

PELLIZCAMIENTO FÉMOROACETABULAR PARTE I: DIAGNÓSTICO

FEMOROACETABULAR IMPINGEMENT PART I: DIAGNOSIS

DR. ALEXANDER TOMIC L. (1), DR. RODRIGO MARDONES P. (2), DR. ÓSCAR CONTRERAS O. (3), DR. DANIEL R. CAMACHO A. (4)

1. TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA. EQUIPO DE CIRUGÍA RECONSTRUCTIVA ARTICULAR. HOSPITAL MILITAR DE SANTIAGO.
2. TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA. EQUIPO DE CIRUGÍA RECONSTRUCTIVA ARTICULAR. HOSPITAL MILITAR DE SANTIAGO. CLÍNICA LAS CONDES. rmardones@clc.cl
3. DEPARTAMENTO DE RADIOLOGÍA OSTEOMUSCULAR. HOSPITAL CLÍNICO PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE.
4. TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA. FELLOW CIRUGÍA RECONSTRUCTIVA ARTICULAR CADERA / RODILLA. CLÍNICA LAS CONDES.

RESUMEN

La artrosis de cadera es una patología de múltiples etiologías. Los principios biomecánicos implicados en el desarrollo de la artrosis se basan en la transmisión de fuerzas a través de la superficie articular, iniciándose la degeneración cartilaginosa por sobrecarga. Existe un grupo de pacientes jóvenes que presentan artrosis cuya causa ha sido históricamente catalogada como idiopática o primaria. El advenimiento de nuevos conocimientos de la anatomía normal y patológica de la cadera ha permitido detectar alteraciones más sutiles. El pellizcamiento fémoroacetabular (PFA) aparece entonces como una nueva causa mecánica de dolor de cadera (1). Esto, en el tiempo llevaría a una lesión del labrum acetabular y/o el cartilago adyacente (2, 3, 22) y finalmente, a una artrosis precoz. Esta patología es de consulta frecuente en pacientes jóvenes con coxalgia no diagnosticada. Puede comprometer a diversas especialidades de la medicina durante su consulta primaria con distintas formas de presentación, hallazgos semiológicos e imaginológicos.

Palabras clave: Cadera, artrosis, fémur, pellizcamiento fémoroacetabular, diagnóstico.

SUMMARY

Hip osteoarthritis is pathology with multiple etiologies. The biomechanical principles involved in the development of hip

osteoarthritis are based on force transmission through the articular surface, initiating cartilage degeneration due to overload. There is a group of young patients who present hip osteoarthritis that have been historically classified as idiopathic or primary. The progress in knowledge of normal anatomy and pathologies of the hip has made it possible to detect more subtle alterations. The femoroacetabular impingement (FAI) appears as a new mechanical cause for hip osteoarthritis (1). This, in time, would lead to acetabular labral and/or cartilage lesions (2, 3, 22) and eventually, early onset osteoarthritis. This pathology is frequent in young patients with an undiagnosed hip pain. It can involve multiple medical specialties in its initial consult due to different forms of early presentation, findings during physical exam and image studies.

Key words: Hip, osteoarthritis, femur, femoroacetabular, impingement, diagnosis.

INTRODUCCIÓN

La artrosis es una patología de múltiples etiologías que puede presentarse en las diversas articulaciones del cuerpo. La cadera es una de las articulaciones más frecuentemente comprometidas dando sintomatología que puede llegar a ser invalidante para el paciente limitando sus actividades de la vida diaria.

Los principios biomecánicos implicados en el desarrollo de la artrosis se basan en la transmisión de fuerzas a través de la superficie articular, iniciándose la degeneración cartilaginosa por sobrecarga intrínseca o extrínseca. Una superficie articular mal orientada con disminución del área de contacto, como ocurre en casos de displasia de cadera, produce sobrecarga sobre la superficie antero superior y con el tiempo, artrosis. Esta explicación, ampliamente aceptada, al parecer no ayuda a entender la artrosis generada en un grupo de pacientes jóvenes cuya causa ha sido históricamente catalogada como idiopática o primaria. Estos pacientes aparentemente poseen estructuras óseas y por consiguiente presiones intrarticulares normales. No obstante el advenimiento de nuevos conocimientos de la anatomía normal y patológica de la articulación de la cadera nos ha permitido entender que en un análisis estricto y en la mayoría de estos casos esto no es así.

El pellizcamiento fémoroacetabular (PFA) aparece entonces como una nueva causa mecánica de artrosis de cadera, que es advertida en un inicio por los métodos diagnósticos convencionales (1). En estos casos existiría una morfología anormal de la cadera originando puntos de presión aumentada en los rangos extremos de movimiento. Esto, en el tiempo llevaría a una lesión del labrum acetabular y/o el cartilago adyacente. (2, 3, 22). De no corregirse este pellizcamiento fémoroacetabular, las lesiones condrales y del labrum progresarían a una artrosis precoz. Por este motivo y siendo esta una patología de consulta frecuente en pacientes jóvenes con coxalgia muchas veces no diagnosticada y que además puede comprometer a diversas especialidades de la medicina durante su eventual consulta primaria (Urología, Ginecología, Reumatología, Ortopedia y Traumatología y Cirugía), es que ha sido de nuestro interés presentar esta revisión del tema y detallar al lector un completo análisis de las formas de presentación, hallazgos semiológicos, estudio imaginológico y (en una segunda parte) alternativas de tratamiento de esta patología.

PRESENTACIÓN CLÍNICA

Historia

El pellizcamiento anterior de cadera generalmente se presenta en individuos jóvenes y activos como un dolor inguinal insidioso en determinadas actividades, usualmente exacerbado luego de un traumatismo menor. Inicialmente el dolor es intermitente, aumentando con las exigencias físicas del paciente. Muchas veces se presenta luego de estar sentado por un tiempo prolongado (como en el cine o trabajo), y que al momento de levantarse genera un dolor principalmente inguinal. Existe un grupo de pacientes de consulta más tardía con molestias menos intensas pero que también se manifiestan en la región inguinal, trocánterica y/o glútea, referidas en las mismas actividades previamente mencionadas y a las cuales se puede asociar dolor al subir o bajar del vehículo o en ciertas posiciones en la cama. En algunos casos los pacientes pueden presentarse con exacerbación de síntomas en relación a alguna actividad o movimiento de su cadera. Estas exacerbaciones generalmente se relacionan a fenómenos inflamatorios agudos desencadenados por una rotura o lesión del labrum acetabular.

Estos pacientes pueden haber sido sometidos a estudios diagnósticos múltiples y prolongados, y en muchas ocasiones inapropiado. Paralelamente no es raro observar previos intentos de tratamiento de su dolor inguinal, incluyendo el haber sido sometido a diversos tratamientos quirúrgicos como: laparoscopia, laparotomía, artroscopia de rodilla, descompresión de columna lumbar, y reparación de hernia inguinal.

Examen Físico

El examen físico de estas caderas frecuentemente presenta limitación en el rango de movimiento incluyendo limitada rotación interna tanto en extensión como en flexión de 90° donde es más evidente esta limitación. La abducción y rotación externa pueden también verse limitadas. También presentan una disminución de la flexión de cadera muchas veces compensada con rotación externa de esta previo al tope en flexión por lo que debe procurarse mantener una rotación neutra durante la evaluación de flexión de la cadera. En etapas avanzadas las pacientes presentan una actitud en flexión y rotación externa de la cadera afectada.

El test de pellizcamiento casi siempre es positivo, se realiza con el paciente en decúbito supino. La cadera afectada es flectada a 90°, rotada a interno y aducida lentamente. Dicha maniobra reproduce el dolor agudo de la paciente que generalmente es referido a la región inguinal o en algunas ocasiones a la región trocánterica o iliaca. El aplicar un suave movimiento de extensión una vez adquirido el tope en aducción suele acrecentar las molestias del enfermo. La flexión y aducción aproxima el cuello femoral al borde acetabular generando el contacto anormal fémur/acetábulo/labrum y con ello el síntoma. La rotación interna forzada produce fricción induciendo dolor agudo cuando hay una lesión condral, lesión del labrum, o ambas.

Ocasionalmente se produce pellizcamiento postero inferior. El test para identificar estos casos consiste en: paciente supino al borde de la camilla, piernas colgando libres del borde (creándose extensión), y rotación externa. El dolor agudo en la zona perineal o glútea indica un pellizcamiento postero inferior.

Finalmente la abducción y rotación externa con la cadera en flexión suele ser sensible (Test de FABER) y/o encontrarse limitada en su rango de movimiento con eventual tope de este. En esta maniobra la abducción debiera permitir que la rodilla quede a una distancia de un puño de la camilla de examen. Al limitarse el rango de movimiento de la cadera aumenta la distancia rodilla/camilla.

Leunig et al. (4) logró correlacionar positivamente los tests de pellizcamiento positivos descritos previamente, con las imágenes patológicas obtenidas mediante el uso de Artroresonancia Magnética de la cadera durante el estudio de pacientes con pellizcamiento fémoroacetabular (Sensibilidad de 92% en casos de labrum degenerativo, y 63% en roturas labrales; Especificidad de 22% en labrum degenerativo, y 71% en roturas labrales).

Mecanismo

El pellizcamiento fémoro-acetabular es una patología que se presenta en pacientes que tienen una alteración morfológica del fémur proximal y/o el acetábulo, pero también se puede presentar en pacientes de morfología normal que someten su cadera a movimientos repetitivos en rangos de movimiento articular suprafisiológico. Muchas veces será una combinación de ambas lo que lleve al desarrollo del síndrome de pellizcamiento. En los pacientes con variantes morfológicas, el pellizcamiento se producirá con un rango de movimiento menor. A diferencia de las caderas protésicas, la cadera nativa esta bajo contención estricta, por lo que cualquier contacto o fricción en su rango de movimiento llevará a un daño de su superficie.

Tipos de Pellizcamiento Fémoro-Acetabular

Se han descrito dos tipos de pellizcamiento fémoro-acetabular basado en las observaciones intraoperatorias de las lesiones condrales y de labrum en sus distintos grados. Actualmente se acepta que hasta un 70% a 80% de los pellizcamientos presenten un patrón mixto (24).

1. Pellizcamiento de leva ("Cam impingement"), es causado por el atrapamiento de una cabeza femoral anormal con un radio en aumento en movimiento extremo, especialmente la flexión. Las fuerzas de fricción resultantes llevan a una abrasión de afuera a adentro del cartílago acetabular y/o avulsión del labrum y hueso subcondral en un área antero superior relativamente constante. La lesión condral lleva al desgarro o desinserción del labrum no involucrado inicialmente.

2. Pellizcamiento de pinza (Pincer impingement), es el resultado de un contacto lineal entre el reborde acetabular y la unión cabeza-cuello femoral. La cabeza puede ser morfológicamente normal, y el pellizcamiento producto de una anomalía acetabular, generalmente sobrecobertura anterior general (coxa profunda / protrusio acetabular) o local (retroversión acetabular). La primera estructura en fallar en estos casos es el labrum acetabular. El impacto continuo lleva a degeneración del labrum, y se producen gangliones u osificación del reborde llevando a una profundización del acetábulo empeorando la sobre cobertura. El efecto de estribo, que generalmente es anterior, lleva a una palanca sobre el fémur presionándose la cabeza contra el acetábulo en la zona postero inferior.

3. Mixto. La mayoría de los casos presentan un patrón mixto al momento del diagnóstico. Ya sea un pellizcamiento de leva en el cual se ha producido calcificación labral secundaria al traumatismo a repetición, o un pellizcamiento tipo pinza en que se ha generado una calcificación reactiva en la unión cabeza-cuello femoral (24).

Las lesiones condrales en el pellizcamiento de pinza usualmente son limitadas a un área de reborde pequeña siendo más benignas. Esto contrasta con las lesiones más profundas y/o desgarros extensos del labrum en los pellizcamientos tipo CAM.

La causa de base para la morfología anormal en los pellizcamientos de leva (CAM) no está claramente establecida. Algunas causas probables

son alteraciones del desarrollo, siendo la más probable epifisiolisis subclínicas con la consecuente disminución del off-set cabeza-cuello (5). Esta disminución del offset genera contactos y aumentos de presión anteriores durante el caminar y sentarse (23). Esto se ve respaldado por el hecho de que los pacientes con PFA tienen una morfología similar a las epifisiolisis en la unión cabeza-cuello, y según la etapa de la enfermedad, lesiones del labrum y cartílago similares (22). Las fracturas de cuello femoral también pueden generar una situación similar al consolidar con retroversión cervical (6). Por último, también se plantea la posibilidad de una alteración del crecimiento en la cual se produce una separación tardía o cierre excéntrico de la fisis común entre la cabeza femoral y el trocánter mayor. Esta alteración generaría una extensión anormal de la epifisis femoral y disminución del off-set cabeza-cuello (7).

Otras patologías mencionadas como posibles como causas etiológicas son: secuelas de enfermedad de Perthes, u osteotomías femorales previas. Se observa una reducción en la anteversión femoral y en el espacio libre entre el cuello femoral y el acetábulo anterior, con una concavidad cervical disminuida. En los casos en que el pellizcamiento es secundario a una retroversión acetabular, la osteotomía periacetabular parece ser un método efectivo de corrección (8).

El pellizcamiento de pinza es más común en mujeres de edad media con interés deportivo. El pellizcamiento de leva es más común en individuos atléticos jóvenes masculinos. La lesión condral parece preceder el desgarro del labrum: todo desgarro del labrum ocurre en el reborde articular y no en el reborde capsular; se observan lesiones condrales sin lesión del labrum en etapas iniciales de la enfermedad. Las lesiones del labrum aisladas por eventos traumáticos son raras, vistas en relación a pellizcamientos de pinza iniciales.

Ito K. et al correlacionan los hallazgos clínicos e histopatológicos en 25 pacientes operados por pellizcamiento femoro-acetabular sintomático. 24 de los casos presentaban su lesión del labrum, determinado por RM y/o visión directa, en el cuadrante anterior y/o superior que se correlacionaba con test de impingement (FADIR) independiente del tipo de pellizcamiento. Histológicamente el labrum presentaba hiperplasia y degeneración quística, sin inflamación. El grado de artrosis radiográfica no se relacionaba con el grado de degeneración del labrum. En fases iniciales no hay compromiso del reborde del labrum, lo cual lo hace susceptible a reparación (10).

EVALUACIÓN RADIOGRÁFICA

El estudio radiográfico en los casos en que se sospecha pellizcamiento femoroacetabular de cadera incluye una radiografía AP de pelvis y una axial verdadera de la cadera. La radiografía AP debe cumplir con ciertas características para considerar la imagen como representativa:

1. Paciente en posición supina.
2. Caderas en 15° rotación interna (dejando la cadera perpendicular al rayo al corregir la anteversión femoral fisiológica).
3. Distancia del rayo a la placa = 120 cm.

4. Orientación del rayo perpendicular a la mesa.
5. Dirección del rayo punto medio del borde superior de la sinfisis pubis y una línea horizontal conectando las espinas iliacas anterosuperiores.
6. Rotación pélvica se estandariza con:
 1. Alineamiento de la punta del coxis con el medio de la sinfisis pubis.
 2. Distancia margen superior del pubis a unión sacrocoxigea:
 1. 4cm en hombres.
 2. 5cm en mujeres.
 3. Simetría de:
 1. gotas de Keller.
 2. forámenes obturadores.
 3. crestas iliacas.

(11, 22)

anormalidades morfológicas comúnmente asociadas a pellizcamiento fémoroacetabular son:

1. Retroversión acetabular (AP).
2. Coxa profunda y protrusio (AP).
3. Osificación del reborde acetabular. (labrum) (AP)
4. Deformidad en mango de pistola. (ap y cross table)
5. Artrosis inicial (superolateral y medial en AP postero medial en cross table (ejemplos).
6. Prominencia ósea ("bump") en región anterosuperior de la unión cabeza-cuello femoral. (Cross table).
7. En casos más sutiles, alteraciones en la unión cabeza cuello femoral generalmente observadas como una pequeña muesca (minimal notch) en la zona de pellizcamiento (Cross table).

(11, 22)

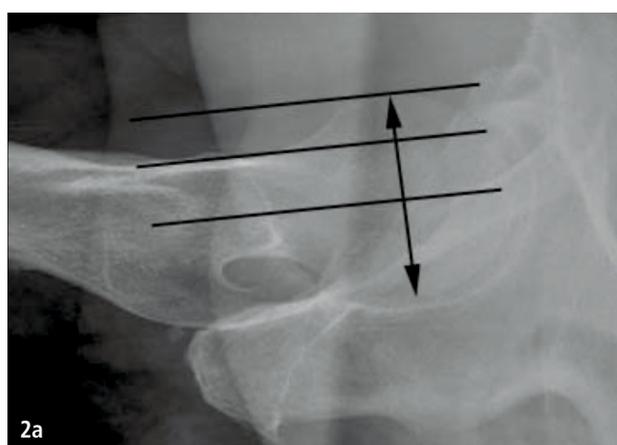


Figura 2a: Radiografía lateral verdadera. Diámetro de la cabeza femoral (flecha), eje del cuello femoral, paralela tangencial al borde del cuello, paralela tangencial al borde de la cabeza.

Figura 2b: Radiografía lateral verdadera.

El posicionamiento del paciente es de particular importancia puesto que un pequeño grado de inclinación pélvica (cada 1° de inclinación pélvica posterior se traduce en 0,5° de anteversión acetabular) o rotación afectan significativamente la cobertura acetabular (12).

En una primera revisión el estudio radiográfico puede parecer normal, pero un análisis detallado puede mostrar algunas anormalidades. Las



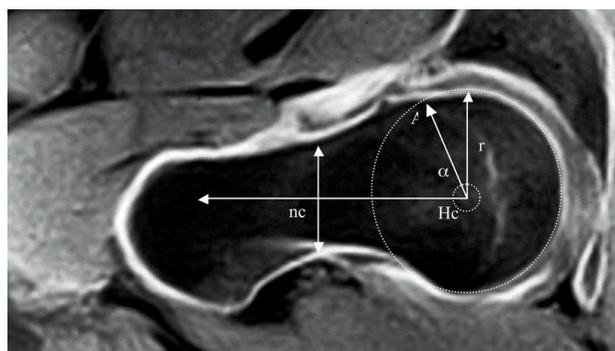
TABLA 1.

Grupo Sontomático	Grupo Control	p value
• Offset Anterior: 7.1mm (4 a 9)	• Offset Anterior: 9.9mm (6.5 a 12)	0,37
• Offset Posterior: 11mm (9 a 18)	• Offset Posterior: 9.9mm (8 a 16)	
• Relación OA/OP 0.56 (0.44 a 0.77)	• Relación OA/OP 0.8 (0.6 a 1.1)	0,02

TABLA 2.

	Offset A	Offset B	AO/OP	Según Ganz
Caso 1 (control)	7.2 mm	8.9 mm	0.8	Anormal
Caso 2 (Cam)	11 mm	18 mm	0.56	Normal

Inicialmente se realiza un barrido coronal que permita definir el plano de corte que sea: paralelo al eje del cuello, y que pase por el centro del cuello. Este corte corresponde a la visión radiográfica axial verdadera o cross-table.



Mardones et al observó para una población chilena que el uso del offset posterior y la relación offset anterior y posterior presentaban un mayor factor predictivo positivo que el valor absoluto de offset anterior observado por Ganz et al. Valores absolutos dependen de variabilidad antropométrica. Relación OA/OP es independiente de antropometría (27).

- Offset Anterior
 - normal: 11.6mm ± 0.7 (Rango 5 a 12)
 - alterado: 7.2mm ± 0.7 (Rango 2 a 12)
- Offset Ratio: Offset Anterior/diámetro de la cabeza
 - Ganz et al, Hip International 2001

Las observaciones hechas en el estudio radiográfico convencional, han sido corroboradas con los hallazgos en RM convencional y artroresonancia (6).

Nc: Centro del cuello, definido en su porción más angosta.

Eje del cuello: Línea conectando Hc y Nc.

Ángulo α : Ángulo entre el eje del cuello y la línea Hc – A.

Los pacientes con síntomas de pellizcamiento anterior presentan un ángulo α aumentado respecto a los pacientes asintomáticos. Leunig reporta valores del ángulo α de $74.0 \pm 5.4^\circ$ (55 a 95) vs. $42.0 \pm 2.2^\circ$ (33 a 48). (14), Kassarian reporta ángulos α alterados en 39 de 42 pacientes con PFA (media de $69,7^\circ$) (6).

La artroresonancia, a diferencia de la resonancia magnética convencional (sin contraste), permite una adecuada evaluación del labrum y cartílago acetabular. Las roturas del labrum se identifican al ver medio de contraste atravesando la línea del labrum, y las lesiones condrales por acumulación de medio de contraste atravesando el cartílago o creando una interfase osteocondral subyacente (6).

La artroresonancia es capaz de detectar alteraciones en la esfericidad de la cabeza femoral, cuellos femorales cortos, depresiones por herniación, u osificación del reborde, todos las cuales se asocian a un pellizcamiento. La limitación de los artrogramas por RMI es en detectar las separaciones condrales no desprendidas (14).

Una ventaja indirecta que presenta la realización de artroresonancia, es la oportunidad de realizar un "test de lidocaina" aprovechando la precisión y certeza de la punción articular. En nuestro centro, los pacientes con sospecha de PFA, al momento de realizar la punción articular para el medio de contraste necesario en la artroresonancia, se aplica una solución de lidocaina y corticoides. El alivio sintomático por la aplicación de lidocaina intraarticular revela la predominancia del componente intraarticular en la sintomatología del paciente. La infiltración corticoidal provee alivio sintomático por tiempo variable al paciente.

Los cambios fibroquísticos son prevalentes en los casos de pellizcamiento femoroacetabular, y se describe una asociación entre los quistes y daño al labrum y/o cartílago adyacente. Leunig reporta un 33% de prevalencia de cambios yuxtarticulares en pacientes con pellizcamiento femoroacetabular, en contraste con el 5% de prevalencia reportado en la población normal (15). Los cambios fibroquísticos yuxtarticulares visibles en la Rx AP son definidos por:

1. Presencia de área de radiolucencia en el cuello femoral anterolateral.
2. Margen esclerótico circundante.
3. Diámetro de la imagen fibroquística mayor a 3mm.
4. Ubicación distal a la fisis.

El diámetro mínimo esta determinado considerando el diámetro de las arterias nutricias de la unión cabeza-cuello, las cuales comprenden 0,100 a 1,550 mm en adultos (16).

En condiciones normales la cadera presenta una configuración en anteversión, siendo dominante la pared posterior, la que se ve lateral al muro acetabular. En los casos de retroversión acetabular, la pared anterior se proyecta más a lateral que la pared posterior, y el borde de la sombra anterior se extiende formando la figura "8", lo que se conoce como "cross-over sign" (ambas paredes se cruzan antes de llegar al borde lateral). Además se puede observar el "signo del muro posterior" que corresponde a la imagen que se produce cuando el muro acetabular posterior se proyecta medial al centro de la cabeza femoral, lo que refleja un déficit de cobertura posterior. Si el borde superior de ambas sombras terminan juntas en la punta del ileon, se clasifica como versión neutra. (17, 18, 19). La retroversión acetabular también se asocia a ángulos menores de inclinación pélvica (20).

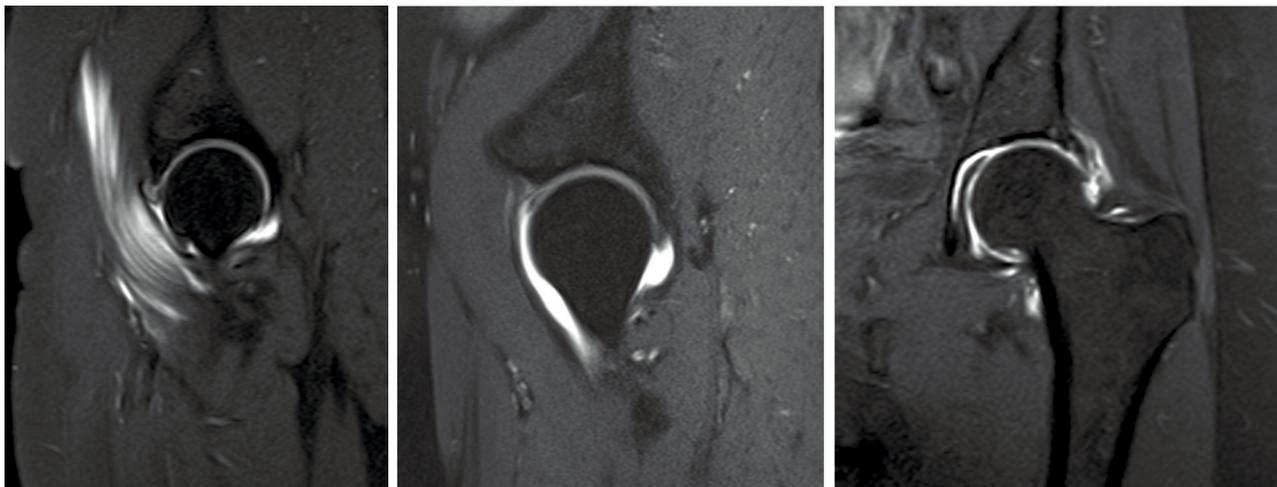
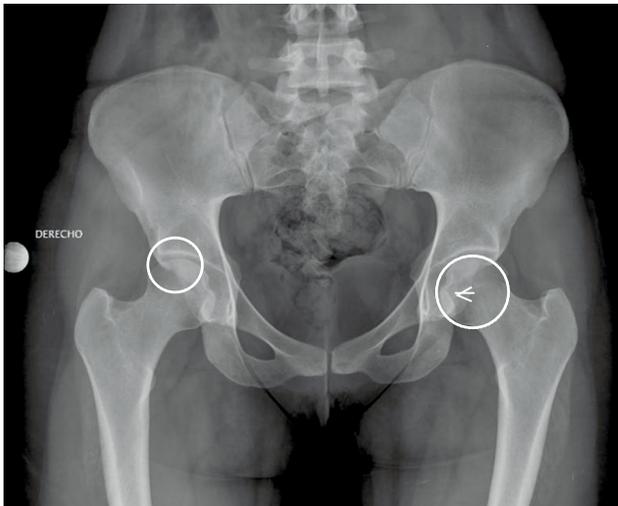
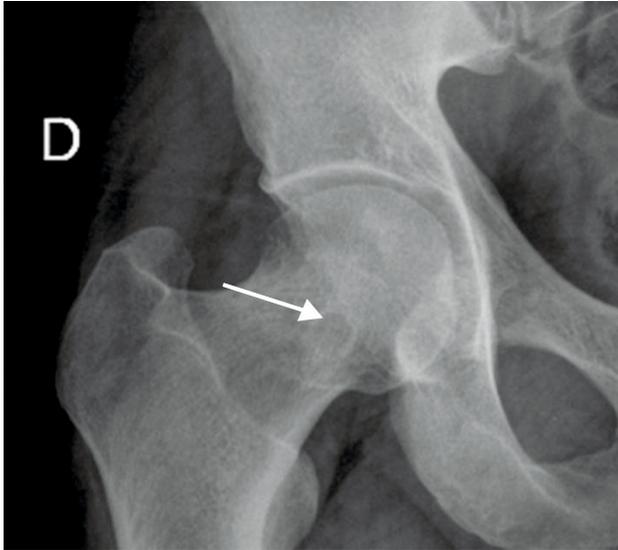


Figura 5: Artroresonancia Cadera: Fig. (Izq) Cambios desgarro labrum anterior, cambios degenerativos.
Fig. (Cent) Desgarro labrum anterior.
Fig. (Der) Desgarro base del labrum.



BIBLIOGRAFÍA

1. Reinhold Ganz, MD. Femoroacetabular Impingement A Cause for Osteoarthritis of the Hip; *Clinical Orthopaedics and Related Research*, Number 417, pp. 112–120 B 2003.
2. Tanzer M, Noiseux N. Osseous abnormalities and early osteoarthritis: the role of hip impingement *Clinical Orthopaedics and Related Research*. 2004 Dec;(429):170-7.
3. R. Ganz, Surgical dislocation of the adult hip A Technique with full access to the Femoral Head and Acetabulum Without the Risk of Avascular Necrosis; *Jbjs Vol. 83-B*, No. 8:1119-1124, November 2001.
4. M. Leunig; Evaluation of the acetabular labrum by mr arthrography, *Journal of Bone and Joint Surgery*, vol. 79-b, no. 2, march 1997.
5. Ganz R, Parvizi J, Beck M, Leunig M, Notzli, H, Siebenrock KA. Femoroacetabular impingement: a cause for osteoarthritis of the hip. *Clin Orthop* 2003; 417:112–120).
6. Ara Kassarian, MD, FRCPC Luke S. Yoon, MD, Etienne Belzile, MD, FRCSC Susan A. Connolly, MD, Michael B. Millis, MD, William E. Palmer, MD Triad of MR Arthrographic Findings in Patients with Cam-Type Femoroacetabular Impingement¹, Published online before print 10.1148/radiol.2362041987 *Radiology* 2005; 236:588–592.
7. 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).

8. K.A. Siebenrock, MD. Anterior Femoro-Acetabular Impingement Due to Acetabular Retroversion Treatment with Periacetabular Osteotomy; *Journal of Bone and Joint Surgery*, Volume 85-a , Number 2, february 2003.

9. K. A. Siebenrock, MD, Abnormal Extension of the Femoral Head Epiphysis as a Cause of Cam Impingement *Clin. Orthop.* ;418:54–60, 2004.

10. Ito K, Leunig M, Ganz R. Histopathologic features of the acetabular labrum in femoroacetabular impingement. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 2004 Dec;(429):262-71.

11. Michael Leunig, MD, Martin Beck, MD, Morteza Kalhor, MD, Young-Jo Kim, MD, PhD, Stefan Werlen, MD, Reinhold Ganz, MD, Fibrocystic Changes at Anterosuperior Femoral Neck: Prevalence in Hips with Femoroacetabular Impingement Published online 10.1148/radiol.2361040140 *Radiology* 2005; 236:237–246.

12. Anda S, Svenningsen S, Grontvedt T, Benum, P. Pelvic inclination and spatial orientation of the acetabulum: a radiographic, computed tomographic and clinical investigation. *Acta Radiol* 1990; 31:389–394.

13. Eijer, Leunig, Ganz, Cross-table lateral radiographs for screening of anterior femoral head-neck offset, *Hip International* 2001.

14. M. Leunig, Evaluation of the acetabular labrum by mr arthrography; *Journal of Bone and Joint Surgery*, vol. 79-b, no. 2, march 1997.

15. Pitt, MJ, Graham, AR, Shipman, JH, Birkby W., Hedvabny Z, Zidkova H, Kofranek I. Herniation pit of the femoral neck. *Am. Journal of Roentgenology* 1982; 138:1115–1121. 10.

16. Tucker FR. Arterial supply of the femoral head, and its clinical importance. *J Bone Joint Surg Br* 1949; 31:82–93.

17. J. W. Mast, MD, Recognizing Acetabular Version in the Radiographic Presentation of Hip Dysplasia; *Clin Orthop* · Number 418:48-53, January 2004.

18. Reynolds D, Lucas D, Klaue K. Retroversion of the acetabulum: a cause of hip pain. *J Bone Joint Surg Br* 1999; 81:281– 288.

19. Siebenrock KA, Kalbermatten DF, Ganz R. Effect of pelvic tilt on acetabular retroversion: a study of pelvis from cadavers. *Clin Orthop* 2003; 407:241–248.

20. K. A. Siebenrock, MD; Effect of Pelvic Tilt on Acetabular Retroversion: A Study of Pelvis From Cadavers; *Clinical Orthopaedics And Related Research*, Number 407, pp. 241–248, 2003.

21. Dr. Jaime Paulos, Dr. Oscar Contreras, Dr. Eduardo Botello, Dr. Alvaro Burdiles, Dr. Martin Salgado Imágenes en Ortopedia Proyecto Fondedoc 2004.

22. Douglas P. Beall, et al. Imaging findings of femoroacetabular impingement syndrome. *Skeletal Radiol* (2005) 34: 691–701.

23. Leuning M., Casillas MM, Hamlet M, Hersche O, Nötzli H, Slongo T, Ganz R. Slipped capital femoral epiphysis: early mechanical damage to the acetabular cartilage by a prominent femoral metaphysis. *Acta Orthop Scand.*2000;71:370-5.

24. Norman Espinosa, Dominique A. Rothenfluh, Martin Beck, Reinhold Ganz, Michael Leunig Results of Labral Refixation Treatment of Femoro-Acetabular Impingement: Preliminary Results *J Bone Joint Surg Am.* 88:925-935, 2006. doi:10.2106/JBJS.E.00290.

25. Resnick, Donald, *Bone and Joint Imaging*, 1989, Section XIII, pag 186.

26. Ballinger, PhilipW, *Meeril's Atlas of Radiographic positions and Radiologic Procedures*, 1982, paginas 104-105.

27. Mardones et al. Trabajo Libre, Presentación en Podio, Congreso Chileno de Ortopedia y Traumatología 2005.

LOS AUTORES DECLARAN NO TENER CONFLICTOS DE INTERÉS CON LOS LABORATORIOS.