



La incidencia de pinzamiento femoro-acetabular después de un deslizamiento epifisiario proximal estable grado I

Dr. César Ponce de León,* Dr. Pablo Castañeda Leeder*

Hospital Shriners para Niños, México, D.F.

RESUMEN

Objetivo: Determinar la incidencia de pinzamiento femoroacetabular (PFA) en pacientes que han tenido un deslizamiento epifisiario femoral proximal (DEFP) estable grado I. **Método:** 183 pacientes con un DEFP grado I tratados con entornillamiento *in situ* fueron revisados con un seguimiento mínimo de 2 años. La función de la cadera se evaluó con la escala de cadera de Harris y la función general con la escala del PODCI. Consideramos la presencia de PFA cuando existía dolor significativo en la rotación interna en flexión y radiográficamente utilizamos la medida del contorno de la unión cervico-cefálica femoral descrita por Nötzli. **Resultados:** Identificamos a 56 pacientes con datos clínicos y radiográficos de PFA (incidencia = 31%). El promedio de resultado de la escala de cadera de Harris fue de 82.7; sin embargo, para los pacientes sin PFA fue de 95.1 mientras que para los que sí tenían PFA fue de 78.4 ($p = 0.047$). El promedio de resultado de PODCI fue de 89.6, para pacientes sin PFA de 91.1 y para pacientes con PFA de 83.8 ($p = 0.041$). **Conclusión:** Aunque los resultados del entornillamiento *in situ* para un DEFP estable grado I son generalmente buenos, la presencia del PFA no es rara. La función general y de la cadera son significativamente peores cuando existe el PFA. Actualmente el tratamiento del DEFP estable grado I es el entornillamiento; sin embargo, el mejor entendimiento del PFA debe traducirse en mejores resultados a largo plazo.

Nivel de evidencia: IV, pronóstico.

Palabras clave: Deslizamiento epifisiario femoral proximal, pinzamiento femoro-acetabular, resultado.
(Rev Mex Ortop Ped 2010; 1:30-36)

SUMMARY

Objective: to determine the incidence of femoroacetabular impingement (FAI) in patients who have had a stable grade I slipped capital femoral epiphysis (SCFE). **Method:** 183 patients with stable grade I SCFE treated with *in situ* pinning were reviewed at a minimum follow-up of two years. The specific hip function was evaluated with the Harris Hip Score and the overall function was evaluated with the PODCI scale. We considered FAI to exist when there was significant pain on internal rotation and flexion and radiographically we used the measurement of the contour of the femoral head-neck junction as described by Nötzli to determine the presence of FAI. **Results:** we identified 56 patients with clinical and radiographic signs of FAI (incidence = 31%). The mean Harris Hip Score for the entire cohort was 82.7, however for patients without FAI it was 95.1 and for patients with FAI it was 78.4 ($p = 0.047$). The mean PODCI score for the entire cohort was 89.6, for patients without FAI it was 91.1 and for those with FAI it was 83.8 ($p = 0.041$). **Conclusion:** Although the results of *in situ* pinning after a stable grade I SCFE are generally good the occurrence of FAI is not uncommon. Hip function and overall satisfaction are significantly worse when FAI is present. The current standard of care for a stable grade I SCFE is *in situ* pinning but the evolving knowledge on FAI should lead to improved long-term results. **Significance:** The incidence of FAI after a stable grade I SCFE was 31%; and the functional results were significantly worse when FAI was present.
Level of evidence: IV prognostic.

Key words: Slipped capital femoral epiphysis, femoro-acetabular impingement, outcome.
(Rev Mex Ortop Ped 2010; 1:30-36)

INTRODUCCIÓN

El contacto anormal entre el fémur proximal y el borde acetabular que ocurre en el extremo del rango de movilidad de la cadera se ha denominado pinzamiento femoroacetabular (PFA); este contacto anormal provoca lesiones del labrum acetabular y/o del cartílago acetabular adyacente.¹ El fenómeno es más

* Hospital Shriners para Niños, México D.F.

Este artículo puede ser consultado en versión completa en
<http://www.medigraphic.com/opediatria>

común en pacientes jóvenes y físicamente activos. Las lesiones condrales y labrales tempranas progresan y resultan en enfermedad degenerativa de la articulación, por lo que la causa subyacente del pinzamiento debe atenderse. Hace más de 20 años Harris y cols. documentaron una asociación entre la presencia de enfermedades de la infancia de la cadera y la anormalidad anatómica resultante que provoca osteoartrosis temprana.² Los autores notaron que muchas caderas que se deterioraban tenían la llamada deformidad en mango de pistola, una deformidad de la unión entre la cabeza y el cuello, y afirmaron que cualquier adulto joven con esta deformidad probablemente tuvo alguna forma de enfermedad en la infancia. Ellos y otros autores confirmaron que estas caderas se desgastan en forma temprana pero suponían que esto era una consecuencia adversa de la misma enfermedad;^{2,3} no se habló nunca de que la geometría de la cadera provocaba pinzamiento y desgaste.

Existen 2 mecanismos de PFA: el cam y el pincer.^{4,5} El mecanismo cam ocurre cuando existe una cabeza no-esférica o un offset insuficiente entre la cabeza y el cuello (la llamada «cintura» del fémur proximal es insuficiente). Tradicionalmente, esta deformidad es conocida como la deformidad en «mango de pistola»; la región anormal típicamente está en la parte anterior y lateral de la unión entre el cuello y la cabeza; cuando ocurre flexión de la cadera existe un cizallamiento del cartílago acetabular superior y anterior en la unión entre el labrum y el cartílago, eventualmente esto lleva a lesiones cartilaginosas y labrales.⁶ El mecanismo pincer ocurre como resultado de una sobre-cobertura acetabular, está presente cuando hay retroversión acetabular o una coxa profunda; en este caso, cuando se flexiona la cadera el cuello femoral entra en contacto repetido con el borde acetabular y el labrum, provocando lesión labral o del borde acetabular.⁷⁻¹¹ Cuando ocurre este tipo de pinzamiento anterior puede existir una lesión secundaria en el acetábulo posterior cuando la cabeza es forzada en una dirección posterior.¹² El mecanismo cam fue descrito inicialmente en hombres atléticos y el pincer en una población femenina y de menor actividad¹³⁻¹⁶ (*Figura 1*).

La implicación clínica del PFA es un riesgo aumentado de desarrollar enfermedad articular degenerativa (osteoartrosis).^{17,18} El concepto de que los rasgos morfológicos anormales alrededor de la cadera llevan a osteoartrosis ha sido bien establecida; Stulberg y cols. demostraron que una relación anormal entre la cabeza y el cuello en una radiografía AP se asocia a una incidencia aumentada de osteoartrosis primaria; ellos fueron los primeros en describir la deformidad

en «mango de pistola» pero no dilucidaron el mecanismo ni la fisiopatología.¹⁹

Rab y cols. utilizaron un modelo tridimensional de volumen para demostrar en forma muy elegante que existe un considerable pinzamiento metafisiario anterior durante la marcha y en la posición sentada en pacientes con un deslizamiento epifisiario femoral proximal (DEFP).²⁰ El choque entre la metáfisis o la cabeza del tornillo después de un entornillamiento contra el borde acetabular provoca lesiones del labrum, del cartílago y un aumento de la presión intra-articular provocando osteoartrosis.²¹ La asociación entre el DEFP y el PFA ya ha sido establecida, y se ha demostrado que la incidencia de PFA aumenta con la severidad del deslizamiento. La clasificación radiográfica del DEFP más utilizada considera el llamado «ángulo de deslizamiento» o «ángulo de Southwick», que es el ángulo formado entre una línea trazada por la parte más distal de la epífisis y otra en la diáfisis femoral en la vista lateral del fémur (vista de Löwenstein);²² un deslizamiento se considera como Grado I cuando el ángulo es menor a 30°, Grado II cuando está entre 30° y 50° y Grado III cuando es mayor a 50° (algunos autores consideran hasta 60° para llamarlo Grado III).²²⁻²⁴ Clínicamente, la clasificación más utilizada en la actualidad es la que definió Loder donde se considera la capacidad ambulatoria aun con aparatos o asistencia; cuando el paciente es capaz de deambular (aunque sea con asistencia) se considera un deslizamiento estable, mientras que cuando el dolor es tan

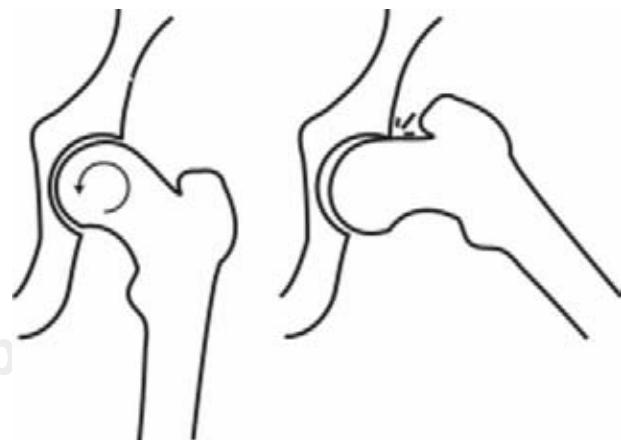


Figura 1. Pinzamiento femoroacetabular tipo cam. La patología inicial se encuentra del lado femoral con una alteración en la unión de la cabeza y el cuello; la «cintura» de la cabeza femoral se encuentra perdida y en ciertos rangos de movimiento existe un contacto anormal entre esta zona y el borde acetabular.

severo que incapacita al paciente para deambular se considera inestable.²⁵ Los deslizamientos inestables son de un pronóstico mucho más reservado y el tratamiento es controversial; sin embargo, en general los deslizamientos estables son tratados con fijación *in situ*. Esta forma de tratamiento se considera confiable, reproducible y segura, y ha demostrado resultados excelentes en la mayoría de las series clínicas, aun cuando se trata de un deslizamiento de alto grado.²⁶ Sin embargo, aún queda por determinar si existe una relación entre el grado de deslizamiento y la severidad del PFA; además se deben de documentar las implicaciones clínicas del PFA en la función de la cadera y el grado de satisfacción.

El objetivo de este estudio fue determinar la incidencia de PFA en pacientes que han tenido un DEFP estable Grado I tratado con fijación *in situ* con un solo tornillo y determinar si la presencia de PFA tiene implicaciones clínicas.

MATERIAL Y MÉTODOS

Revisamos a 183 pacientes consecutivos en forma retrospectiva con el diagnóstico de un DEFP estable Grado I, tratados con fijación *in situ* con un seguimiento mínimo de dos años. El DEFP estable Grado I se definió como un paciente con síntomas que no comprometían la capacidad para deambular y con un deslizamiento radiográfico menor a 30°. Todos los pacientes fueron tratados con fijación *in situ* con un tornillo canulado único de acero inoxidable de 7.0 mm en una mesa de fracturas bajo control fluoroscópico. Todos los tornillos fueron considerados como adecuados y el protocolo postoperatorio incluye apoyo parcial durante 4 semanas y terapia física consistente en rango de movimiento y fortalecimiento en cuanto la sintomatología lo permite. No se permite el regreso a los deportes hasta recuperar la fuerza muscular completa. Ningún paciente presentó necrosis avascular o condrolysis.

Se valoraron los resultados utilizando la escala de cadera de Harris (Harris Hip Score o HHS) para determinar la función específica de la cadera; aunque esta clasificación se desarrolló para determinar el resultado, después de un reemplazo de cadera la consideramos como una medida confiable de la función de la cadera en adolescentes, ya que ha sido validada previamente en pacientes de edades similares. La escala HHS tiene un máximo de 100 puntos, incluye categorías relacionadas al dolor, el estado ambulatorio, y las actividades funcionales. Se considera un resultado por arriba de los 90 puntos como excelente, entre 80 y 89

como bueno, entre 70 y 79 como regular, entre 60 y 69 como malo y menor a 60 como un fracaso.

También utilizamos la escala de resultados funcionales desarrollada por la Sociedad de Ortopedia Pediátrica de Norteamérica (POSNA) conocido como el «Pediatric Outcomes Data Collection Instrument» o PODCI, que es una escala funcional que ya ha sido validada en una población Mexicana demográficamente similar pero sin patología ortopédica conocida. El PODCI incluye cuatro calificaciones funcionales: la función de la extremidad superior, la función de transferencia y movilidad básica, la función física y de deportes, una escala de dolor o confort y por último una escala global de función (la media de las cuatro valoraciones funcionales). Nosotros utilizamos la escala global de función como una medida de funcionalidad en las actividades cotidianas y los resultados presentados se refieren únicamente a esta calificación.

Consideramos la presencia de PFA clínicamente cuando existía dolor significativo en la rotación interna y flexión de la cadera y cuando la prueba de pinzamiento fue positiva. Esta prueba se realiza con el paciente en decúbito supino, se lleva a la cadera en rotación interna y se flexiona pasivamente a 90° mientras se aduce. La flexión con aducción aproxima al cuello femoral con el borde acetabular, la rotación interna adicional produce un momento cizallante en el labrum y provoca un dolor agudo cuando existe una lesión labral, cartilaginosa o ambas. Un signo de pinzamiento positivo se ha correlacionado con lesiones del borde acetabular confirmados por artrorresonancia.

Radiográficamente utilizamos la medida del contorno de la unión cabeza-cuello descrito por Nötzli, también conocida como el ángulo α de Nötzli; ésta permite una descripción cuantitativa de la concavidad de la unión cabeza-cuello del fémur. Esta medida fue descrita inicialmente en resonancia magnética, sin embargo ha sido aplicada en radiografías AP y lateral verdadera de la cadera y se considera adecuada para distinguir entre un contorno normal o anormal de la unión cabeza-cuello. Este ángulo se calcula definiendo primero la concavidad del cuello femoral (punto A) donde la distancia del hueso al centro de la cabeza (HC) excede el radio de la cabeza (r); el ángulo formado entre el eje del cuello y una línea conectando el HC al punto A se mide; el eje del cuello se define como una línea que atraviesa el HC y el centro del cuello (NC) en su punto más angosto (*Figura 2*).

Un ángulo mayor corresponde a una concavidad disminuida en la unión, implicando una lesión tipo cam. En el trabajo original de Nötzli se encontró que

el ángulo α en un grupo control midió un promedio de 42° , mientras que en el grupo con pinzamiento fue de 74° .²⁷ Sólo consideramos el diagnóstico de PFA cuando los pacientes tenían síntomas clínicos (signo de pinzamiento positivo) y un ángulo α de Nötzli mayor a 50° .

RESULTADOS

De los 183 pacientes sólo 21 se quejaron de dolor, la mayoría al sentarse o al intentar andar en bicicleta; aun cuando se les cuestionó directamente, los otros 162 pacientes no tuvieron dolor; sin embargo, en la exploración física encontramos a 65 pacientes que presentaban dolor cuando se realizaba la prueba de pinzamiento, los 21 que ya habían presentado dolor y otros 44 quienes no habían experimentado dolor alguno. De los 65 pacientes con signos clínicos sólo 56 presentaron un ángulo α de Nötzli mayor a 50° . Por lo que según nuestros propios criterios la incidencia de PFA fue de 56 pacientes en un grupo de 183, que representa una incidencia del 31%.

La media de la HHS para la cohorte entera fue de 82.7, sin embargo para los 127 pacientes sin PFA fue de 95.1, mientras que para los 56 pacientes con PFA fue de 78.4, siendo esta diferencia estadísticamente significativa ($p = 0.047$). Para los pacientes que habían presentado síntomas previamente ($n = 21$) la media del HHS fue de 71.3, mientras que el grupo sin síntomas previos pero una exploración física positiva ($n = 44$) la media del HHS fue de 83.6, siendo estadísticamente significativo ($p = 0.002$).

La media del PODCI para la cohorte entera fue de 89.6, para los pacientes sin PFA fue de 91.1 y para los que sí tenían PFA fue de 83.8 ($p = 0.041$). Para los pacientes con síntomas previos fue de 75.8 y para los que no tenían síntomas pero con exploración física positiva fue de 85.4 ($p = 0.003$) (Cuadro I).

Debe notarse que hubo 12 pacientes completamente asintomáticos y con una exploración física normal que presentaban un ángulo α de Nötzli mayor a 50° . Éstos obtuvieron una media de HHS de 94.2 y una media de PODCI de 90.4. Además hubo 9 pacientes con signos clínicos o síntomas, pero que no alcanzaron los criterios radiográficos para PFA quienes obtuvieron una media de HHS de 86.6 y una media de PODCI de 84.5 (Figuras 3 a 5).

CONCLUSIÓN

Los resultados a largo plazo de la fijación *in situ* después de un DEFP estable Grado I han sido informados previamente y se consideran en general buenos o excelentes, esto sigue siendo considerado como el mejor tratamiento para esta condición. Nuestros resultados demuestran que la ocurrencia del PFA incluso después de un DEFP de bajo grado no es raro. Casi una tercera parte de los pacientes presentaron signos clínicos y radiográficos de PFA.

La implicación clínica de esta incidencia alta de PFA no debe ser ignorada; estos pacientes están en mayor riesgo de desarrollar osteoartrosis; en nuestro estudio se demostró una relación directa entre el PFA y una función de cadera disminuida. Tanto la HHS como el

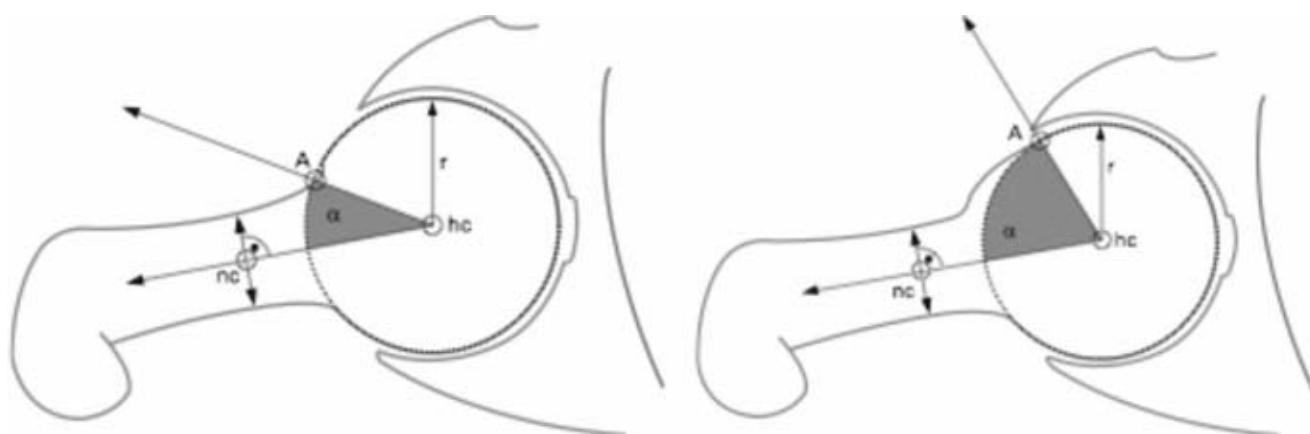


Figura 2. Diagrama para mostrar la medición del ángulo α de Nötzli. El punto A es donde la distancia del centro de la cabeza (HC) excede el radio (r) de la cabeza femoral; la primera línea se traza del HC al punto A. Una segunda línea se traza entre la HC y el centro del cuello (NC) en su punto más angosto. El ángulo está formado por estas dos líneas. A la izquierda se observa una cadera normal y a la derecha una cadera con un ángulo α de Nötzli aumentado que corresponde a una lesión tipo cam.

Cuadro I. Resultados funcionales: el valor de p se calculó para valorar la diferencia estadística entre el grupo de pacientes con pinzamiento femoroacetabular (PFA) y el grupo sin PFA.

	Pacientes	Harris Hip Score	PODCI
	183	82.7	89.6
sin PFA	127	95.1	91.1
con PFA	56	78.4	83.8
Valor de p		0.047	0.003



Figura 3a. Radiografía anteroposterior de pelvis de un paciente masculino de 12 años con dolor inguinal izquierdo de 3 meses de evolución.



Figura 3b. En la vista de Löwenstein del mismo paciente se aprecia un deslizamiento epifisiario femoral proximal de 28° según la medición del ángulo de Southwick.

PODCI fueron significativamente peores en los pacientes con PFA. La HHS traduce la función específica de la cadera y los pacientes con PFA tuvieron una incidencia significativamente mayor de dolor, lo que explica las



Figura 4a. Se realizó una fijación in situ con un tornillo canulado de 7.0 mm.



Figura 4b. En el postoperatorio inmediato se consideró como un buen resultado el tornillo en una posición adecuada, con más de 2 mm a la superficie subcondral, perpendicular a la fisis, y con más de 3 roscas en la epífisis.

calificaciones más bajas, porque el estado ambulatorio y las funciones físicas fueron similares entre los grupos. El PODCI es una escala diseñada para medir el nivel general de satisfacción y también fue significativamente menor en el grupo con PFA. Utilizando este instrumento se encontraron resultados similares a los de una población sana para la extremidad superior, las transferencias y la movilidad básica; sin embargo, los pacientes con PFA se calificaron significativamente peor en las escalas de deportes y actividad física que una población sana y que los pacientes sin PFA. La capacidad de andar en bicicleta después de un DEFP muchas veces se encuentra limitada por la rotación externa obligada de la cadera en flexión; sin embargo, sigue siendo una práctica muy común el indicar a los pacientes con patología de cadera realizar bici-



Figura 5. A 5 años de evolución, el paciente presentaba dolor inguinal a la flexión (al estar sentado); se retiró el tornillo pensando que éste era la causa del dolor; sin embargo, en la radiografía se observa una deformidad en la unión de la cabeza y el cuello que resultó del deslizamiento.

cleta. En nuestra cohorte sólo 2 de los 56 pacientes con PFA podían andar en bicicleta, y sólo 2 de los 127 pacientes sin PFA tenían la capacidad de andar en bicicleta; debe notarse que no todos los pacientes tenían acceso a una bicicleta. Cuando existe una patología donde la mecánica normal de la cadera se encuentra alterada y existe la posibilidad de provocar mayor lesión con ciertos ejercicios como la bicicleta, probablemente sea mejor indicar al paciente suspender esta actividad a cambio de alguna otra; es importante mantener la actividad física y evitar la obesidad; en un estudio reciente, Castañeda y cols. demostraron una relación directamente inversa entre la función de la cadera y el índice de masa corporal después de un DEFP Grado III.

Los pacientes con PFA deben ser tratados en forma oportuna; actualmente se recomienda una osteocondroplastia de la unión cabeza cuello y reparación del labrum para estos pacientes, ya sea por vía artroscópica o abierta. No se recomienda el tratamiento de pacientes asintomáticos aun cuando tienen datos radiográficos de un PFA, ya que no existe evidencia científica que apoye esta conducta.

En la actualidad el tratamiento para un DEFP estable Grado I es la fijación *in situ*; sin embargo, la evolución del conocimiento de la fisiopatología e historia natural del PFA debe mejorar los resultados a largo plazo.

Referencias

- 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: 1012-1018.
- Harris WH. Etiology of osteoarthritis of the hip. *Clin Orthop Relat Res* 1986; 213: 20-33.
- Resnick D. The 'tilt deformity' of the femoral head in osteoarthritis of the hip: a poor indicator of previous epidemiology. *Clin Radiol* 1976; 27: 355-363.
- Siebenrock KA, Schoeniger R, Ganz R. Anterior femoroacetabular impingement due to acetabular retroversion. Treatment with periacetabular osteotomy. *J Bone Joint Surg Am* 2003; 85-A: 278-286.
- 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: 237-246.
- 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 femoro-acetabular impingement. *Osteoarthritis Cartilage* 2003; 11: 508-518.
- 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.
- Ito K, Minka MA II, 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: 171-176.
- 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: 61-66.
- 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.
- Mcbride MT, Santore RF, Trousdale RT, Wenger DR. Rotru-sio Acetabuli: diagnosis and treatment. *J Am Acad Orthop Surg* 2001; 9: 79-88.
- 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: 178-181.
- 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: 273-279.
- Bare AA, Guanche CA. Hip impingement: the role of arthroscopy. *Orthopedics* 2005; 28: 266-273.
- Clohisy JC, McClure JT. Treatment of anterior femoroacetabular impingement with combined hip arthroscopy and limited anterior decompression. *Iowa Orthop J* 2005; 25: 164-171.
- Kocher MS, Kim YJ, Millis MB, Mandiga R, Siparsky P, Michel U, Kasser JR. Hip arthroscopy in children and adolescents. *J Pediatr Orthop* 2005; 25: 680-686.
- Boyer DW, Mickelson MR, Ponseti IV. Slipped capital femoral epiphysis. Long-term follow-up study of one hundred and twenty-one patients. *J Bone Joint Surg Am* 1981; 63: 85-95.

18. Leunig 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: 370-375.
19. Stulberg SD, Cooperman DR, Wallensten R. The natural history of Legg-Calvé-Perthes disease. *J Bone Joint Surg Am* 1981; 63(7): 1095-108.
20. Rab GT. Mapping of surface area 'containment' of the femoral head during walking. *J Biomech* 1986; 19(2): 159-63.
21. Goodwin RC, Mahar AT, Oswald TS, Wenger DR. Screw head impingement after *in situ* fixation in moderate and severe slipped capital femoral epiphysis. *J Pediatr Orthop*. 2007; 27(3): 319-25.
22. Southwick WO. Osteotomy through the lesser trochanter for slipped capital femoral epiphysis. *J Bone Joint Surg Am* 1967; 49: 807-835.
23. Imhauser G. [Late results of Imhauser's osteotomy for slipped capital femoral epiphysis (author's transl)]. *Z Orthop Ihre Grenzgeb* 1977; 115: 716-725.
24. Dunn DM. The treatment of adolescent slipping of the upper femoral epiphysis. *J Bone Joint Surg Br* 1964; 46: 621-629.
25. Loder RT, Richards BS, Shapiro PS, Reznick LR, Aronson DD. Acute slipped capital femoral epiphysis: the importance of physisal stability. *J Bone Joint Surg Am* 1993; 75(8): 1134-40.
26. Castañeda P, Macías C, Rocha A, Harfush A, Cassis N. Functional outcome of stable grade III slipped capital femoral epiphysis treated with *in situ* pinning. *J Pediatr Orthop* 2009; 29(5): 454-8.
27. Nötzli 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(4): 556-60.

Correspondencia:

Dr. César Ponce de León
SMOP. Av. del IMAN Núm. 257,
Col. Pedregal de Santa Úrsula,
México, DF. 04650