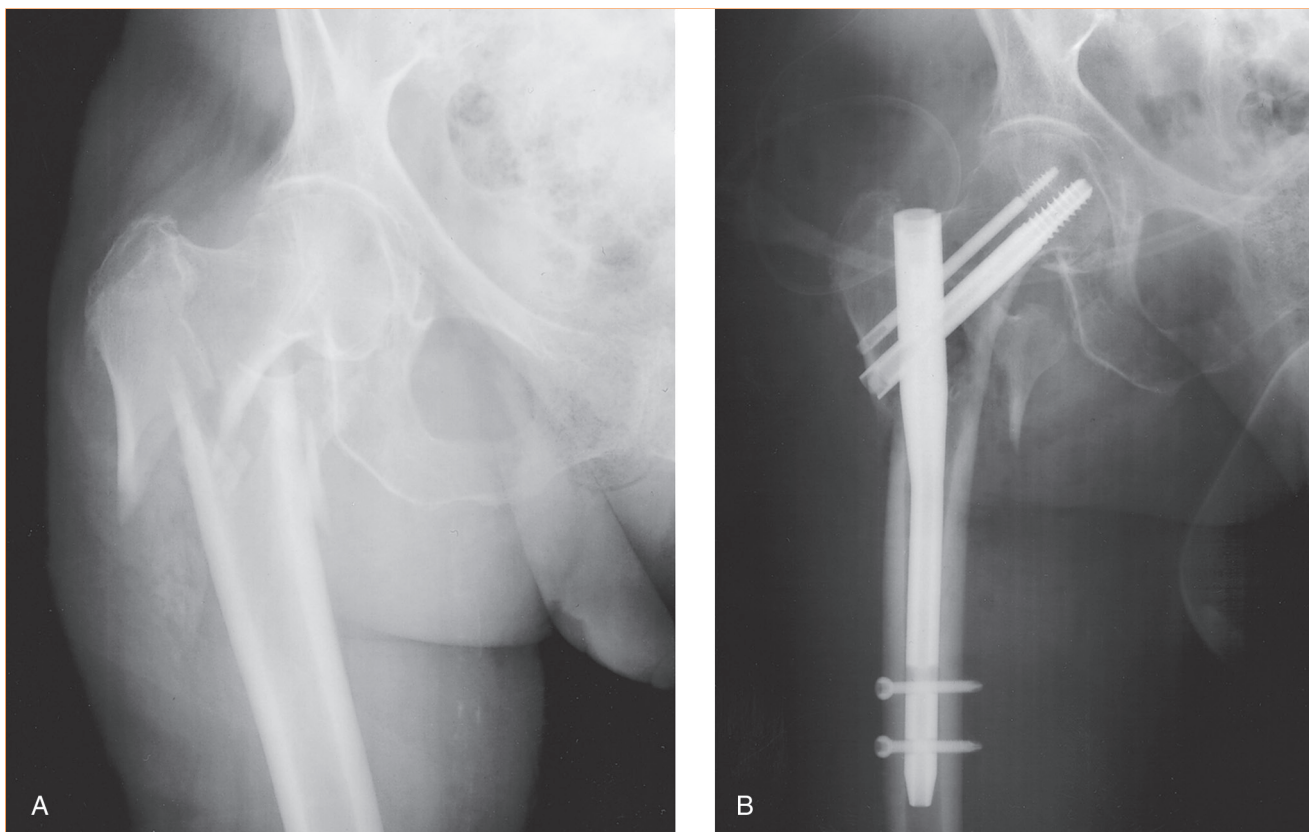


Figura 8 Radiografías de una fractura con oblicuidad inversa. **A**, Proyección anteroposterior en la que se aprecia una fractura intertrocanterea conminuta en cuatro fragmentos con oblicuidad inversa. **B**, Proyección anteroposterior de la misma cadera tras tratamiento mediante enclavamiento intramedular y tornillos. (Reproducida con la debida autorización de Haidukewych GJ, Jacofsky DJ: Hip trauma, in Vaccaro AR, ed: *Orthopaedic Knowledge Update*, ed 8. Rosemont, IL, American Academy of Orthopaedic Surgeons, 2005, p 404.)

enclavamiento intramedular o un dispositivo de ángulo fijo como una placa angulada o un tornillo condíleo dinámico.

2. Fracturas del trocánter mayor.

- Las fracturas del trocánter mayor se deben generalmente a un golpe directo.
- Las fuerzas deformadoras primarias son las de rotación externa de la cadera, no las de abducción.
- La mayoría de estas fracturas se puede tratar por métodos no quirúrgicos, con independencia del grado de desplazamiento; en los pacientes jóvenes activos, puede optarse por la reparación quirúrgica si el desplazamiento es mayor de 1 cm.

3. Fracturas del trocánter menor.

- Las fracturas del trocánter menor aisladas son raras; se ven en adolescentes y generalmente se deben a arrancamiento del trocánter por el psoas ilíaco.
- Una etiología más frecuente es la fractura patológica por metástasis tumoral.

E. Complicaciones

1. Pérdida de la fijación.

- Suele apreciarse en los primeros tres meses del tratamiento de la fractura y es la complicación más frecuente.
- La desalineación en varo en el momento de la fijación de la fractura, la edad avanzada y la osteopenia son todos ellos factores que contribuyen al desplazamiento de los tornillos de la cabeza del fémur.
- La variable predictora más importante de migración del tornillo es la TAD. En un estudio, se vio que valores de TAD de menos de 27 mm no se asociaban con desplazamiento de los tornillos, mientras que con TAD por encima de 45 mm la incidencia de fallo de la fijación era del 60%.

2. No consolidación.

- Se da en menos del 2% de los pacientes y es más frecuente en los patrones de fractura inestables.
- La no consolidación puede acompañarse de fallo de la fijación y de hundimiento en varo.

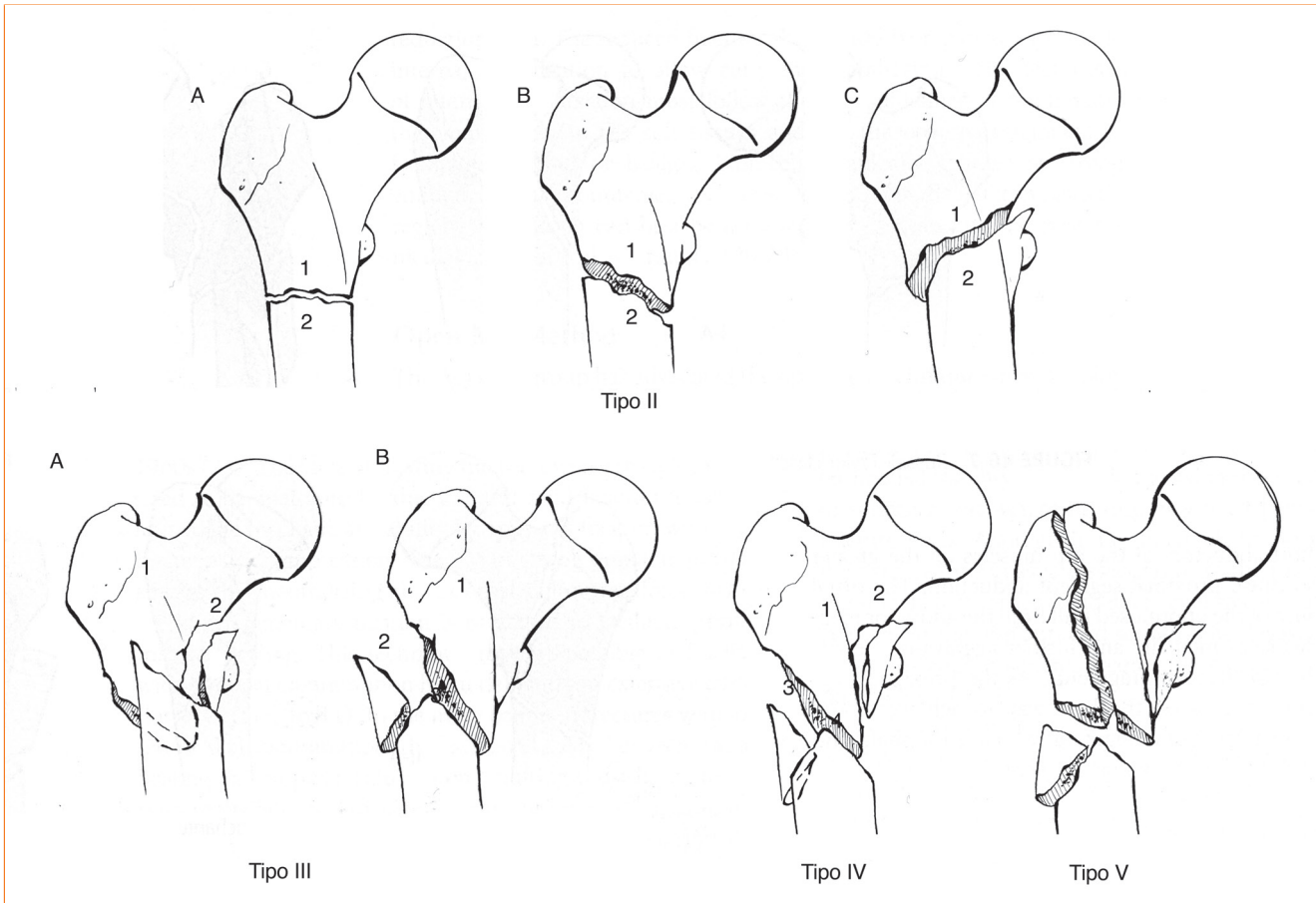


Figura 9 Ilustraciones que representan la clasificación de Seinsheimer de las fracturas subtrocantéreas de fémur. Las fracturas de tipo I (no representadas) no presentan desplazamiento. (Reproducida con la debida autorización de Leung K: Subtrochanteric fractures, en Bucholz RW, Heckman JD, Court-Brown C, eds: *Rockwood and Green's Fractures in Adults*, ed 6. Philadelphia, PA, Lippincott Williams & Wilkins, 2006, p 1831.)

- c. También contribuye la imposibilidad de dejar una impactación controlada en la zona de fractura.
 - d. Las opciones de tratamiento de esta complicación son la revisión de la fijación interna y osteotomía en valgo o la sustitución del fémur proximal.
3. Consolidación viciosa: es frecuente, sobre todo en forma de deformidad en varo o rotatoria.
- a. Las fracturas conminutas inestables son las que tienen mayor riesgo de deformidad en rotación interna.
 - b. La osteotomía correctora es la mejor alternativa para solucionar esta situación.
- a. El sistema de clasificación de Seinsheimer es un esquema completo que subdivide los tipos de fracturas en ocho grupos (Figura 9).
 - b. La concordancia interobservadores es relativamente baja, por lo que esta clasificación no se usa mucho.
2. Clasificación de Russell-Taylor.
- a. El sistema de clasificación de Russell-Taylor divide las fracturas subtrocantéreas en cuatro tipos, según la afectación del trocánter menor y la fosa piriforme (Figura 10).
 - b. Este sistema es útil para decidir si la fractura debe tratarse con enclavamiento o no y qué tipo de clavo emplear.
 - c. La clasificación de Russell-Taylor no ha sido objeto de estudios de fiabilidad.

IV. Fracturas subtrocantéreas del fémur

A. Clasificación

1. Clasificación de Seinsheimer.

B. Tratamiento no quirúrgico: El tratamiento conservador es apropiado únicamente para los pacientes imposibilitados.

C. Tratamiento quirúrgico

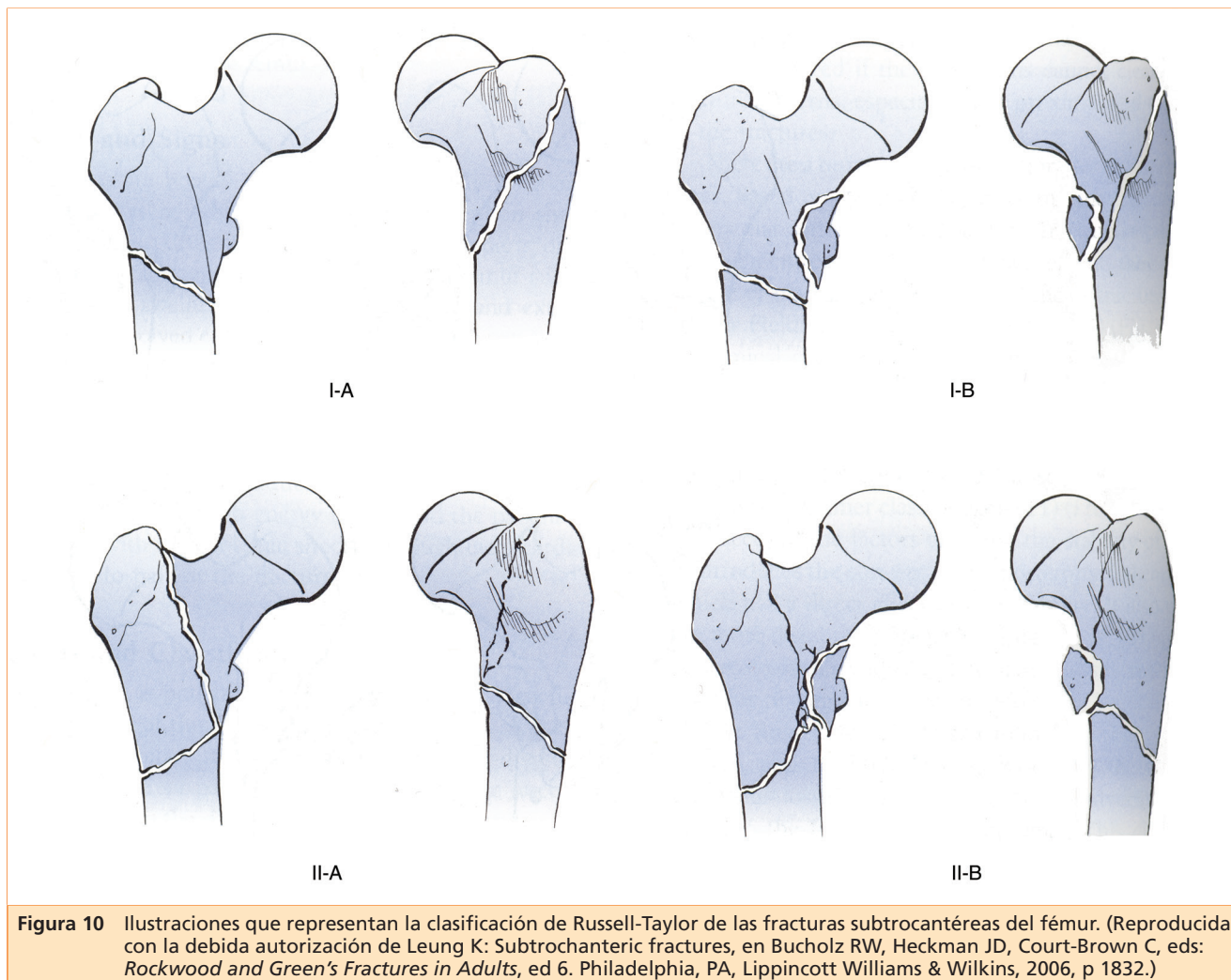


Figura 10 Ilustraciones que representan la clasificación de Russell-Taylor de las fracturas subtrocantéreas del fémur. (Reproducida con la debida autorización de Leung K: Subtrochanteric fractures, en Bucholz RW, Heckman JD, Court-Brown C, eds: *Rockwood and Green's Fractures in Adults*, ed 6. Philadelphia, PA, Lippincott Williams & Wilkins, 2006, p 1832.)

1. Consideraciones generales.

- La valoración de la localización anatómica y la orientación de la fractura sirve para seleccionar el material de osteosíntesis más adecuado y su aplicación en estas fracturas.
- Los objetivos de la fijación interna son conseguir la alineación anatómica del fémur, mantenerla y minimizar el daño quirúrgico.

2. Enclavamiento intramedular.

- El enclavamiento intramedular es adecuado para todas las fracturas subtrocantéreas de fémur que no abarcan la fosa piriforme o el trocánter mayor.
- En las fracturas por debajo del nivel del trocánter menor puede insertarse un clavo estándar con tornillos de fijación sin que entre en la cabeza del fémur, siempre que el dispositivo permita bloqueo oblicuo proximal.
- Para fijar adecuadamente las fracturas que incluyen o sobrepasan el trocánter menor, hay que insertar un clavo cefalomedular.

- Pueden insertarse clavos en fracturas que abarcan el punto de entrada del clavo, pero no es la opción preferible en opinión de muchos cirujanos.

- El inconveniente principal del enclavamiento intramedular es la deformidad en varo con el fragmento proximal en flexión. La alineación debe restablecerse antes del fresado y la inserción del clavo intramedular.

- La colocación del paciente en posición lateral en la mesa de operaciones facilita la reducción de la fractura y el enclavamiento intramedular. Con ello puede flexionarse el fémur en relación con la cadera para alinearlo con el fragmento proximal flexionado sin oposición.

- Los clavos intramedulares están preparados para repartir las cargas, por lo que puede iniciarse la carga del peso precozmente.

3. Fijación con placas.

- La fijación con placas anguladas o tornillos condileos dinámicos es factible en todas las fracturas

subtrocanterías del fémur independientemente de su localización, pero la índole abierta de esta técnica y la pérdida de sangre que comporta hacen que se practique sobre todo en las fracturas más proximales. Los diseños de placas acerrojadas también son aplicables a esta situación y pueden ser técnicamente más fáciles de aplicar que los antiguos de placas de ángulo fijo. Los índices de fallo de los implantes de placas acerrojadas parecen ser más altos.

- b. El abordaje quirúrgico se hace a través de la vía lateral directa al fémur proximal.
- c. Debe evitarse la disección de los fragmentos mediales durante las maniobras de reducción de la fractura, dadas las tasas relativamente altas (30%) de no consolidación si hay excesivo despegamiento del periostio.

- d. La misión de las placas anguladas es de sustentación, por lo que no debe cargarse peso demasiado pronto.

D. Complicaciones

1. Las fuerzas deformantes que intervienen en las fracturas subtrocanterías del fémur son importantes; por eso, no siempre es fácil obtener y mantener la reducción adecuada de las mismas mediante fijación interna. La consolidación viciosa en varo con flexión del fragmento proximal es relativamente frecuente.
2. La no consolidación se da en fracturas conminutas y si hay excesiva disección en la zona medial del fémur. Se recomienda aplicar injertos óseos cuando se practique disección medial.

Puntos clave a recordar

Fracturas del cuello del fémur

1. Las fracturas del cuello del fémur pueden deberse a fuerzas directas o indirectas (caídas sobre la parte alta del muslo o fuerzas de torsión).
2. La principal vía de aporte sanguíneo a la cabeza del fémur es la arteria circunfleja femoral medial.
3. La estructura en riesgo con la vía de abordaje anterior de la cadera es el nervio femorocutáneo externo.
4. El ligamento en Y de Bigelow evita la hiperextensión de la cadera.
5. La fijación con tornillos por debajo del nivel del trocánter menor aumenta el riesgo de fractura subtrocantería de fémur.
6. Las fracturas patológicas del cuello del fémur deben tratarse mediante hemiartroplastia o artroplastia total de cadera.

Fracturas intertrocanterías

1. Al insertar el tornillo de fijación de una placa o un clavo debe mantenerse una TAD de menos de 25 mm, para minimizar el riesgo de fallo de la fijación.
2. Las fracturas con oblicuidad inversa deben tratarse mediante enclavamiento intramedular o con una placa de ángulo fijo.
3. Las fracturas del trocánter menor frecuentemente se deben a metástasis tumorales.

Fracturas subtrocanterías

1. Si se tratan mediante técnica abierta, hay que evitar la disección medial.

Bibliografía

Adams CI, Robinson CM, Court-Brown CM, McQueen MM: Prospective randomized controlled trial of an intramedullary nail versus dynamic screw and plate for intertrochanteric fractures of the femur. *J Orthop Trauma* 2001;15(6):394-400.

Ahrengart L, Törnkvist H, Fornander P, *et al*: A randomized study of the compression hip screw and Gamma nail in 426 fractures. *Clin Orthop Relat Res* 2002;401:209-222.

Baumgaertner MR, Curtin SL, Lindskog DM, Keggi JM: The value of the tip-apex distance in predicting failure of fixation of peritrochanteric fractures of the hip. *J Bone Joint Surg Am* 1995;77(7):1058-1064.

Bhandari M, Devereaux PJ, Swiontkowski MF, *et al*: Internal fixation compared with arthroplasty for displaced fractures of the femoral neck: A meta-analysis. *J Bone Joint Surg Am* 2003;85-A(9):1673-1681.

Callaghan JJ, Liu SS, Haidukewych GJ: Subcapital fractures: A changing paradigm. *J Bone Joint Surg Br* 2012;94(11, suppl A):19-21.

Deangelis JP, Ademi A, Staff I, Lewis CG: Cemented versus uncemented hemiarthroplasty for displaced femoral neck fractures: A prospective randomized trial with early follow-up. *J Orthop Trauma* 2012;26(3):135-140.

Haidukewych GJ, Berry DJ: Hip arthroplasty for salvage of failed treatment of intertrochanteric hip fractures. *J Bone Joint Surg Am* 2003;85-A(5):899-904.

Haidukewych GJ, Israel TA, Berry DJ: Reverse obliquity fractures of the intertrochanteric region of the femur. *J Bone Joint Surg Am* 2001;83-A(5):643-650.

Koval KJ, Sala DA, Kummer FJ, Zuckerman JD: Postoperative weight-bearing after a fracture of the femoral neck or an intertrochanteric fracture. *J Bone Joint Surg Am* 1998;80(3):352-356.

Marti RK, Schüller HM, Raaymakers EL: Intertrochanteric osteotomy for non-union of the femoral neck. *J Bone Joint Surg Br* 1989;71(5):782-787.

Oakes DA, Jackson KR, Davies MR, et al: The impact of the garden classification on proposed operative treatment. *Clin Orthop Relat Res* 2003;409:232-240.

Ong BC, Maurer SG, Aharonoff GB, Zuckerman JD, Koval KJ: Unipolar versus bipolar hemiarthroplasty: Functional outcome after femoral neck fracture at a minimum of thirty-six months of follow-up. *J Orthop Trauma* 2002;16(5):317-322.

Parker MJ, Handoll HH: Gamma and other cephalocondylic intramedullary nails versus extramedullary implants for extracapsular hip fractures in adults. *Cochrane Database Syst Rev* 2010;9:CD000093.

Rizzo PF, Gould ES, Lyden JP, Asnis SE: Diagnosis of occult fractures about the hip: Magnetic resonance imaging compared with bone-scanning. *J Bone Joint Surg Am* 1993;75(3):395-401.

Szita J, Cserhádi P, Bosch U, Manninger J, Bodzay T, Fekete K: Intracapsular femoral neck fractures: The importance of early reduction and stable osteosynthesis. *Injury* 2002;33(suppl 3):C41-C46.

Tanaka J, Seki N, Tokimura F, Hayashi Y: Conservative treatment of Garden stage I femoral neck fracture in elderly patients. *Arch Orthop Trauma Surg* 2002;122(1):24-28.

Taylor F, Wright M, Zhu M: Hemiarthroplasty of the hip with and without cement: A randomized clinical trial. *J Bone Joint Surg Am* 2012;94(7):577-583.

Trueta J, Harrison MH: The normal vascular anatomy of the femoral head in adult man. *J Bone Joint Surg Br* 1953;35-B(3):442-461.

Vaidya SV, Dholakia DB, Chatterjee A: The use of a dynamic condylar screw and biological reduction techniques for subtrochanteric femur fracture. *Injury* 2003;34(2):123-128.

Zuckerman JD, Skovron ML, Koval KJ, Aharonoff G, Frankel VH: Postoperative complications and mortality associated with operative delay in older patients who have a fracture of the hip. *J Bone Joint Surg Am* 1995;77(10):1551-1556.