

Copyright © The Journal of Bone and Joint Surgery, Inc. Todos los derechos reservados. Para obtener permiso para volver a utilizar este artículo en forma parcial o total, contáctese con rights@jbjs.org.

Esta traducción ha sido provista por terceras partes. El texto fuente incluye terminología médica que puede ser difícil de traducir con exactitud. Si tiene alguna pregunta relacionada con la exactitud de la información contenida en la traducción, por favor refiérase a la versión en inglés, que es el texto oficial, en www.jbjs.org o en su versión impresa. Si detecta problemas o errores en esta traducción, por favor contáctese con The Journal en mail@jbjs.org.

RESEÑA SOBRE CONCEPTOS ACTUALES

Choque femoroacetabular en la articulación nativa de la cadera

Por Aditya V. Maheshwari, MD, Aamer Malik, MD y Lawrence D. Dorr, MD

Investigación realizada en The Arthritis Institute, Inglewood, California

- El choque femoroacetabular (*impingement*) en la cadera es una causa común de osteoartritis.
- El choque femoroacetabular se debe, en su mayor parte, a cambios morfológicos por malformación intrauterina o patología infantil de cadera, como enfermedad de Legg-Calvé-Perthes o epifisiólisis femoral.
- Sobre la base de los tipos y los estadios de lesiones del labrum (rodete cotiloideo) y condrales, el choque femoroacetabular se puede clasificar en tipo *cam*, tipo pinza o tipo mixto *cam*-pinza.
- El diagnóstico se basa en los antecedentes médicos y en los resultados de la exploración física y los estudios por imágenes.
- El choque femoroacetabular es un problema mecánico, y el tratamiento conservador no corregirá la patomecánica. Corresponde considerar corrección quirúrgica, que debe estar diseñada para proteger la vascularidad de la cabeza femoral, antes de la aparición de artritis.

El choque femoroacetabular ha sido una enfermedad oculta hasta la década actual. Ganz y otros¹⁻²² lo identificaron como una causa dinámica de osteoartritis, aunque Murray²³ y Stulberg y otros²⁴ habían detectado la denominada deformidad por angulación (*tilt*, angulación en varo de la cabeza femoral respecto del cuello femoral) y el signo de la giba (*pistol grip* [deformidad en empuñadura de pistola]), respectivamente, como causas probables.

El choque femoroacetabular dentro de la cadera es un conflicto de límites entre el hueso del fémur y el de la pelvis. En pacientes jóvenes, es un problema mecánico causado por esquemas estructurales biológicos o por sobreuso, particularmente en deportistas o en caderas muy flexibles. Leunig y otros¹⁴ observaron indicios de choque femoroacetabular con el envejecimiento en los acetábulos de pacientes (de sesenta y nueve a noventa y siete años de edad) con una fractura de cuello femoral, y es frecuente en cadáveres de donantes que tenían de sesenta a noventa años en el momento de la muerte.

Origen del choque femoroacetabular

La causa del choque femoroacetabular en la cadera ósea puede ser un trastorno de desarrollo, como consecuencia de cuadros pediátricos, como la enfermedad de Legg-Calvé-Perthes y la epifisiólisis femoral; también se puede deber a

cambios morfológicos, postraumáticos o pososteotomía, de los ángulos de inclinación y anteversión^{1-3,7,10,14,18-21}. Puede haber choque extraarticular del hueso intertrocantereo de una parte proximal deformada del fémur, pero ése no es el foco de esta reseña. Nos ocuparemos, en cambio, de las alteraciones esqueléticas cuyo destino es determinado en los meses de formación perinatal. El choque femoroacetabular causado por deformidades estructurales (displasia morfológica) puede ser todavía la causa aislada más frecuente de osteoartritis^{25,26}. Como la osteoartritis es hereditaria y culturalmente selectiva, se puede asumir que estas deformidades son de origen genético.

En los primeros dos años de vida, se produce rotación de las caderas con anteversión creciente, sobre todo después de que los niños comienzan a pararse, que luego disminuye de manera gradual hasta los valores hallados en adultos²⁷⁻²⁹. Watanabe²⁹ examinó 144 fetos y embriones nacidos muertos después de veinte a veinticuatro semanas de gestación o más, y observó rotación femoral que variaba de 10° de retroversión a 35° de anteversión. La rotación externa era más frecuente en los varones, y la rotación interna, en las mujeres. Pitkow²⁷ señaló que, de 500 niños con alteraciones de la marcha, cuarenta y cinco (9%) tenían una contractura en rotación externa, seguramente causada por una posición intrauterina de flexión y rotación externa de las caderas. Lo más probable es que una postura persistente en rotación externa indujera retroversión del acetábulo²⁷. Pitkow comunicó que alrededor del 5% de los niños presentaba una contractura en rotación externa persistente del miembro, un resultado que se correlaciona con la observación de Giori y Trousdale³⁰ de que el 5% de la población adulta general (cinco de noventa y nueve individuos) tienen datos radiográficos de retroversión acetabular. La medición del índice de inestabilidad de McKibbin^{28,31} en caderas de los niños confirma la variabilidad de rotación de la cadera. McKibbin³¹ observó que, en los recién nacidos, la anteversión combinada del acetábulo y el fémur variaba de <20° a >40°. En los adultos, se considera normal una anteversión combinada de 30° a 40°; Tšnnis y Heinecke²⁸ comunicaron que 181 (62%) de 290 caderas tenían <30° de anteversión combinada, y 110 (38%), <20°.

La prevalencia de retroversión acetabular que causa choque femoroacetabular en pacientes con osteoartritis es alta^{30,32}. La retroversión del acetábulo solo se denomina *choque femoroacetabular de tipo pinza*, debido a la cobertura excesiva de la cabeza femoral por la cara anterior prominente de la ceja cotiloidea. El grado de retroversión del acetábulo medido en cuatro estudios radiográficos diferentes osciló entre el 5% y el 20%^{30,32-34}. Observamos que, de 178 caderas artríticas sometidas a artroplastia total de cadera con uso de navegación computarizada, ochenta y nueve (50%) mostraron anteversión acetabular ≤10°, una tasa que es más del doble de la medida en las radiografías (datos no publicados). La diferencia de las tasas se puede deber al hecho de que estudiamos caderas artríticas y determinamos la estructura del acetábulo, o al hecho de que realizamos ajustes para la inclinación de la pelvis, lo que no se puede hacer con facilidad en radiografías convencionales.

Una relación cabeza-cuello femoral anormal (*offset*) es la deformidad más común en el choque femoroacetabular. Stulberg y otros²⁴ la denominaron *signo de la giba*. Provoca choque femoroacetabular de tipo *cam* del cuello femoral contra la cara anterior de la ceja cotiloidea durante la flexión, la aducción y la rotación interna. Estos autores observaron esta deformidad en treinta (40%) de setenta y cinco caderas con osteoartritis (66% de las caderas, en varones, y 10%, en mujeres). Puede haber retroversión del fémur sin signo de la giba manifiesto. Cierta retroversión del acetábulo combinada con cierta retroversión del fémur puede determinar un índice de McKibbin <20°, que se considera retroversión grave²⁸. Mediante el uso de navegación computarizada, detectamos que 102 (57%) de 178 caderas presentaban anteversión combinada <20° (datos no publicados). También en este caso, este porcentaje puede ser alto porque efectuamos las mediciones sólo en caderas artríticas.

Biomecánica del choque femoroacetabular

Sobre la base de los tipos y de los estadios de las lesiones condrales y del labrum (rodete cotiloideo), se han identificado dos tipos distintos de choque femoroacetabular (Fig. 1)⁷. El primer tipo, choque femoroacetabular de tipo *cam*, es más común en hombres jóvenes deportistas. Es causado por la presión de una cabeza femoral anormal o de la unión cabeza-cuello (que determina una reducción de la relación cabeza-cuello u *offset*) contra el acetábulo, sobre todo durante la flexión y la rotación interna. La prevalencia del choque femoroacetabular de tipo *cam* en los hombres es compatible con la mayor frecuencia de deformidades en rotación externa en los niños varones²⁹.

El segundo tipo, choque femoroacetabular de tipo pinza, tiene máxima frecuencia en mujeres deportistas de mediana edad. Es la consecuencia del contacto lineal entre una cara anterior prominente de la ceja cotiloidea y la cabeza femoral o la unión cabeza-cuello femoral, como se observa en caso de coxa profunda, protrusión acetabular o retroversión del acetábulo⁷. La cabeza femoral puede tener características morfológicas normales o puede presentar una indentación causada por el choque contra la cara anterior prominente de la ceja cotiloidea. El microtraumatismo repetido puede provocar osificación del labrum, lo que complica el choque femoroacetabular.

No es habitual observar choque femoroacetabular de tipo *cam* o de tipo pinza aislado, y la combinación se ha denominado *choque femoroacetabular mixto de tipo cam-pinza*¹. En este trastorno, una cabeza femoral o una unión cabeza-cuello femoral anormal se articula con un acetábulo anormal. En un estudio epidemiológico de 149 caderas, veintiséis (17,4%) presentaban choque femoroacetabular de tipo *cam* aislado; dieciséis (10,7%), choque femoroacetabular de tipo pinza aislado; y 107 (71,8%), choque femoroacetabular de tipo *cam-pinza* combinado¹.

En el choque femoroacetabular de tipo *cam*, las fuerzas de cizallamiento resultantes provocan una abrasión de afuera-adentro del cartílago acetabular o su avulsión del labrum y el hueso subcondral en la zona anterosuperior de la ceja cotiloidea⁷. A su vez, la avulsión condral puede causar un desgarro o un desprendimiento del labrum, inicialmente no comprometido. Por el contrario, la primera estructura en fracasar cuando hay un choque femoroacetabular de tipo pinza

es el labrum acetabular. El impacto persistente del choque provoca la degeneración del labrum con formación de un ganglión dentro de la sustancia u osificación que profundiza el cotilo y aumenta el choque anterior. El choque persistente, que suele ser anterior, con acción de palanca crónica de la cabeza en el acetábulo puede lesionar el cartílago directamente opuesto, es decir, de la cara posteroinferior del acetábulo (denominada *región de contragolpe*)⁷. A menudo, las lesiones condrales en caderas con choque femoroacetabular de tipo pinza están limitadas a una pequeña zona de la ceja cotiloidea y, por lo general, sólo comprometen una banda angosta de cartílago acetabular, por lo que son más benignas. Esto se opone a lo que sucede en el choque femoroacetabular de tipo *cam*, que puede causar lesiones condrales profundas o desgarros extensos del labrum^{7,11}. Sobreviene artritis cuando el daño de la unión labrum-cartílago compromete el cartílago articular y el hueso subcondral. Este daño se extiende por cizallamiento del cartílago articular adyacente del hueso subcondral subyacente^{18,35}. En la zona aberrante, no esférica, de la cabeza femoral de pacientes jóvenes con choque femoroacetabular, el cartílago hialino mostraba degeneración clara similar a la observada en caderas con osteoartritis²². Wagner y otros²² comunicaron daño del cartílago acetabular como resultado de choque femoroacetabular en pacientes jóvenes, y Leunig y otros¹⁴ observaron lesión del cartílago acetabular y el labrum como consecuencia de choque femoroacetabular en pacientes ancianos sin artritis.

Características clínicas del choque femoroacetabular

Antecedentes

Se debe considerar que un paciente joven o de mediana edad que, en el momento de la presentación, refiere dolor unilateral de cadera de comienzo gradual localizado, predominantemente en la ingle, presenta choque femoroacetabular^{7,36}. En ocasiones, el dolor es bilateral³⁵. Si el paciente debuta con dolor en la rodilla, es crucial que el cirujano piense en la cadera como posible causa. El paciente puede referir síntomas mecánicos (bloqueo, traba y aflojamiento) que indican un desgarramiento del labrum o una lesión por pérdida de láminas del cartílago articular³⁵. A menudo, el dolor es intermitente y se ve exacerbado por una demanda excesiva sobre la flexión de la cadera, como sucede en caso de actividades deportivas y caderas muy flexibles. Los pacientes con choque femoroacetabular pueden presentar dolor durante estas actividades e, incluso, mientras se sientan con la cadera en flexión extrema. En un estudio reciente de Burnett y otros³⁷, sesenta (91%) de sesenta y seis pacientes referían dolor relacionado con la actividad, y cuarenta y siete (71%), dolor nocturno. Así, cabe considerar el diagnóstico de choque femoroacetabular cuando un paciente presenta estos antecedentes. Jšger y otros³⁸ comunicaron un retraso medio de 5,4 años entre el comienzo de los síntomas y el diagnóstico, y Burnett y otros³⁷ observaron un retraso medio de veintiún meses, con un promedio de 3,3 consultas médicas previas. Incluso se ha sometido a pacientes a laparoscopia, cirugía de columna o reparación de hernia inguinal, como consecuencia de no haber arribado al diagnóstico por síntomas confusos⁷.

Exploración física

Burnett y otros³⁷ señalaron que veintiséis (39%) de sesenta y seis pacientes con choque femoroacetabular presentaban claudicación; veinticinco (38%), un signo de Trendelenburg positivo; y sesenta y tres (95%), un signo de choque femoroacetabular positivo. El resultado físico más importante es el de la prueba de choque femoroacetabular, que revela limitación de la rotación interna y la aducción en flexión, desproporcionada respecto de la limitación de otros movimientos⁷. Es más probable que la osteoartritis provoque restricción global del movimiento. Con el paciente en decúbito dorsal, se efectúa rotación interna de la cadera a medida que se la flexiona pasivamente hasta alrededor de 90° y se la aduce. La flexión y la aducción causan choque del cuello femoral contra la ceja cotiloidea. La rotación interna pasiva adicional induce fuerzas de cizallamiento en el labrum y puede provocar un dolor agudo cuando hay lesión del labrum o del cartílago. Se debe estabilizar la pelvis, de manera que se pueda determinar con claridad el punto final de flexión de la cadera.

El choque femoroacetabular posteroinferior también se puede detectar extendiendo el miembro inferior del paciente sobre el borde de la camilla y haciéndolo rotar en sentido externo; esta maniobra provocará dolor⁷. Otra posible alternativa es investigar el choque femoroacetabular posterior con el paciente en decúbito ventral: el examinador practica rotación externa de la cadera hasta que ésta provoca dolor por choque de la unión cabeza-cuello femoral contra la cara posteroinferior de la ceja cotiloidea³⁶. El choque femoroacetabular posterior se vuelve más común a medida que progresa la enfermedad y aparecen osteófitos de tracción posteroinferiores³⁶.

Estudios por imágenes

Las radiografías simples son los estudios por imágenes más importantes para el diagnóstico de choque femoroacetabular. Las radiografías recomendadas son una proyección anteroposterior de pelvis y una proyección lateral axial de Johnson (*cross-table*, paciente en decúbito dorsal y haz a 45°) de la cadera en 15° de rotación interna¹⁷. La inclinación de la pelvis en la proyección anteroposterior puede enmascarar la cobertura excesiva o insuficiente de la cabeza femoral, así como afectar la medición de la anteversión acetabular. Una radiografía anteroposterior de pelvis óptima es aquella en la que el cóccix apunta hacia la sínfisis pubiana, con una distancia de no más de 2 cm entre ellos y con lágrimas, agujeros obturadores y alas ilíacas simétricas (Figs. 2-A, 2-B y 2-C)^{7,20}. Siebenrock y otros²⁰ indicaron que la distancia óptima entre la sínfisis pubiana y la parte media de la articulación sacrococcígea es de 25 a 40 mm, en las mujeres, y de 40 a 55 mm, en los hombres. Se puede utilizar una tomografía computarizada reconstruida para corregir la inclinación, en lugar de una

radiografía anteroposterior inclinada de pelvis^{13,28,39}.

Las características morfológicas radiográficas que hablan en favor de un diagnóstico de choque femoroacetabular anterior son una cabeza femoral congruente, pero no esférica, un cuello femoral corto o una pequeña relación cabeza-cuello con una reducción del *offset* cabeza-cuello. El resultado más prevalente en la radiografía anteroposterior es la unión cabeza-cuello aplanada o un signo de la giba²⁴ (Fig. 2-B). El signo de la giba se caracteriza por el aplanamiento de la superficie, en general cóncava, de la cabeza femoral, una protuberancia en la superficie anteroexterna del cuello femoral, un denominado gancho medial en la unión cabeza-cuello interna y ausencia de centrado de la cabeza femoral respecto del cuello femoral^{4,24,26,40}. En formas más leves de choque femoroacetabular anterior, los resultados se pueden observar sólo en las radiografías laterales, que muestran desplazamiento de la cabeza sobre el cuello y el gancho medial^{4,24,26,40}. Las alteraciones específicas del acetábulo consisten en un *os acetabuli* u osificación de la ceja cotiloidea.

El choque femoroacetabular de tipo pinza se suele relacionar con protrusión acetabular, coxa profunda o retroversión del acetábulo¹. En las radiografías simples, otra observación puede consistir en cambios fibroquísticos yuxtaarticulares (depresiones por herniación) en la cara anterosuperior del cuello femoral^{13,35,41}. En casos equívocos, se puede practicar fluoroscopia de cadera para observar si hay choque femoroacetabular durante el movimiento dinámico de la cadera³⁶.

Mediciones radiográficas

Una distancia entre los márgenes anterior y posterior del acetábulo mayor o menor que la distancia normal de 1,5 cm permite definir la presencia de versión anormal²⁸. Los signos del lazo y de la pared posterior también indican retroversión acetabular^{18,20,21,28,34} (Figs. 3-A, 3-B y 3-C). Es posible medir cuantitativamente el *offset* cabeza-cuello en una radiografía axial de Johnson dibujando una línea que divida en dos partes iguales el eje longitudinal del cuello femoral (que puede no pasar a través del centro de la cabeza), una línea paralela tangencial a la cara anterior del cuello femoral y una tercera línea paralela a las otras dos y tangencial a la cara anterior de la cabeza femoral⁴. La distancia perpendicular entre las líneas tangenciales al cuello y la cara anterior de la cabeza se define como *offset* cabeza-cuello, que es normal cuando tiene un valor absoluto ≥ 9 mm o una relación con el diámetro de la cabeza $\geq 0,17$ ^{4,36,42}.

Tomografía computarizada y resonancia magnética

En la evaluación del choque femoroacetabular, es habitual practicar tomografías computarizadas para permitir la reconstrucción tridimensional de la articulación de la cadera y obtener información detallada acerca de las esfericidades cabeza-cuello femoral y reducción del *offset*, que provocan choque femoroacetabular óseo, así como para determinar la versión del cuello femoral y el acetábulo⁴³. Una tomografía computarizada también brinda la oportunidad de producir software capaz de simular choque femoroacetabular.

Se requiere una artrografía por resonancia magnética intensificada con gadolinio para evaluar lesiones del labrum y del cartílago articular, y para visualizar el contorno de la unión cabeza-cuello femoral^{7,9,15,16,35,44-46}. Un estudio comunicó que la sensibilidad de la artrografía por resonancia magnética para detectar hipertrofia, degeneración o desgarros del labrum fue del 63% al 90%, mientras que la especificidad fue $>70\%$ cuando sólo había desgarros del labrum¹⁶. (La especificidad es escasa para detectar separaciones condrales que permanecen sin desprenderse^{7,44}.) Las mediciones practicadas sobre tomografías computarizadas o resonancias magnéticas pueden indicar choque femoroacetabular^{9,15-17,35,43-46}. Kassarian y otros⁴⁵, sobre la base de artrografía por resonancia magnética, definieron una tríada de anomalías en el 88% de los pacientes con choque femoroacetabular de tipo *cam*: morfología cabeza-cuello anormal, anormalidad de la parte anterosuperior del cartílago y anormalidad de la porción anterosuperior del labrum. Además, la resonancia magnética dinámica con una unidad abierta o de gran diámetro puede aportar imágenes en tiempo real del choque femoroacetabular³⁵.

Opciones terapéuticas

Tratamiento conservador

El objetivo del tratamiento es aliviar el choque femoroacetabular. Algunos autores han recomendado una prueba inicial de tratamiento conservador^{7,11,38,44,47}. Éste puede consistir en modificación de la actividad, limitación de prácticas deportivas, y reducción del movimiento y la demanda excesivos sobre la cadera. Los antiinflamatorios no esteroideos pueden aliviar el dolor, pero también pueden enmascarar los síntomas. La terapia física debe poner el acento en fortalecer los músculos y evitar extremos de amplitud de movimiento. La juventud de estos pacientes implica que tienen alto nivel de actividad y ambiciones deportivas, lo que suele comprometer el cumplimiento del tratamiento conservador.

El choque femoroacetabular es un problema mecánico, y las medidas conservadoras no eliminarán la patomecánica de las deformidades estructurales^{1,47}. Jšger y otros³⁸ recomendaban cirugía a los pacientes con síntomas de más de seis meses de evolución, siempre que no hubiera daño articular grave. En su estudio, los nueve pacientes sometidos a tratamiento conservador continuaron con dolor y disfunción de la cadera, mientras que los seis pacientes tratados con una osteoplastia a cielo abierto calificaron como excelente o buena a su cadera y presentaron resolución de los síntomas clínicos. Parece haber escasa cabida para el tratamiento conservador, excepto cuando la causa es sobreuso sin deformidad estructural.

Tratamiento quirúrgico

La cronicidad de los signos y los síntomas junto con los datos radiográficos de choque femoroacetabular y lesiones condrales o del labrum son indicaciones claras de intervención quirúrgica^{7,38,44}. Cuando hay daño del cartílago articular, éste es permanente y puede comprometer el resultado de la cirugía. El tratamiento quirúrgico está dirigido a mejorar el espacio de movimiento de la cadera y aliviar el choque del fémur contra la ceja cotiloidea, lo que mejorará las alteraciones patológicas del labrum y del cartílago articular. Las tres opciones de tratamiento son artroscopia, artroscopia combinada con una operación a cielo abierto limitada y una operación a cielo abierto con luxación quirúrgica de la cadera. El tratamiento quirúrgico se elige según el patrón patológico específico que se está corrigiendo, y las preferencias técnicas y la filosofía terapéutica del cirujano. El tratamiento quirúrgico a cielo abierto es el método original y mejor documentado para el tratamiento del choque femoroacetabular⁶, y es el patrón de referencia con el que se deben comparar otros métodos terapéuticos que preservan la articulación.

Artroscopia

Por lo general, se indica artroscopia durante el estadio más temprano de la enfermedad⁴⁷⁻⁴⁹. Clohisy y McClure afirmaron que preferían practicar primero artroscopia para inspeccionar la cadera, determinar la gravedad de la enfermedad y encarar las lesiones del labrum y condrales³⁶; cuando hallaban enfermedad localizada, practicaban una osteoplastia de resección a cielo abierto limitada, sin luxar la cadera. En cambio, si la enfermedad es extensa o global, o hay lesiones por choque femoroacetabular posterior, es preciso luxar la cadera, porque esto permite la exposición circunferencial y el acceso a todo el acetábulo y la parte proximal del fémur^{6,7}.

La indicación más común de esta opción terapéutica mínimamente invasiva es la evaluación y la reconstrucción de una cabeza femoral no esférica con disminución del *offset* cabeza-cuello^{44,47-49}. Las lesiones del labrum y condrales asociadas se tratan con la esperanza de restablecer una mecánica casi normal de la articulación de la cadera durante movimientos extremos⁴⁷. La técnica separa la cadera en dos compartimientos, central y periférico. El compartimiento central comprende la parte de soporte de peso de la cabeza, el cartílago articular de la cabeza, la fosa acetabular y el ligamento redondo. El compartimiento periférico contiene las porciones de la cabeza femoral que no soportan peso, el cuello femoral, la cápsula de la cadera, los pliegues sinoviales y los ligamentos orbiculares. El acceso a la cara anteroexterna del cuello es a través del compartimiento periférico, y la visualización del labrum, a través del compartimiento central¹⁷. Se pueden tratar las lesiones del labrum y cualquier zona de daño condral, y se pueden reparar los desgarros del labrum. La resección del labrum debe ser conservadora, y se debe intentar dejar un remanente estable. En las zonas de hueso subcondral expuesto, se puede practicar una técnica de microfractura, condroplastia o perforación para estimular una respuesta fibrocartilaginosa⁴⁷⁻⁴⁹, aunque no conocemos ninguna comunicación sobre los resultados clínicos de estas técnicas en caderas con choque femoroacetabular. Los osteófitos de la cabeza o del cuello femoral se pueden reseca con una fresa eléctrica o un dispositivo radiotérmico, para restablecer la concavidad de la unión cabeza-cuello femoral. Con el fin de evitar la lesión de las ramas de los vasos circunflejos internos, se debe limitar la extensión distal y posterior del procedimiento en la cabeza femoral a la zona de choque, en general alrededor de 10 mm desde el margen articular⁴⁷. Está indicada una resección concomitante de la parte anterior de la ceja cotiloidea cuando ésta contribuye al choque.

Después de la reconstrucción, se limita el soporte de peso para reducir el riesgo de fractura posoperatoria del cuello femoral^{47,49}. Se autoriza a los pacientes a dejar las muletas a las dos-cuatro semanas, y durante cuatro-seis semanas, las actividades se limitan a ejercicios de amplitud de movimiento con uso de una bicicleta fija o natación. Se debe proteger el cuello femoral de fracturas durante los tres-seis meses que siguen a una osteocondroplastia de la unión cabeza-cuello.

Hasta la fecha, se han comunicado resultados a corto plazo de la cirugía artroscópica, y no sabemos si esta técnica quirúrgica puede modificar el curso hacia la artroplastia total de cadera. De 156 pacientes (rango etario, de catorce a setenta y tres años) que habían sido tratados con artroscopia, el 50% afirmó que el dolor se había resuelto a los tres meses; el 75%, a los cinco meses; y el 95%, al año⁴⁹. Durante ese período, tres pacientes requirieron una artroplastia total de cadera, y estos fracasos se correlacionaron con el grado de daño del cartílago articular observado en la artroscopia. De modo similar, Guanche y Bare⁴⁷ observaron que sus resultados se correlacionaron con la presencia de cambios cartilagosos degenerativos. Los defensores de la cirugía artroscópica han indicado que los resultados serán comparables con los comunicados después de operaciones a cielo abierto, pero los pacientes se recuperan mucho antes tras la cirugía artroscópica^{44,49}; sin embargo, la mayoría de los pacientes sometidos a tratamiento artroscópico tenían enfermedad en estadio temprano.

Enfoque híbrido de artroscopia y procedimientos a cielo abierto

Se recomienda artroscopia con una osteocondroplastia a cielo abierto limitada para el tratamiento del choque femoroacetabular de tipo *cam* focal. La posible ventaja es que esto es menos invasivo que la luxación quirúrgica y puede reducir las complicaciones, permitiendo a la vez una recuperación más rápida³⁶. Se desarrolló este método debido a la preocupación de que la exposición de la unión cabeza-cuello fuese insuficiente con la artroscopia, lo que crea la posibilidad de atrapamiento de restos óseos en la articulación y determina una reconstrucción ósea inadecuada. La artroscopia puede permitir el tratamiento de patología del labrum en el borde acetabular y de cualquier daño condral asociado. El procedimiento a cielo abierto limitado, con uso del intervalo de Smith-Petersen y sin luxación de la cadera, es difícil, excepto en pacientes delgados, y no sabemos que se haya publicado ninguna comunicación sobre resultados clínicos. La exposición de la parte anteroexterna de la unión cabeza-cuello y la cara anteroexterna de la ceja cotiloidea

posibilita la osteoplastia en estos sitios. No se propugna este procedimiento para caderas con choque femoroacetabular posterior o lesiones circunferenciales de la cabeza femoral. El tratamiento posoperatorio es similar al descrito después de la artroscopia³⁶.

Procedimientos a cielo abierto

Se ha recomendado reconstrucción quirúrgica, como cirugía que preserva la articulación, en caso de osteoartritis que no sea peor que grado 1^{2,50}. Las alteraciones degenerativas avanzadas y las lesiones condrales extensas no han respondido bien al desbridamiento a cielo abierto, con altas tasas de progresión y conversión a artroplastia total de cadera^{2,25}. No son candidatos los pacientes que presentan un problema estructural que no puede ser corregido mediante esta técnica, que puede tener una contraindicación relativa en ancianos según la gravedad de los síntomas y la presencia de cambios artríticos secundarios⁵¹. En su comunicación original, Ganz y otros⁶ afirmaron que tomaron la decisión intraoperatoria de practicar una artroplastia total de cadera en pacientes con lesiones condrales avanzadas. Los pacientes con migración de la cabeza femoral al defecto del cartílago acetabular en el momento de la evaluación se pueden beneficiar con cirugía a corto plazo, pero hay que prever degeneración continuada de la cadera¹¹.

Se han llevado a cabo procedimientos a cielo abierto a través de una incisión posterior practicada desde el borde posterosuperior del trocánter mayor hasta por debajo del borde posterior del relieve del vasto externo^{6,52}. Después de efectuar perforaciones para la reinserción ulterior, se practicó una osteotomía trocantérea digástrica *-flip*, que mantiene insertados el vasto externo y el glúteo mediano— (o una osteotomía trigástrica, que mantiene insertados el glúteo mediano, el vasto externo y el glúteo menor en el fragmento trocantéreo)⁶. La osteotomía consiste en un corte horizontal con el miembro inferior en rotación interna. Tiene un espesor máximo de 1,5 a 2,0 cm en su límite proximal^{6,52}. La osteotomía (Figs. 4-A y 4-B) debe ser anterior a la inserción más posterior del tendón del glúteo mediano y debe salir por encima de la fosa piriforme en el plano superior. En el relieve del vasto, en el plano distal, se respeta la integridad de los músculos rotadores externos, con preservación y protección de la rama profunda de la arteria circunfleja femoral interna, que se vuelve intracapsular en el nivel del músculo gemelo superior de la pelvis⁵³. También es necesario proteger las ramas epifisarias de la arteria circunfleja femoral interna, que transcurren por el plano subperióstico en la superficie posterosuperior del cuello femoral. Cabe recordar que la irrigación de la cabeza femoral proviene, sobre todo, de la arteria circunfleja femoral interna y, durante la luxación de la cadera, este vaso está protegido por el músculo obturador externo indemne^{6,7,53}. Algunos cirujanos prefieren evaluar el nervio ciático para determinar si éste se bifurca sobre el vientre del piramidal de la pelvis (piriforme), y, de hacerlo, se libera el piramidal de la pelvis para prevenir lesión por tracción de la rama más superficial durante la luxación de la cadera.

Incisión capsular: la cápsula se incide en sentido anteroexterno a lo largo del eje del cuello femoral. La capsulotomía debe permanecer por delante del trocánter menor para evitar el daño de la rama principal de la arteria circunfleja femoral interna, que transcurre justo por encima y atrás del trocánter menor. La elevación del colgajo capsular anteroinferior permite visualizar el labrum acetabular. Después, se extiende la primera incisión capsular hacia la ceja cotiloidea, donde se la desvía de manera aguda hacia atrás, paralela al labrum, hasta alcanzar el tendón retraído del piramidal de la pelvis (lo que completa la capsulotomía en forma de z para la cadera derecha⁶ [Fig. 5] y una capsulectomía en forma de z inversa para la cadera izquierda). Alternativamente, se puede practicar una capsulotomía en forma de T⁵².

Luxación: la luxación anterior de la cabeza femoral crea una brecha de 11 cm entre la cabeza femoral y la superficie acetabular, y permite una vista de 360° de la articulación, incluidos ceja cotiloidea, labrum, cartílago articular y unión cabeza-cuello femoral⁶. Se puede desgarrar el ligamento redondo por rotación externa adicional de la cabeza femoral, o se lo puede incidir sin que se pierda la irrigación importante de la cabeza^{6,54}. La práctica de una perforación de 2,0 mm de diámetro en la cabeza femoral luxada permite documentar la preservación de su irrigación, aunque no se debe utilizar esto como una prueba absoluta^{6,54}. El sangrado de las superficies de hueso esponjoso después de recortar los osteófitos de la periferia de la cabeza es otro signo de vascularidad satisfactoria. La flujometría Doppler con láser ha mostrado que el flujo sanguíneo se restablece de manera uniforme tras la reubicación de la cadera⁵⁴. Después del tratamiento quirúrgico, se puede reparar la cápsula de la cadera, pero no se la debe ajustar, pues esto puede generar tensión sobre los vasos retinaculares, lo que causa una disminución de la perfusión de la cabeza femoral. El trocánter mayor se reinserta con dos o tres tornillos de cortical de 3,5 o 4,5-mm. El cerclaje con alambres puede comprometer la irrigación de la cabeza, y no se recomienda su uso. Ganz y otros⁶ afirmaron que no indicaban de rutina profilaxis contra la osificación heterotópica, pero sí administraban heparina subcutánea en baja dosis durante ocho semanas de posoperatorio como profilaxis contra la trombosis venosa.

Algunos autores han utilizado otros métodos para lesiones localizadas o menos extensas^{25,38}. Se puede elegir la exposición lateral directa en caderas que requieren menos exposición de la cara posteroinferior del acetábulo, y exposición iliofemoral, en caderas con choque femoroacetabular anterior puro. Sin embargo, la operación con osteotomía trocantérea digástrica es la mejor manera de lograr visualización global y corrección completa de la deformidad a ambos lados de la articulación⁶. Todos los métodos que conservan la indemnidad del trocánter mayor se asocian con mayor dificultad para separar y movilizar el glúteo menor de su inserción capsular, pues el extremo del trocánter mayor cubre la parte más crucial de su inserción⁶.

Opciones terapéuticas para las lesiones observadas en caso de choque femoroacetabular

Osteoplastia del cuello femoral

Para evitar los vasos retinaculares laterales en la cara posteroexterna del cuello femoral, el osteótomo utilizado para la osteoplastia se debe orientar perpendicular al plano del cartílago y se deben fracturar con suavidad pequeños fragmentos de hueso ejerciendo palanca distal sobre el fragmento¹¹. Con un bisturí, se practica disección cortante de los fragmentos óseos para liberarlos de la inserción retinacular. Estudios de cadáveres han mostrado que la cantidad total de hueso reseca no debe superar el 30% del cuadrante anteroexterno de la unión cabeza-cuello, para minimizar el riesgo de fractura del cuello femoral³¹. Se ha observado que la resección de alrededor del 20% del diámetro cabeza-cuello es satisfactoria para optimizar la flexión de la cadera sin choque femoroacetabular³². Antes del cierre de la cápsula, se alisa con un bisturí el borde cartilaginoso sobre la cabeza femoral creado por el osteótomo, y se aplica cera ósea a la superficie sangrante¹¹.

Esta reseña no ha considerado el choque femoroacetabular extraarticular, pero hay que destacar que se puede practicar reorientación del segmento proximal del fémur mediante una osteotomía intertrocanterea en flexión-valgo para reducir el choque femoroacetabular extraarticular causado por menor anteversión femoral o una posición en varo del cuello^{6,11}. El alargamiento relativo del cuello a través del avance troncantéreo es otra opción para aumentar el espacio y aliviar el choque femoroacetabular extraarticular, con el fin de optimizar la abducción de la cadera⁷.

Osteotomía acetabular

Se puede eliminar la cara anterior prominente de la ceja cotiloidea mediante osteoplastia de resección o reorientación del acetábulo en retroversión¹¹. La profundidad del acetábulo, en particular la pared posterior, y el estado del cartílago articular acetabular determinan qué opción se debe elegir. Si el acetábulo se encuentra en retroversión, se lo puede rotar internamente y flexionar a través de una osteotomía periacetabular. Siebenrock y otros²⁰ comunicaron resultados buenos o excelentes en veintiséis (90%) de veintinueve caderas tratadas con este procedimiento⁵⁵; sin embargo, éste puede generar una prominencia excesiva de la pared posterior y causar choque femoroacetabular posterior secundario. Por el contrario, se puede preferir una osteotomía periacetabular inversa si el cartílago articular acetabular está indemne, pero hay falta de cobertura posterior^{7,11}. Una radiografía anteroposterior de pelvis es la mejor manera de evaluar la anatomía de la pared posterior sobre la base del signo de la pared posterior^{20,34}.

Después de la luxación de la cadera, se puede practicar osteoplastia simple de la ceja cotiloidea y reparación del labrum. Se investigan las lesiones identificadas del labrum y del cartílago con un gancho para nervio, para detectar avulsiones parciales o completas de la ceja cotiloidea¹¹. En casos de cobertura anterior excesiva, se practica una osteoplastia de resección de la cara anterosuperior de la ceja cotiloidea tras la movilización del labrum acetabular. Se reseca el labrum (sólo la zona lesionada) cuando éste presenta osificación, o cicatrización, atrición o degeneración excesiva. Es posible estimar el grado de resección de la ceja cotiloidea después de reducir la cabeza y evaluar el choque femoroacetabular. Luego, se reinserta el labrum en la ceja cotiloidea con suturas ancladas. Se reduce la cadera, y se confirma la estabilidad de la fijación del labrum y la resolución del choque femoroacetabular. En un estudio retrospectivo de cohortes comparables, Espinosa y otros⁵ hallaron que treinta y dos pacientes tratados con nueva fijación del labrum se recuperaron antes y mostraron resultados clínicos y radiográficos superiores al año y a los dos años, en comparación con veinte pacientes que habían sido sometidos a resección del labrum desgarrado.

Rehabilitación posoperatoria y tipo de recuperación

La hospitalización varía de dos a cuatro días. Para prevenir adherencias entre la cápsula y la zona de la osteoplastia femoral, se emplea un dispositivo de movimiento pasivo continuo durante la primera semana de posoperatorio¹¹. Se continúa con soporte de peso protegido y limitación de la flexión a 70° durante ocho semanas, después de lo cual el paciente comienza a practicar por sí mismo ejercicios de abducción, así como natación (excepto estilo pecho) y ciclismo. A los tres-seis meses, se puede autorizar al paciente a reanudar todas las actividades de la vida normal. Ganz y otros³⁵ no recomendaron comenzar ni continuar con deportes de alto impacto o que implican detención-prosecución. La cirugía que preserva la articulación no restablece una articulación perfectamente normal, y los deportes de alto impacto pueden hacer que la operación fracase.

Desenlace clínico

Hasta donde sabemos, no se ha comunicado osteonecrosis después de la reconstrucción a cielo abierto con luxación^{2,6,25,26,38}. Ganz y otros⁶ practicaron 213 luxaciones quirúrgicas, incluidas veinticuatro con una osteotomía intertrocanterea adicional. No incorporaron a su comunicación las caderas que habían sido convertidas a una artroplastia total de cadera durante la operación. Tres caderas (1,4%) requirieron una reoperación debido a pseudoartrosis trocantérea, y se observó osificación heterotópica en setenta y nueve caderas (37%). La mayoría de los pacientes presentaron una mejoría de la amplitud de movimiento y disminución del dolor, aunque estos resultados no fueron analizados de manera específica. En un estudio de Murphy y otros²⁵, siete (30%) de veintitrés caderas tratadas con desbridamiento debido a choque femoroacetabular fueron convertidas a artroplastia total de cadera, y una fue sometida a desbridamiento artroscópico ulterior de un desgarrado recurrente del labrum. Beck y otros² comunicaron que catorce de diecinueve pacientes presentaban un resultado excelente o bueno después de una media de 4,7 años del tratamiento quirúrgico de choque femoroacetabular, mientras que cinco necesitaron una artroplastia total de cadera.

Si bien no se dispone de análisis a largo plazo de los resultados de la intervención quirúrgica, los datos preliminares

indican que la luxación quirúrgica de la cadera para posibilitar la mejoría del *offset* cabeza-cuello, así como la osteoplastia de la ceja cotiloidea, es eficaz para aliviar los síntomas de choque femoroacetabular en la mayoría de los pacientes. Es importante que el tratamiento, en particular las osteotomías de realineación del acetábulo y el segmento proximal del fémur, no provoquen choque femoroacetabular secundario. La corrección precoz del choque femoroacetabular ha mejorado la función de la cadera, pero todavía no se sabe con qué frecuencia previene la progresión de la osteoartritis.

NOTA: los autores agradecen las sugerencias y el asesoramiento de Reinholz Ganz, MD, para la preparación de este manuscrito.

Aditya V. Maheshwari, MD

Aamer Malik, MD

Lawrence D. Dorr, MD

The Arthritis Institute, 501 East Hardy Street, Suite 300, Inglewood, CA 90301. Dirección de correo electrónico de L.D. Dorr: Patriciajpaul@yahoo.com

Información: para financiar su investigación o para preparar este trabajo, uno o más de los autores recibieron, en algún año, fondos o subsidios externos superiores a US\$ 10.000 de Zimmer. Además, uno o más de los autores o alguno de sus familiares directos recibieron, en algún año, pagos u otros beneficios por más de US \$10.000, o un compromiso o acuerdo para brindar beneficios de este tipo, de una entidad comercial (OrthoSoft). Ninguna entidad comercial pagó, ni envió, ni acordó pagar o enviar ningún beneficio a ningún fondo de investigación, fundación, división, centro, consultorio clínico ni otra organización de caridad o sin fines de lucro, a los que los autores o sus familiares directos estén afiliados o asociados.

J Bone Joint Surg Am. 2007;89:2508-18 • doi:10.2106/JBJS.F.01296

Referencias

1. Beck M, Kalhor M, Leunig M, Ganz R. Hip morphology influences the pattern of damage to the acetabular cartilage: femoroacetabular impingement as a cause of early osteoarthritis of the hip. *J Bone Joint Surg Br.* 2005;87:1012-8.
2. Beck M, Leunig M, Parvizi J, Boutier V, Wyss D, Ganz R. Anterior femoroacetabular impingement: part II. Midterm results of surgical treatment. *Clin Orthop Relat Res.* 2004;418:67-73.
3. Eijer H, Myers SR, Ganz R. Anterior femoroacetabular impingement after femoral neck fractures. *J Orthop Trauma.* 2001;15:475-81.
4. Eijer H, Leunig M, Mahomed N, Ganz R. Cross-table lateral radiographs for screening of anterior femoral head-neck offset in patients with femoroacetabular impingement. *Hip Int.* 2001;11:37-41.
5. Espinosa N, Rothenfluh DA, Beck M, Ganz R, Leunig M. Treatment of femoroacetabular impingement: preliminary results of labral refixation. *J Bone Joint Surg Am.* 2006;88:925-35.
6. Ganz R, Gill TJ, Gautier E, Ganz K, Krügel N, Berlemann U. Surgical dislocation of the adult hip. A technique with full access to the femoral head and acetabulum without the risk of avascular necrosis. *J Bone Joint Surg Br.* 2001;83:1119-24.
7. Ganz R, Parvizi J, Beck M, Leunig M, Nötzli H, Siebenrock KA. Femoroacetabular impingement: a cause for osteoarthritis of the hip. *Clin Orthop Relat Res.* 2003;417:112-20.
8. Ito K, Leunig M, Ganz R. Histopathologic features of the acetabular labrum in femoroacetabular impingement. *Clin Orthop Relat Res.* 2004;429:262-71.
9. Ito K, Minka MA, Leunig M, Werlen S, Ganz R. Femoroacetabular impingement and the cam-effect. A MRI-based quantitative anatomical study of the femoral head-neck offset. *J Bone Joint Surg Br.* 2001;83:171-6.
10. Klaue K, Durmin CW, Ganz R. The acetabular rim syndrome. A clinical presentation of dysplasia of the hip. *J Bone Joint Surg Br.* 1991;73:423-9.
11. Lavigne M, Parvizi J, Beck M, Siebenrock KA, Ganz R, Leunig M. Anterior femoroacetabular impingement: part I. Techniques of joint preserving surgery. *Clin Orthop Relat Res.* 2004;418:61-6.
12. Leunig M, Beck M, Dora C, Ganz R. [Femoroacetabular impingement: trigger for the development of coxarthrosis]. *Orthopade.* 2006;35:77-84. German.
13. Leunig M, Beck M, Kalhor M, Kim YJ, Werlen S, Ganz R. Fibrocystic changes at anterosuperior femoral neck: prevalence in hips with femoroacetabular impingement. *Radiology.* 2005;236:237-46.
14. Leunig M, Beck M, Woo A, Dora C, Kerboul M, Ganz R. Acetabular rim degeneration: a constant finding in the aged hip. *Clin Orthop Relat Res.* 2003;413:201-7.
15. Leunig M, Podeszwa D, Beck M, Werlen S, Ganz R. Magnetic resonance arthrography of labral disorders in hips with dysplasia and impingement. *Clin Orthop Relat Res.* 2004;418:74-80.
16. Leunig M, Werlen S, Ungersböck A, Ito K, Ganz R. Evaluation of the acetabular labrum by MR arthrography. *J Bone Joint Surg Br.* 1997;79:230-4.
17. Meyer DC, Beck M, Ellis T, Ganz R, Leunig M. Comparison of six radiographic projections to assess femoral head/neck asphericity. *Clin Orthop Relat Res.* 2006;445:181-5.
18. Myers SR, Eijer H, Ganz R. Anterior femoroacetabular impingement after periacetabular osteotomy. *Clin Orthop Relat Res.* 1999;363:93-9.
19. Siebenrock KA, Ganz R. Osteochondroma of the femoral neck. *Clin Orthop Relat Res.* 2002;394:211-8.
20. Siebenrock KA, Schoeniger R, Ganz R. Anterior femoroacetabular impingement due to acetabular retroversion. Treatment with periacetabular osteotomy. *J Bone Joint Surg Am.* 2003;85:278-86.
21. Siebenrock KA, Wahab KH, Werlen S, Kalhor M, Leunig M, Ganz R. Abnormal extension of the femoral head epiphysis as a cause of cam impingement. *Clin Orthop Relat Res.* 2004;418:54-60.
22. Wagner S, Hofstetter W, Chiquet M, Mainil-Varlet P, Stauffer E, Ganz R, Siebenrock KA. Early osteoarthritic changes of human femoral head cartilage subsequent to femoroacetabular impingement. *Osteoarthritis Cartilage.* 2003;11:508-18.
23. Murray RO. The aetiology of primary osteoarthritis of the hip. *Br J Radiol.* 1965;38:810-24.
24. Stulberg SD, Cordell LD, Harris WH, Ramsey PL, MacEwen GD. Unrecognized childhood hip disease: a major cause of idiopathic osteoarthritis of the hip. In: *The Hip. Proceedings of the Third Open Scientific Meeting of the Hip Society.* St Louis, MO: CV Mosby; 1975. p 212-28.
25. Murphy S, Tannast M, Kim YJ, Buly R, Millis MB. Debridement of the adult hip for femoroacetabular impingement: indications and preliminary clinical results. *Clin Orthop Relat Res.* 2004;429:178-81.

26. Tanzer M, Noiseux N. Osseous abnormalities and early osteoarthritis: the role of hip impingement. *Clin Orthop Relat Res.* 2004;429:170-7.
27. Pitkow RB. External rotation contracture of the extended hip. A common phenomenon of infancy obscuring femoral neck anteversion and the most frequent cause of out-toeing gait in children. *Clin Orthop Relat Res.* 1975;110:139-45.
28. Tšnnis D, Heinecke A. Acetabular and femoral anteversion: relationship with osteoarthritis of the hip. *J Bone Joint Surg Am.* 1999;81:1747-70.
29. Watanabe RS. Embryology of the human hip. *Clin Orthop Relat Res.* 1974;98:8-26.
30. Giori NJ, Trousdale RT. Acetabular retroversion is associated with osteoarthritis of the hip. *Clin Orthop Relat Res.* 2003;417:263-9.
31. McKibbin B. Anatomical factors in the stability of the hip joint in the newborn. *J Bone Joint Surg Br.* 1970;52:148-59.
32. Kim WY, Hutchinson CE, Andrew JG, Allen PD. The relationship between acetabular retroversion and osteoarthritis of the hip. *J Bone Joint Surg Br.* 2006;88:727-9.
33. Li PL, Ganz R. Morphologic features of congenital acetabular dysplasia: one in six is retroverted. *Clin Orthop Relat Res.* 2003;416:245-53.
34. Reynolds D, Lucas J, Klaue K. Retroversion of the acetabulum. A cause of hip pain. *J Bone Joint Surg Br.* 1999;81:281-8.
35. Beall DP, Sweet CF, Martin HD, Lastine CL, Grayson DE, Ly JQ, Fish JR. Imaging findings of femoroacetabular impingement syndrome. *Skeletal Radiol.* 2005;34:691-701.
36. Clohisy JC, McClure JT. Treatment of anterior femoroacetabular impingement with combined hip arthroscopy and limited anterior decompression. *Iowa Orthop J.* 2005;25:164-71.
37. Burnett RS, Della Rocca GJ, Prather H, Curry M, Maloney WJ, Clohisy JC. Clinical presentation of patients with tears of the acetabular labrum. *J Bone Joint Surg Am.* 2006;88:1448-57.
38. JŠger M, Wild A, Westhoff B, Krauspe R. Femoroacetabular impingement caused by a femoral osseous head-neck bump deformity: clinical, radiological, and experimental results. *J Orthop Sci.* 2004;9:256-63.
39. Murray DW. The definition and measurement of acetabular orientation. *J Bone Joint Surg Br.* 1993;75:228-32.
40. Harris WH. Etiology of osteoarthritis of the hip. *Clin Orthop Relat Res.* 1986;213:20-33.
41. Pitt MJ, Graham AR, Shipman JH, Birkby W. Herniation pit of the femoral neck. *AJR Am J Roentgenol.* 1982;138:1115-21.
42. Peelle MW, Della Rocca GJ, Maloney WJ, Curry MC, Clohisy JC. Acetabular and femoral radiographic abnormalities associated with labral tears. *Clin Orthop Relat Res.* 2005;441:327-33.
43. Beaulé PE, Zaragoza E, Motamedi K, Copelan N, Dorey FJ. Three-dimensional computed tomography of the hip in the assessment of femoroacetabular impingement. *J Orthop Res.* 2005;23:1286-92.
44. Crawford JR, Villar RN. Current concepts in the management of femoroacetabular impingement. *J Bone Joint Surg Br.* 2005;87:1459-62.
45. Kassarian A, Yoon LS, Belzile E, Connolly SA, Millis MB, Palmer WE. Triad of MR arthrographic findings in patients with cam-type femoroacetabular impingement. *Radiology.* 2005;236:588-92.
46. NŠtzli HP, Wyss TF, Stoecklin CH, Schmid MR, Treiber K, Hodler J. The contour of the femoral head-neck junction as a predictor for the risk of anterior impingement. *J Bone Joint Surg Br.* 2002;84:556-60.
47. Guanche CA, Bare AA. Arthroscopic treatment of femoroacetabular impingement. *Arthroscopy.* 2006;22:95-106.
48. McCarthy JC, Noble PC, Schuck MR, Wright J, Lee J. The role of labral lesions to development of early degenerative hip disease. *Clin Orthop Relat Res.* 2001;393:25-37.
49. Sampson TG. Arthroscopic treatment of femoroacetabular impingement. *Tech Orthop.* 2005;20:56-62.
50. Tšnnis D. Normal values of the hip joint for the evaluation of X-rays in children and adults. *Clin Orthop Relat Res.* 1976;119:39-47.
51. Mardones RM, Gonzalez C, Chen Q, Zobitz M, Kaufman KR, Trousdale RT. Surgical treatment of femoroacetabular impingement: evaluation of the effect of the size of the resection. *J Bone Joint Surg Am.* 2005;87:273-9.
52. Mardones RM, Gonzalez C, Chen Q, Zobitz M, Kaufman KR, Trousdale RT. Surgical treatment of femoroacetabular impingement: evaluation of the effect of the size of the resection. *Surgical technique.* *J Bone Joint Surg Am.* 2006;88 Suppl 1 Pt 1:84-91.
53. Gautier E, Ganz K, KrŸgel N, Gill T, Ganz R. Anatomy of the medial femoral circumflex artery and its surgical implications. *J Bone Joint Surg Br.* 2000;82:679-83.
54. NŠtzli HP, Siebenrock KA, Hempfing A, Ramseier LE, Ganz R. Perfusion of the femoral head during surgical dislocation of the hip. Monitoring by laser Doppler flowmetry. *J Bone Joint Surg Br.* 2002;84:300-4.
55. Ganz R, Klaue K, Vinh TS, Mast JW. A new periacetabular osteotomy for the treatment of hip dysplasias. Technique and preliminary results. *Clin Orthop Relat Res.* 1988;232:26-36.

Fig. 1

Biomecánica del choque femoroacetabular visualizado en una proyección axial de la articulación de la cadera. La reducción del espacio causa choque repetitivo entre el fémur y la ceja cilióidea. *A*: cadera normal. *B*: reducción del *offset* cabeza-cuello femoral (choque femoroacetabular de tipo *cam*). *C*: cobertura excesiva de la cabeza femoral (choque femoroacetabular de tipo pinza). *D*: combinación de los tipos *cam* y pinza de choque femoroacetabular. (Reproducido, con modificación, de: Lavigne M, Parvizi J, Beck M, Siebenrock KA, Ganz R, Leunig M. Anterior femoroacetabular impingement: part I. Techniques of joint preserving surgery. Clin Orthop Relat Res. 2004;418:62. Reimpreso con autorización y copyright © de Lippincott Williams and Wilkins.)

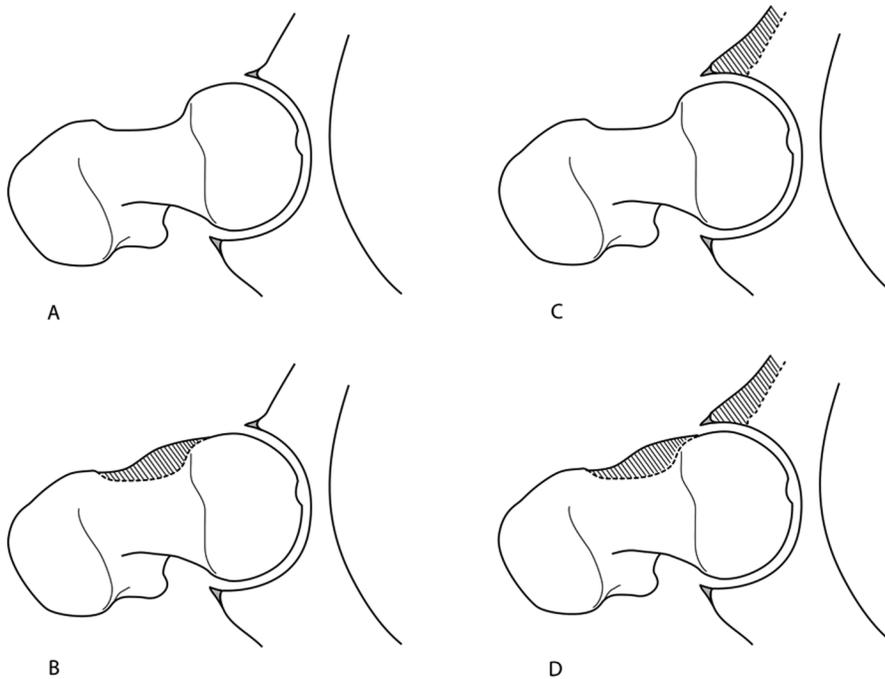


Fig. 2-A

Dibujo lineal que representa una radiografía anteroposterior que muestra el signo de la giba (flecha).

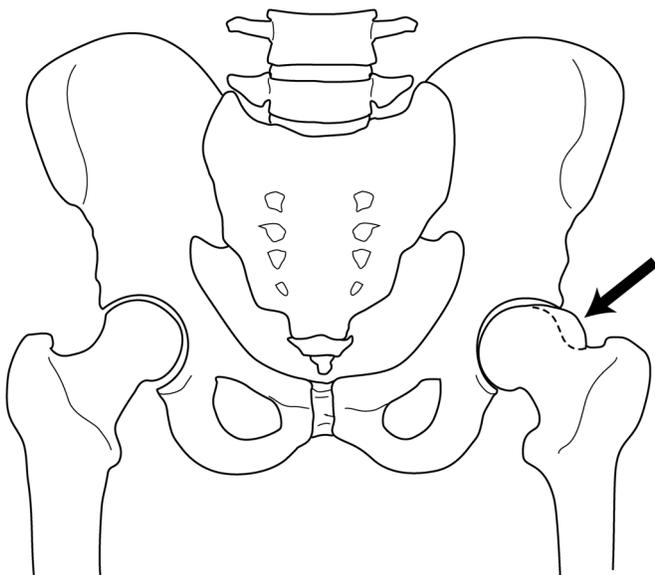


Fig. 2-B

Fig. 2-C

Fig. 2-B Radiografía anteroposterior de pelvis que muestra disminución del *offset* en la unión cabeza-cuello femoral (signo de la giba) de ambas caderas, con osteoartritis en estadio terminal de la cadera izquierda. **Fig. 2-C** Radiografía lateral de la cadera izquierda, que muestra el aspecto sagital del signo de la giba.



Fig. 3-A

Dibujo lineal que representa una radiografía anteroposterior que muestra el aspecto de un acetábulo en retroversión con el signo del lazo, en la cadera izquierda, y un acetábulo normal (en anteversión), en la cadera derecha. En la cadera derecha normal, el borde de la pared posterior (línea de puntos) puede estar en el centro, o incluso por fuera, de la cabeza femoral. En la cadera izquierda en retroversión, la pared anterior (línea en negrita) es lateral a la pared posterior en la cara más proximal del acetábulo (signo del lazo) y la pared posterior es medial al centro de la cabeza femoral (signo de la pared posterior).

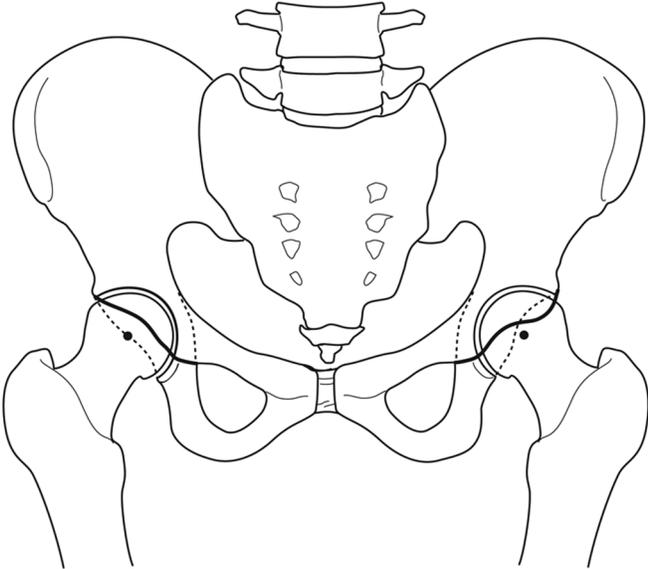


Fig. 3-B

Fig. 3-C

Fig. 3-B Radiografía anteroposterior de cadera que muestra un acetábulo normal (en anteversión), con la flecha roja que apunta a la pared anterior y la flecha amarilla que apunta a la pared posterior (Reproducido, con modificación, de: Reynolds D, Lucas J, Klaue K. Retroversion of the acetabulum. A cause of hip pain. *J Bone Joint Surg Br.* 1999;81:285. Reimpreso con autorización y copyright © de la *British Editorial Society of Bone and Joint Surgery.*) **Fig. 3-C** Radiografía anteroposterior de cadera que muestra un acetábulo en retroversión, con la flecha roja que apunta a la pared anterior y la flecha amarilla que apunta a la pared posterior, para mostrar el signo del lazo. (Reproducido, con modificación, de: Reynolds D, Lucas J, Klaue K. Retroversion of the acetabulum. A cause of hip pain. *J Bone Joint Surg Br.* 1999;81:285. Reimpreso con autorización y copyright © de la *British Editorial Society of Bone and Joint Surgery.*)

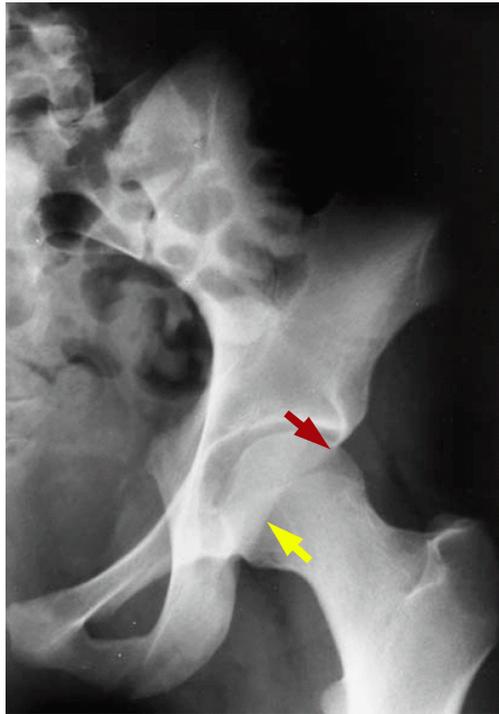
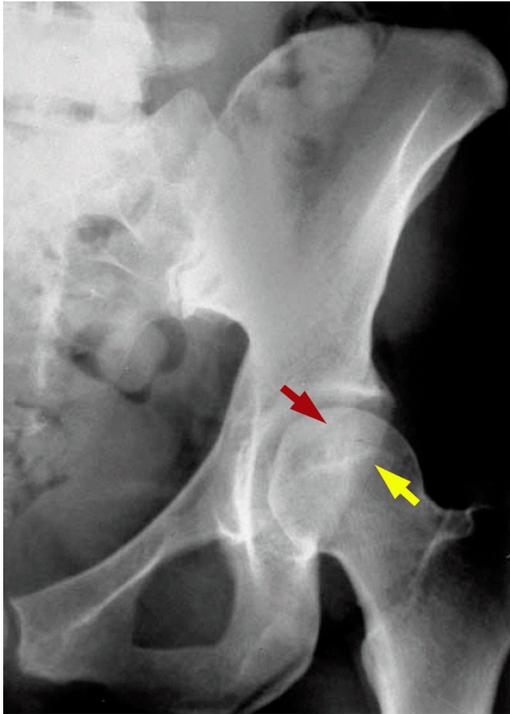


Fig. 4-A

Fig. 4-B

Figs. 4-A y 4-B Ilustraciones de la cadera derecha con el paciente en decúbito lateral. (Reproducido, con modificación, de: Ganz R, Gill TJ, Gautier E, Ganz K, Krÿgel N, Berlemann U. Surgical dislocation of the adult hip. A technique with full access to the femoral head and acetabulum without the risk of osteonecrosis. *J Bone Joint Surg Br.* 2001;83:1120. Reimpreso con autorización y copyright © de la *British Editorial Society of Bone and Joint Surgery.*) **Fig. 4-A** Osteotomía (delineada por la línea interrumpida oscura), junto con los músculos circundantes. **Fig. 4-B** Se han practicado perforaciones, se ha practicado la osteotomía y se ha movilizado en sentido anterior el trocánter mayor, lo que expone la cápsula articular.

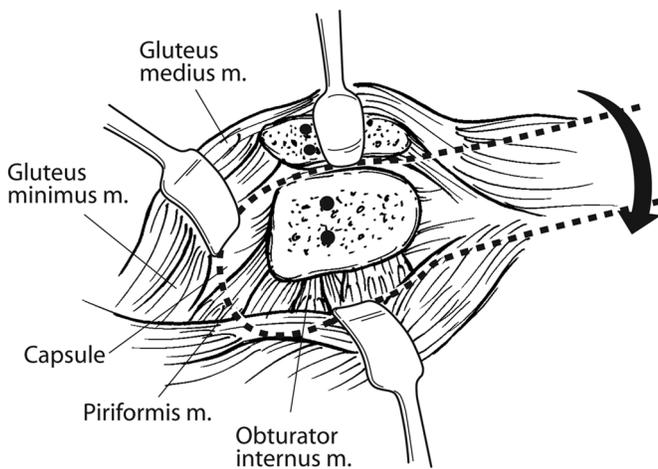
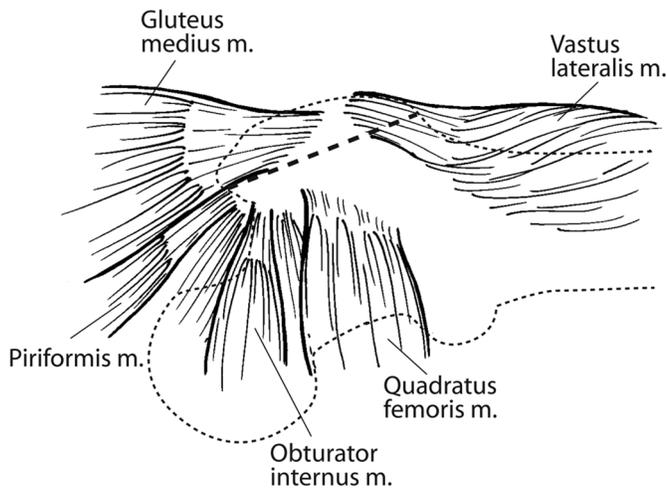


Fig. 5

Capsulotomía en forma de z para la cadera derecha. La rama longitudinal (A) es paralela al eje del cuello femoral y se continúa en alineación con la cresta intertrocanterea anterior (B). La rama transversal distal está dirigida en sentido anterointerno en la base del cuello hacia el calcar (C). Se deja un manguito de tejido capsular en la cara inferior del cuello para reinserción ulterior (D). La rama transversal proximal se forma por incisión posterior de la cápsula a lo largo de la cara superior de la ceja cotiloidea hasta alcanzar el piramidal de la pelvis (E). (Reproducido, con modificación, de: Ganz R, Gill TJ, Gautier E, Ganz K, Krýgel N, Berlemann U. Surgical dislocation of the adult hip. A technique with full access to the femoral head and acetabulum without the risk of osteonecrosis. *J Bone Joint Surg Br.* 2001;83:1121. Reimpreso con autorización y copyright © de la *British Editorial Society of Bone and Joint Surgery.*)

