Atrapamiento fémoro-acetabular anterior. Signos radiológicos en pacientes jóvenes diagnosticados de coxartrosis

J. Duart, J. del Río, J. Mönckeberg y J.R. Valentí
Departamento de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Clínica Universitaria de Navarra. Pamplona.

Objetivo. Determinar la incidencia de los signos radiológicos característicos del atrapamiento fémoro-acetabular anterior (AFA) en pacientes jóvenes diagnosticados de coxartrosis idiopática.

Material y método. Revisión retrospectiva de historias clínicas de los pacientes menores de 50 años diagnosticados de coxartrosis idiopática entre los años 1995 y 2000. Evaluación funcional de la cadera con la escala de Merle D'Aubigne. Estudio radiológico, donde se observa la presencia del signo del lazo y el signo de la giba, así como la valoración de la articulación coxofemoral con la escala de Tönnis.

Resultados. Cincuenta y uno (43%) de los 121 pacientes menores de 50 años fueron diagnosticados de coxartrosis idiopática. Revisamos 45 caderas, con una edad media del grupo de 44,5 años (30-50). El promedio de los valores obtenidos en la escala de Merle d'Aubinge fue de 16 (12-17). En 10 caderas (22%) se observó el signo del lazo, en 26 (58%) se evidenció el signo de la giba, y en seis casos ambos signos (13%). En 30 caderas (66%) se observaron algunos de estos signos radiológicos. En 18 (60%) caderas se apreciaron imágenes líticas en el fémur proximal. El 70% de los pacientes en los que se observó alguno de los signos característicos del AFA presentaba un grado I en la clasificación de Tönnis, el 30% restante presentó un grado II.

Conclusiones. En nuestra serie un 66% de los pacientes diagnosticados de coxartrosis idiopática presentaban, en el momento del diagnóstico, signos radiológicos característicos de AFA. Algunos de los pacientes diagnosticados de coxartrosis primaria podrían corresponder a un AFA como causa inicial de su coxartrosis.

Palabras clave: *cadera, coxartrosis, atrapamiento fémoro-acetabular, adultos jóvenes, signos radiológicos.*

Correspondencia:
Dr. JR. Valentí.
Departamento de Cirugía Ortopédica y Traumatología.
Clínica Universitaria de Navarra.
C/ Pío XII, 36.
31080 Pamplona. Navarra.
Correo electrónico: jrvalenti@unav.es

Recibido: marzo de 2006.
Aceptado: octubre de 2006.

Anterior femoro-acetabular impingement. Radiological signs in young patients diagnosed with hip osteoarthritis

Purpose. To determine the incidence of the characteristic radiological signs of anterior femoro-acetabular impingement (AFAI) in young patients diagnosed with idiopathic hip osteoarthritis.

Materials and methods. Retrospective review of the clinical records of patients under 50 years of age diagnosed with idiopathic hip osteoarthritis between 1995 and 2000. The functional assessment of the hip was made by means of the Merle D'Aubigne scale. The radiological study that revealed the presence of the figure-of-8 sign and the head/neck bump sign. The hip joint was evaluated by means of Tönnis' scale.

Results. Fifty-one (43%) of the 121 patients under 50 were diagnosed with idiopathic hip osteoarthritis. We reviewed 45 hips. The mean age in this group was 44.5 years (range: 30-50). The mean value obtained on the Merle d'Aubinge scale was 16 (range: 12-17). In 10 hips (22 %) the figure-of-8 sign was observed, in 26 (58%) the head/neck bump sign was observed. Both signs were observed in 6 cases (13%). Thirty hips (66%) presented with at least one of these radiological signs. In 18 hips (60%) lytic images were seen in the proximal femur. Seventy percent of patients that had at least one of the characteristic signs of FAI were grade I on the Tonnis classification; the remaining 30% were grade II.

Conclusions. In our series, 66 % of patients diagnosed with idiopathic hip osteoarthritis presented, at the time when the diagnosis was made, radiological signs characteristic of AFAI. Also, AFAI could be construed as the cause for the primary hip osteoarthritis in some of the patients.

Key words: *hip, hip osteoarthritis, femoro-acetabular impingement, young adults, radiological signs.*

El atrapamiento fémoro-acetabular anterior (AFA) es una patología relativamente desconocida en nuestra especialidad, dada la reciente descripción del cuadro clínico, y es una potencial causa de artrosis en los adultos jóvenes[1]. El AFA consiste en una impactación entre la zona de transición cabeza-cuello del fémur contra la porción anterior del acetábulo.

El cuadro clínico típico se caracteriza por la presencia de dolor al realizar actividades que precisan de una flexión de la cadera asociada a una rotación interna y adducción. También se puede presentar el dolor al reincorporarse después de una sedestación prolongada. En el examen físico es característica la reproducción del dolor mediante la maniobra de atrapamiento, al realizar la flexión de la cadera a 90° asociada a rotación interna y adducción.

Desde el punto de vista radiológico podemos encontrar dos signos característicos, para algunos autores incluso patognomónicos[2], como son el signo del lazo (*cross over sign* en la literatura anglosajona) (fig. 1A)[3,4] y el signo de la giba (*pistol grip sign*) (fig. 2)[5,6]. El signo del lazo está asociado a una retroversión relativa del acetábulo. Es el resultado de la superposición de la imagen del reborde acetabular anterior cuando es más prominente que el posterior. Si encontramos una interfaz cabeza-cuello convexa se denomina signo de la giba.

Durante años, muchos de los pacientes que acudían a nuestras consultas con dolor en la zona inguinal asociado a actividad, y que no presentaban una exploración llamativa o un estudio radiológico claramente afectado, podían ser diagnosticados de coxartrosis idiopática en fase precoz o

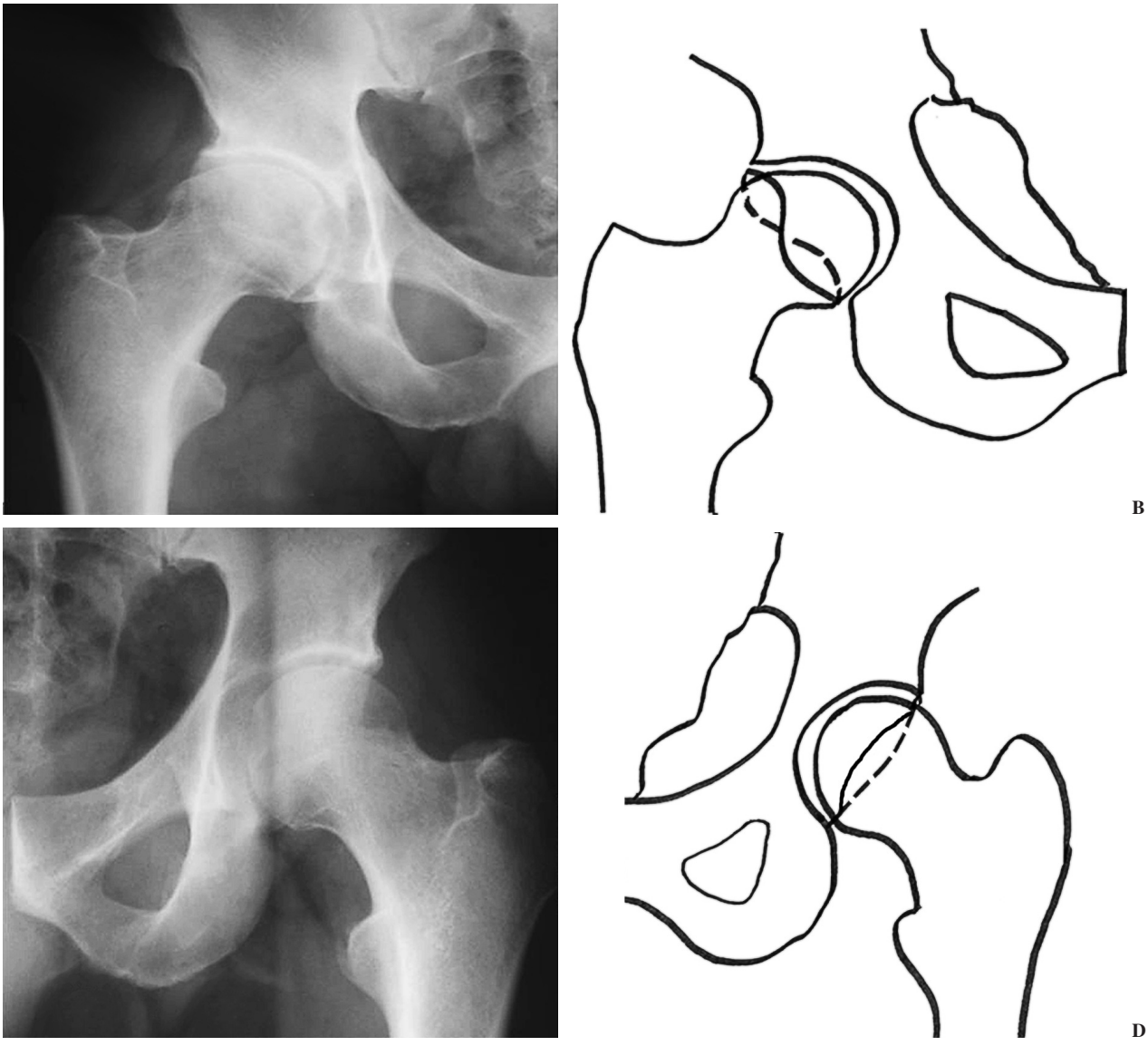

Figura 1. *A y B. Radiografía simple anteroposterior y esquema de cadera en el que se observa el signo del lazo* (cross over sign)*. C y D. Radiografía simple anteroposterior y esquema de cadera sin alteraciones.*

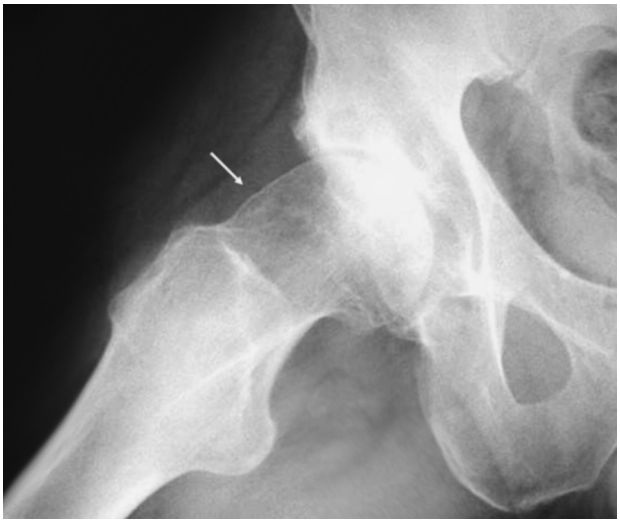

Figura 2. *Radiografía axial de cadera, donde se observa el signo de la giba* (pistol grip sign) *(flecha).*

como patología extraósea (por ejemplo, hernia inguinal). En la actualidad nos parece que algunos de estos pacientes podrían haber presentado un cuadro de AFA, que no se diagnosticó porque en esa época se desconocía la existencia de este cuadro clínico.

El propósito de este trabajo es describir la incidencia de los signos radiológicos característicos de esta entidad en los pacientes jóvenes diagnosticados de coxartrosis idiopática.

MATERIAL Y MÉTODO

Se ha realizado un estudio retrospectivo de los pacientes diagnosticados de coxartrosis en nuestro centro durante un período de tiempo de 5 años (1995-2000), para ello hemos realizado una revisión de historias clínicas, siguiendo los criterios incluidos en la tabla 1.

Se han recogido los datos de las historias clínicas, tanto la filiación como la anamnesis y la exploración física. La funcionalidad de la cadera ha sido evaluada con la escala de Merle D'Aubigne[7]. Se han analizado minuciosamente los signos radiológicos en los pacientes evaluados, observando la presencia o no de las imágenes características de esta entidad, como son el signo del lazo y el signo de la giba.

Se ha realizado la valoración de la articulación artrósica coxofemoral utilizando la escala de Tönnis (tabla 2)[8].

Tabla 1. Criterios de inclusión

Menores de 50 años
Historia de dolor con actividad
Exploración física de las caderas
Estudio radiológico
Diagnóstico coxartrosis

Tabla 2. Escala de Tönnis[8]

Grado 1
Esclerosis en cabeza femoral y acetábulo mínima
Discreto estrechamiento del espacio articular
Grado 2
Quistes pequeños acetabulares y femorales
Interlínea moderadamente estrechada
Deformidad de la cabeza femoral
Grado 3
Quistes mayores acetabulares y femorales
Estrechamiento importante o pérdida de espacio articular
Grave deformidad de la cabeza femoral

Se han comparado los rangos de movilidad de la cadera (flexión y rotaciones) de los pacientes que presentaron signos radiológicos descritos y los que no los presentaron, mediante la prueba de comparación de medias de la «t» de student para muestras independientes con el programa informático SPSS 11.0.

RESULTADOS

De los 714 pacientes diagnosticados de coxartrosis entre 1995 y 2000, 121 (16%) eran menores de 50 años. Los resultados de la etiología de la coxartrosis en pacientes menores de 50 años vienen reflejados en la figura 3. En 51 (43%) de estos 121 pacientes no se evidenció, en el momento del diagnóstico, una causa etiológica conocida. El seguimiento promedio de los pacientes fue de 4,2 años (1-10).

Siete pacientes fueron excluidos del estudio, al no poderse realizar un análisis correcto del estudio radiológico. Revisamos 44 pacientes (45 caderas). De los 44 pacientes útiles para el trabajo 32 eran varones (73%) y 12 mujeres (27%) La edad media del grupo fue de 44,5 años (30-50). Se evaluaron 26 caderas derechas y 19 caderas izquierdas. El promedio de los valores obtenidos en la escala de Merle d'Aubinge fue

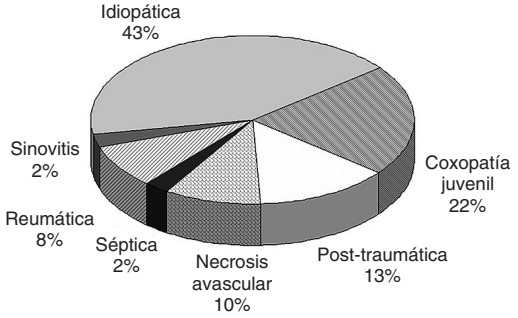

Figura 3. *Gráfico sectorial de la etiología de los pacientes menores de 50 años diagnosticados de coxartrosis en nuestro centro entre los años 1995 y 2000. El 66% de los pacientes diagnosticados de coxartrosis idiopática presentaron algún signo radiológico asociado a atrapamiento fémoro-acetabular.*

de 16 (12-17), que corresponde con un valor muy bueno de funcionalidad de la cadera. En 12 pacientes (26%) la exploración física, consistente en la flexión y rotación interna, resultó dolorosa. El promedio de flexión de la cadera fue de 109° (80-130) y el promedio de la rotación interna de 7°(0-50). La diferencia de las medias del rango de flexión, entre los pacientes con presencia y ausencia de signos radiológicos fue de 3°; no estadísticamente significativo (p = 0,44).

En las radiografías de 10 caderas (22%) se observó el signo del lazo (fig. 1), mientras en 26 (58%) se evidenció la pérdida de la concavidad de la interfaz cuello cabeza femoral (signo de la giba) (fig. 2). En seis casos se presentaron ambos signos radiológicos (13%). En total 30 caderas (66%) presentaron alguno de estos signos radiológicos. En 18 de estas caderas (60%) se observaron imágenes líticas con bordes esclerosos en el espesor de la porción proximal del fémur, asociadas a estos signos radiológicos.

En general, utilizando la clasificación de Tönnis, el 60% presentaban un grado I, el 34% un grado II y tan sólo 3 pacientes (6%) un grado III. El 70% de los pacientes en los que se observó alguno de los signos característicos de AFA presentaba un grado I en la clasificación de Tönnis, el 30% restante presentó un grado II. En aquellas caderas en las que no se observaron los signos radiológicos la distribución fue diferente, grado I en el 40%, grado II en el 40% y grado III en el 20%.

DISCUSIÓN

Alrededor del 1% de las personas menores de 55 años presenta coxartrosis. Esta prevalencia no se ha modificado en las últimas décadas[9]. En la mayoría de los pacientes está producida por un agente etiológico determinado, denominándose entonces coxartrosis secundaria. El diagnóstico de coxartrosis idiopática o primaria es un diagnóstico de exclusión, al no poder evidenciar una causa concreta de la enfermedad[10]. Por lo tanto, se podría decir que las coxartrosis idiopáticas son de etiología desconocida. Algunos autores creen que esta afección primaria posiblemente sea el resultado de una anormalidad cartilaginosa o subcondral indeterminada[6]. En nuestra serie, en el 43% de los casos no se pudo determinar el agente etiológico en el momento del diagnóstico.

El AFA anterior es el resultado del choque que se produce entre el cuello femoral y el acetábulo anterior con el movimiento combinado de flexión asociado a rotación interna y adducción. Este fenómeno es relativamente frecuente, se presenta en torno al 10-15% de la población[11]. Se ha incluido recientemente entre las causas de coxartrosis en pacientes jóvenes[1]. Fundamentalmente se han descrito dos mecanismos básicos de atrapamiento, ambos en relación con dos dismorfismos anatómicos; el efecto cam y el efecto pinza. Según Beck et al, la alteración en la morfología de la cadera predispone el patrón de daño condral[12].

El efecto cam está causado por una anormalidad en la cabeza femoral, tras la pérdida de la conformación cóncava de la interfaz cabeza-cuello en su porción anterosuperior. Se puede presentar también en pacientes afectos de una epifisiólisis de cadera, en secuelas de una fractura cervical femoral, con retroversión femoral residual. Esta variación anatómica produciría daño condral inicial en la zona anterosuperior del anillo acetabular[12]. Para Goodman esta deformidad se presenta en pacientes que sufrieron una epifisiólisis de cadera que pasó desapercibida[13]. Así, la coxartrosis diagnosticada inicialmente como idiopática pasaría a ser secundaria, por ser en realidad las secuelas de una epifisiólisis asintomática.

El efecto pinza se produce por un choque de la interfaz cabeza-cuello con el reborde anterior del acetábulo, asociado a una cobertura anterior mayor de lo normal. El substrato anatomopatológico se basa en una coxa profunda o una retroversión acetabular relativa, produciéndose una afectación del labrum más circunferencial que la del efecto cam.

Los pacientes jóvenes que acuden a nuestras consultas afectos de una coxopatía, se presentan generalmente con síntomas inespecíficos, una exploración física ambigua y estudios de imagen con mínimas alteraciones e incluso aparentemente normales[14]. En estos pacientes jóvenes la mayor dificultad es identificar el origen y el mecanismo del dolor[14].

El dolor de origen coxofemoral se localiza habitualmente en la ingle y cara anterior del muslo y suele extenderse a la rodilla[15]. La mayoría de los pacientes de nuestra serie, diagnosticados de coxartrosis primaria, presentaron en el momento del diagnóstico una funcionalidad de la cadera afecta muy buena, y sólo referían un dolor ocasional con la actividad.

El AFA se asocia siempre con una maniobra de atrapamiento positiva, que se produce con la flexión de la cadera a 90° con rotación interna y aproximación[16]. También se asocia con una disminución del rango de movimiento[17]. En nuestra serie no observamos una diferencia del rango de flexión entre aquellos pacientes que presentaban signos radiológicos de atrapamiento y los que no.

Diferentes autores han definido los signos radiológicos relacionados directa o indirectamente con el AFA. Podemos destacar fundamentalmente dos; el signo de la giba[6] y el signo del lazo[4]. La ausencia de estos signos no descarta el AFA[11].

Podemos encontrar quistes sinoviales alrededor de la cadera, lesiones del labrum, degeneración del cartílago articular y esclerosis subcondral[18]. También se ha observado un aumento del ángulo alfa (ángulo cérvico-cefálico)[18]. Este ángulo está formado por la línea que une el centro de la cabeza femoral con el eje del cuello femoral y la línea que conecta el punto más anterior de la unión cérvico-cefálica con el centro de la cabeza femoral[19].

El signo de la giba se presenta como una formación ósea convexa de la porción proximal y superior del cuello,

la pérdida de la concavidad de la interfaz se pone de manifiesto en la radiografía anteroposterior de la cadera o la pelvis, siendo más evidente en la proyección axial. También se puede estudiar esta lesión mediante resonancia magnética (RM) y la tomografía computarizada (TC)[16]. Para Beaule et al, el uso de la TC con reconstrucción tridimensional permite una cuantificación de esta deformidad[20].

La presencia de este signo se asocia a una disminución de la diferencia entre el diámetro mayor de la cabeza femoral y del diámetro del cuello[3]. Goodman encontró este dismorfismo entre el 7-8% de las caderas estudiadas en esqueletos de seres humanos menores de 55 años[13]. Esta incidencia no aumentaba con la edad; sin embargo, la incidencia de cambios degenerativos en los acetábulos sí que aumentaba en los grupos de cadáveres de más edad. Esta deformidad puede ser el resultado de una variación de la normalidad, una alteración del desarrollo o una enfermedad subclínica[21].

En cuanto a la incidencia del signo de la giba en las caderas afectas de coxartrosis, existen diversos estudios; Harris describió una incidencia del 40% en los pacientes diagnosticados de coxartrosis idiopática[6], mientras que Tanzer et al observaron este signo en el 100% de los casos diagnosticados de coxartrosis idiopática[21]. Por su parte, Marín Peña et al observaron en un 70,9% de los pacientes de su serie el signo de la giba. Sin embargo, estos últimos no descartaron los pacientes afectos de coxartrosis secundaria como coxopatía juvenil, artritis post-traumática y artropatía inflamatoria[22]. En nuestra serie esta tasa se encuentra entre estos valores, observándose este signo en un 59% de los casos.

Por otro lado, Reynolds et al describieron que la conformación retroversa del acetábulo puede estar asociada a esta entidad[4]. Aunque la retroversión se refiere al plano sagital pélvico, es posible estudiar este dismorfismo mediante una radiografía anteroposterior de pelvis centrada, en la que el coxis debe quedar alineado en la sínfisis del pubis[23].

La retroversión se puede observar mediante dos rasgos característicos. El primero, conocido como el signo del lazo, se produce cuando el relieve del reborde acetabular anterior está situado más lateral que el posterior, cruzándose ambos contornos. El otro rasgo está determinado por el muro posterior del acetábulo que discurre medial al centro de la cabeza femoral[4].

El resultado de esta retroversión es una sobre-cobertura de la cabeza femoral en su porción anterolateral, este aumento de cobertura puede llegar a ser del 15% o más[4]. No todos los acetábulos en retroversión se asocian a síntomas, de hecho, en la serie de Reynolds et al, de los 43 pacientes con retroversión el 66% presentaban síntomas, siendo el límite sintomático la presencia de 15° de retroversión[4].

El aumento de la presencia del signo de la giba podría ser causado por un aumento en la capacidad de identificarlo. La disparidad en cuanto a la incidencia de signos radiológicos puede deberse a que, durante la evolución de la enfermedad, se produce una destrucción de aquellos signos radiológicos característicos, lo que nos lleva a diagnosticar una coxartrosis primaria[6]. De hecho, en nuestra serie, en aquellos pacientes que presentaban un grado III de Tönnis no se pudo demostrar la presencia de los signos radiológicos de esta entidad.

Recientemente se ha descrito la presencia de imágenes fibroquísticas en el cuello femoral asociadas a esta patología. Leunig et al evidenciaron estas imágenes en el 33% de las caderas afectas de AFA[24]. En nuestra serie hemos observado una incidencia mayor. La identificación se puede realizar mediante radiografías en progresión anteroposterior, TAC o RMN (fig. 4). La sensibilidad de la radiografía anteroposterior es del 67% y presenta un valor predictivo positivo del 91%[24]. El estudio de referencia para localizar estas lesiones fibroquísticas cervicales es la RMN. Para Leunig et al este hallazgo radiológico puede estar relacionado con un estadio pre-artrósico, se trataría pues de un marcador de artrosis[24].

En el estudio de imagen mediante RMN, podemos encontrar asociadas lesiones labrales y la formación adyacente de gangliones intraóseos[25]; a un paciente de nuestra serie se le realizó un estudio de RMN que mostró la presencia de una lesión de características fibroquísticas en el cuello femoral.

En cuanto al tratamiento, su principal objetivo es la reducción de la sintomatología, la corrección de la deformidad subyacente y la prevención de la progresión hacia la coxartrosis en aquellos casos en que ésta no esté instaurada en el momento del diagnóstico[11].

El tratamiento elegido estará en función de la sintomatología, del origen o del mecanismo lesional y de la afectación articular. Puede variar desde un tratamiento conservador hasta la artroplastia de sustitución[2]. El tratamiento conservador consta de modificaciones y restricciones de la actividad física, tratamiento farmacológico sintomático (antiinflamatorios no esteroideos [AINE], analgésicos, etc.) y terapia física o rehabilitación[26].

Con respecto al tratamiento quirúrgico, disponemos de diferentes técnicas. La artroscopia de cadera puede estar indicada en aquellos pacientes que presenten una mínima degeneración cuando haya lesiones en el cuello femoral (giba

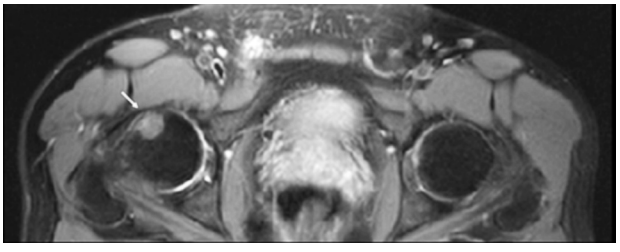

Figura 4. *Corte axial de resonancia magnética en secuencia T2, en el que se observa una imagen de características fibroquísticas en la unión anterosuperior de cabeza-cuello (flecha).*

anterosuperior) y lesiones del labrum[27]. La osteoplastia fémoro-acetabular tiene como objetivo aumentar el rango de circunducción de la cadera[26]. Esta técnica se puede realizar mediante un abordaje transtrocantérico[26], o bien mediante un abordaje anterior[2]. La osteotomía de corrección, ya sea femoral y/o acetabular, busca mejorar la mecánica articular aportando la máxima congruencia articular posible. Están descritas múltiples técnicas, entre las que podemos destacar la osteotomía de reorientación acetabular[28] y la osteotomía intertrocantérica femoral[29].

En conclusión, algunos de los pacientes diagnosticados de coxartrosis primaria pudieron haber sufrido en su día de AFA, como factor etiológico de su coxartrosis. Quizá el diagnóstico certero y la instauración de un tratamiento correcto y oportuno para esta patología podría haber hecho que su avance fuera más lento o incluso haber detenido la progresión de la afectación condral.

BIBLIOGRAFÍA

1. Tschauner C, Hofmann S, Fock CM, Raith J, Graf R. Mechanical causes of coxarthrosis in young adults. Orthopade. 2002;31:1094-111.
2. Ribas M, Vilarrubias JM, Ginebreda I, Silberberg J, Leal J. Atrapamiento o choque femoroacetabular. Rev Ortop Traumatol. 2005;49:390-403.
3. 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. 2004;418:54-60.
4. Reynolds D, Lucas J, Klaue K. Retroversion of the acetabulum. A cause of hip pain. J Bone Joint Surg Br. 1999;81: 281-8.
5. Murray RO. The aetiology of primary osteoarthritis of the hip. Br J Radiol. 1965;38:810-24.
6. Harris WH. Etiology of osteoarthritis of the hip. Clin Orthop. 1986;213:20-33.
7. D'Aubigné M. Cotation chiffrée de la fonction de la hanche. Rev Chir Orthop. 1970;56:481-6.
8. Tönnis D. Normal values of the hip joint for the evaluation of X-rays in children and adults. Clin Orthop. 1976;119:39-47.
9. Danielsson L, Lindberg H. Prevalence of coxarthrosis in a urban population during four decades. Clin Orthop. 1997; 342:106-10.
10. Hoaglund FT, Steinbach LS, Primary osteoarthritis of the hip: etiology and epidemiology. J Am Acad Orthop Surg. 2001;9:320-7.
11. Leunig M, Beck M, Dora C, Ganz R. Femoroacetabular impingement: Trigger for the development of osteoarthritis. Orthopade. 2006;35:77-84.
12. 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.
13. Goodman DA, Feighan JE, Smith AD, Latimer B, Buly RL, Cooperman DR. Subclinical slipped capital femoral epiphysis. Relationship to osteoarthrosis of the hip. J Bone Joint Surg Am. 1997;79:1489-97.
14. Troum OM, Crues JV. 3rd. The young adult with hip pain: diagnosis and medical treatment, circa 2004. Clin Orthop. 2004;418:9-17.
15. Hamer AJ. Pain in the hip and knee. BMJ. 2004;328:1067-9.
16. Ganz R, Parvizi J, Beck M, Leunig M, Notzli H, Siebenrock KA. Femoroacetabular impingement: a cause for osteoarthritis of the hip. Clin Orthop. 2003;417:112-20.
17. Crawford JR, Villar R. Current concepts in the management of femoroacetabular impingement. J Bone Joint Surg Br. 2005;87:1459-62.
18. Beall DP, Sweet CF, Martin HD, Lastine CL, Grayson DE, Ly JQ, et al. Imaging findings of femoroacetabular impingement syndrome. Skeletal Radiol. 2005;34:691-701.
19. Notzli 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.
20. Beaule 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.
21. Tanzer M, Noiseux N. Osseus abnormalities and early osteoarthritis. The role of hip impingement. Clinical Orthopedics. 2004;429:170-7.
22. Marín- Peña O, Gebhard C, Velev KK, Ribas M, Plasencia M. Choque femoro-acetabular: el principio hacia la artroplastia total de cadera en pacientes jóvenes. Rev Ortop Traumatol. 2005;49Supl2:54.
23. Mast JW, Brunner R, Zebrack J. Recognizing acetabular version in the radiographic presentation of hip dysplasia. Clin Orthop. 2004;418:48-53.
24. 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.
25. Leunig M, Podeszwa D, Beck M, Werlen S, Ganz R. Magnetic resonance arthrography of labral disorders in hips with dysplasia and impingement. Clin Orthop. 2004;418:74-80.
26. Lavigne M, Parvizi J, Beck M, Siebenrock KA, Ganz R, Leunig M. Anterior femoroacetabular impingement: part I. Techniques of joint preserving surgery. Clin Orthop. 2004;418: 61-6.
27. Bare A, Guanche J, Hip impingement: the role of arthroscopy. Orthopedics. 2005;28:266-73.
28. Siebenrock KA, Schoeniger R, Ganz R. Anterior femoro-acetabular impingement due to acetabular retroversion. Treatment with periacetabular osteotomy. J Bone Joint Surg Am. 2003;85-A:278-86.
29. Schai PA, Exner G. Indication for and results of intertrochanteric osteotomy in slipped capital femoral epiphysis. Orthopade. 2002;31:900-7.

Declaración de conflicto de intereses

Los autores han declarado no tener ningún conflicto de intereses.