

ORIGINAL

Osteotomía periacetabular en el tratamiento de displasia de cadera mediante técnica mini-invasiva. Nuestros resultados a medio plazo en 131 casos



L. Ramírez-Núñez^{a,*}, J. Payo-Ollero^b, M. Comas^a, C. Cárdenas^a, V. Bellotti^a, E. Astarita^a, G. Chacón-Cascio^a y M. Ribas^a

^a Instituto Catalán de Traumatología y Medicina Deportiva (ICATME), Hospital Universitario Quirón Dexeus, Barcelona, España

^b Departamento Cirugía Ortopédica y Traumatología, Clínica Universidad de Navarra, Pamplona, España

Recibido el 12 de agosto de 2019; aceptado el 18 de enero de 2020

Disponible en Internet el 17 de marzo de 2020

PALABRAS CLAVE

Osteotomía periacetabular;
Displasia residual de cadera;
Cadera;
Cirugía de preservación de cadera;
Cirugía mínimamente invasiva

Resumen

Antecedentes y objetivo: La osteotomía periacetabular (OPA) es una técnica utilizada para el tratamiento de la displasia residual, incluso en caderas inestables con cobertura acetabular limitada. El objetivo de este estudio es analizar los resultados funcionales, radiológicos y las complicaciones en pacientes tratados mediante OPA mini-invasiva.

Materiales y métodos: Estudio retrospectivo que analiza 131 casos intervenidos con OPA en nuestro centro. Se determinó de forma prequirúrgica y al final del seguimiento el grado de degeneración articular con la escala de Tönnis, el ángulo de Wiberg, el índice acetabular, el ángulo de cobertura anterior, el espacio articular, las posibles complicaciones y el resultado funcional mediante la escala *Non-Arthritic Hip Score*.

Resultados: La edad media de $32,3 \pm 9,5$ (DE) años, 102 (77,9%) fueron mujeres y 29 (22,1%) fueron hombres. El seguimiento fue de $7,7 \pm 2,8$ (DE) años. Se obtuvo una mejora en los parámetros radiológicos entre el momento prequirúrgico y al final del seguimiento, ángulo de Wiberg de $+18,5^\circ$ ($18,3^\circ$ versus $36,8^\circ$, IC 95%: 17,3 a 19,7), ángulo de cobertura anterior de $+13,5^\circ$ ($26,2^\circ$ versus $39,7^\circ$, IC 95%: 11,6 a 15,4) y el índice acetabular de $-11,1^\circ$ ($19,5^\circ$ versus $8,4^\circ$; IC 95%: $-12,1$ a $-10,1$). Además, los resultados funcionales con la escala *Non-Arthritic Hip Score* mejoraron en +31,3 puntos (60,7 prequirúrgico versus 92 último seguimiento posquirúrgico; IC 95%: 28,7 a 33,8). La complicación más frecuente fue la disestesia transitoria del nervio fémoro-cutáneo lateral en 10 casos (7%).

Conclusión: La osteotomía periacetabular mediante el abordaje mini-invasivo es una técnica reproducible, permite restaurar la cobertura acetabular y proporciona una mejora en las escalas funcionales según confirma nuestra serie.

© 2020 SECOT. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: luis.ramirez@icatme.com (L. Ramírez-Núñez).

KEYWORDS

Periacetabular osteotomy;
Residual hip dysplasia;
Hip;
Hip preservation surgery;
Mini-invasive surgery

Periacetabular osteotomy for hip dysplasia treatment through a mini-invasive technique. Our results at mid-term in 131 cases

Abstract

Background and objective: Periacetabular osteotomy (PAO) is an accepted and worldwide technique recognized for residual dysplasia treatment and even in unstable hips with limited acetabular coverage. The aim of this study is to analyse the functional, radiological and complication results in patients treated with mini-invasive PAO.

Material and methods: We performed a retrospective study in which we analysed 131 cases undergoing mini-invasive PAO at our centre. The degree of joint degeneration was evaluated with Tönnis scale, Wiberg angle, acetabular index (AI), anterior coverage angle (AC), joint space, complications and functional outcome with the Non-Arthritic Hip Score (NAHS) were analysed preoperatively and at the end of follow-up.

Results: The average age was 32.3 ± 9.5 (SD) years, 102 (77.9%) were female and 29 (22.1%) were male. 7.7 ± 2.8 (SD) years follow up. The radiological parameters improved between the pre-surgical phase and the end of follow-up, Wiberg angle $+18.5^\circ$ (18.3° versus 36.8° , 95% CI 17.3 to 19.7), AC angle $+13.5^\circ$ (26.2° versus 39.7° , 95% CI 11.6 to 15.4) and the AI -11.1° (19.5° versus 8.4° ; 95% CI -12.1 to -10.1). In addition, the functional results, with the NAHS scale, improved $+31.3$ points (60.7 pre-surgical versus 92 at the end of follow-up, 95% CI 28.7 to 33.8). The most common complication was transient lateral femoral cutaneous nerve hypoesthesia in 10 cases (7%).

Conclusion: The mini-invasive PAO approach is a reproducible technique, it allows restoration of acetabular coverage and provides an improvement in functional scales as confirmed by our series.

© 2020 SECOT. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

La displasia residual y del desarrollo de la cadera, conocida en la literatura anglosajona como *developmental dysplasia of the hip* (DDH), consiste en una serie de anomalías anatómicas, de las que resulta, como la más destacable, una cobertura acetabular insuficiente, condicionando una distribución anómala de las cargas. En consecuencia, se produce un aumento de presión de contacto al nivel del cartílago articular e inestabilidad articular, predisponiendo al daño del complejo condrolabral, estructuras periarticulares y a una eventual coxartrosis¹⁻³.

El objetivo de la cirugía de preservación de cadera consiste en corregir fundamentalmente las anomalías anatómicas y los daños condrolabiales que llevan a la degeneración articular temprana, con la intención de prevenir o retrasar la aparición de una artrosis secundaria⁴. Por tanto, en ausencia de degeneración del cartílago articular, los pacientes jóvenes (15-40 años), activos y con estos cambios anatómicos sintomáticos son candidatos al tratamiento quirúrgico⁵.

La osteotomía periacetabular (OPA), osteotomía de Ganz o también conocida como osteotomía Bernesa, ha ganado en las últimas décadas una progresiva aceptación, convirtiéndose actualmente en el *gold-standard* en pacientes esqueléticamente maduros^{4,6,7}.

La OPA consiste en una osteotomía alrededor del acetábulo, de corte poligonal, que permite su reorientación, pudiéndose de esta manera obtener:

- Distribución equilibrada de las cargas sobre la cabeza femoral.
- Mejor cobertura acetabular en todos los planos.
- Mantenimiento del contacto del cartílago hialino acetabular con el femoral.

Ganz et al.⁶ describieron esta técnica en 1988 a través de un abordaje de Smith-Petersen modificado con desinserción/reinserción de los músculos de la espina iliaca anterosuperior y el recto anterior, proporcionando así una correcta exposición del acetábulo.

En 2008 la escuela de Aarhus (Prof. Søballe; Troelsen et al.⁷) describió una modificación mini-invasiva de la técnica clásica de OPA, basada principalmente en un cambio del abordaje quirúrgico. Este abordaje consiste en un abordaje inguinal trans-sartorial, y presenta varios beneficios respecto a la técnica clásica⁶, entre los cuales destaca una manifiesta disminución del tiempo quirúrgico, directamente en relación con la curva de aprendizaje, pero con menor pérdida sanguínea y con disminución de los requerimientos transfusionales, menor dolor postoperatorio, rápida recuperación funcional y beneficios estéticos, debido a que la incisión se realiza en la misma dirección que las líneas de Langer.

Además de los beneficios inherentes a los distintos tipos de abordaje^{8,9}, resalta la relevancia de los resultados clínico-funcionales de estos pacientes. El seguimiento clínico a corto-medio plazo muestra un alivio sintomático y una mejoría funcional en un 40-97% de los pacientes^{10,11}. Además, se ha descrito hasta un 71% de reincorporación a

actividades deportivas, similar o incluso de mayor intensidad después de la OPA¹²⁻¹⁴. En este grupo de pacientes cabe destacar una mejoría clínica en relación con el dolor y sin comprometer el reinicio de actividades deportivas a niveles previos preoperatorios¹².

Los objetivos del estudio son:

1. Descripción de nuestra serie inicial de pacientes tratados de DDH mediante OPA mini-invasiva.
2. Descripción de los resultados funcionales de nuestros pacientes.
3. Enumerar los consejos técnicos del procedimiento, basándonos en nuestra experiencia.
4. Descripción de las complicaciones, con la curva de aprendizaje realizada, relacionadas con este procedimiento.

Material y métodos

Realizamos un estudio retrospectivo de los pacientes intervenidos en nuestro centro mediante OPA con abordaje mini-invasivo, descrito por Troelsen et al.⁷, en un periodo de 9 años que va desde 2007 hasta diciembre de 2016.

Se incluyeron en el estudio aquellos pacientes que tuvieran dolor de características mecánicas de cadera persistente, displasia de cadera, interlínea articular congruente, espacio articular mayor de 3 mm, flexión de cadera mayor de 110° y rotación interna de la cadera menor de 15°.

De un total de 145 OPA con abordaje mini-invasivo realizadas en el periodo señalado, 3 fueron excluidas por no estar los parámetros radiológicos integrados en nuestro sistema radiológico digital, 4 por faltar tanto parámetros radiológicos digitales como funcionales y 7 por no disponer de su completo seguimiento. En consecuencia, se incluyeron 131 casos realizados en 118 pacientes (13 bilateral).

Se determinaron como variables los parámetros demográficos (edad, sexo), lado de la intervención, los parámetros radiológicos (ángulo de Wiberg o ángulo borde-centro-lateral¹⁵, ángulo de cobertura lateral¹⁶, índice acetabular o ángulo de Tönnis¹⁷ e interlínea articular de la articulación coxa-femoral) en el momento prequirúrgico y al final del seguimiento. Además, se midieron las complicaciones (disestias transitorias del nervio fémoro-cutáneo lateral, paresia del nervio ciático, conversión a prótesis total de cadera, choque femoroacetabular) durante el seguimiento y los resultados funcionales mediante la escala *Non Arthritic Hip Score* (NAHS)¹⁸ en el momento prequirúrgico y al final del seguimiento.

Técnica quirúrgica

El paciente es colocado en decúbito supino sobre una mesa radiotransparente. Se administra la profilaxis antibiótica (cefazolina 2 g) y ácido tranexámico (1 g) antes de la intervención. La anestesia, general, debe hacerse con bajas dosis de relajante muscular (tabla 1).

En nuestro centro esta intervención se realiza siempre con un equipo de rayos X (OEC Fluorostar 7900 series, GE OEC Medical Systems Inc, Wendelstein, Alemania), monitorización neurofisiológica intraoperatoria, un cirujano vascular y un sistema de autotransfusión continua (Continuous Auto-Transfusion System C.A.T.S® plus, Fresenius Kabi AG, Bad

Homburg, Alemania) (tabla 1). El equipo de rayos X se coloca por debajo de la mesa quirúrgica, y antes de finalizar la colocación del paciente debemos de asegurarnos de que se pueden realizar las proyecciones anteroposterior (AP) y falso perfil de Lequesne (tabla 1). La monitorización neurofisiológica intraoperatoria se realiza por un neurofisiólogo que recoge la actividad motora y sensitiva de los grupos musculares abductores, recto anterior, vasto medial, isquiotibiales, gastrocnemio, peroneo largo, tibial posterior y aductor del primer dedo del pie. Esto nos permite monitorizar las señales motoras y sensitivas del nervio femoral, ciático y obturador, mientras se realizan las osteotomías (tabla 1). La presencia de un cirujano vascular es debido a que existe un riesgo de lesión de la corona mortis que se trata de una anastomosis retroúbica entre la arteria ilíaca externa (o vasos epigástricos profundos) y la arteria obturatriz. Esta arteria suele estar localizada 1 cm medial del corte del pubis (tabla 1).

A continuación, se colocan los campos quirúrgicos, se realiza el abordaje inguinal trans-sartorial descrito por Söballe (Troelsen et al.⁷), con especial hincapié en la identificación y liberación subfascial del nervio femorocutáneo lateral, con la finalidad de proporcionarle la máxima capacidad de desplazamiento, y se realizan las osteotomías en el siguiente orden:

1. Primera osteotomía (fig. 1). Osteotomía, con escoplo, de la rama iliopubiana a 1 cm medial al acetábulo. Se realiza flexionando la cadera de 80° a 90° y una ligera rotación interna para relajar el psoas ilíaco y el nervio femoral. La osteotomía debe ser precisa, a no más de 1 cm del ángulo superolateral del foramen obturador, y es controlada con rayos X mediante las proyecciones AP y neutra y oblicuas inlet y outlet.
2. Segunda osteotomía (fig. 2). Osteotomía, con escoplo, de la fosa infra-acetabular bajo control fluoroscópico con las proyecciones AP y Lequesne. En primer lugar se realiza disección roma con tijeras largas de Metzenbaum para crear un orificio por donde se pueda introducir sobre el borde exterior del agujero obturatriz el osteotomo de Ganz o Matta. La osteotomía no debe sobrepasar la cortical posterior del isquion. Importante mantenerse aproximadamente 1 cm antes de la cortical posterior del isquion para no crear una discontinuidad pélvica.
3. Tercera osteotomía (fig. 3). Con el escoplo angulado de Ganz de doble punta y 2,5 cm de ancho se realiza un corte que conecta un punto situado a media distancia entre la línea articular acetabular y la espina ciática. Este corte se realiza en proyección alar de Lequesne (nos dará la longitud) y anteroposterior (nos dará la anchura) y con la cadera en flexión de 80-90° con discreta rotación externa para relajar el nervio ciático, debido a su cercanía.
4. Cuarta osteotomía (fig. 4). Único corte que se realiza con sierra oscilante y visualización directa. La osteotomía discurre desde el ala ilíaca, debajo de la espina ilíaca anteriosuperior (3,5 cm supracetabular), hasta 1 cm del borde pélvico (tabla 1). Se controla con fluoroscopia en proyección de pelvis AP.
5. Quinta osteotomía (fig. 5). Llamada «osteotomía de unión». Va desde 1 cm del ala pélvica a unirse con la parte más alta de la tercera osteotomía. Esta osteotomía, a diferencia de todos los autores, la realizamos con 2 osteotomos de Lambotte, y bajo control fluoroscópico

Tabla 1 Consejos y trucos para la realización de la osteotomía periacetabular mini-invasiva*Pre-operatorio*

Planificación pre-operatoria de los cortes periacetabulares y de la orientación acetabular esperada.

Radiológicos

El equipo de rayos X debe poder movilizarse de una proyección AP a un falso perfil de Lequesne. De lo contrario, no seremos precisos en la realización de cada uno de los cortes que componen la OPA

El falso perfil de Lequesne requiere una inclinación de 30° a 40°, permitiendo una mejor exposición de la columna posterior

La modificación de la altura de la mesa quirúrgica permite aumentar la visión frontal con el equipo de rayos X, para permitir el centrado de la sínfisis púbica, intentando que sea lo más parecida a la radiografía de la pelvis ortoestática

Neurológicos

Colaboración de un neurofisiólogo para monitorizar las respuestas motoras y sensitivas del nervio femoral, ciático y obturador

Vasculares

Colaboración de un cirujano vascular por riesgo de lesión de la corona mortis que suele estar localizada a 1 cm medial del corte del pubis

Utilizar un sistema de autotransfusión continua para minimizar la pérdida de sangre durante el procedimiento

Quirúrgicos

Posicionar al paciente en decúbito supino en mesa radiotransparente

Anestesia general con baja dosis de relajante muscular para no interferir en las mediciones neurofisiológicas. No se recomienda anestesia epidural, ya que podría enmascarar una complicación vascular y neurológica

Los osteotomos deben estar siempre lo suficientemente afilados

Seguir el orden estricto de las osteotomías

No traccionar demasiado el músculo iliopsoas, ya que puede dañar el nervio femorocutáneo lateral y el nervio femoral

Durante el 2.º, 3.º y 5.º corte la cadera debe descansar con una ligera rotación externa de 20.º a 30.º y 90.º de flexión de rodilla para desplazar lateralmente y mantener el nervio ciático y las arterias glúteas relajadas

En el 4.º corte puede ser útil delimitar la osteotomía introduciendo una aguja de Kirschner al lado de la corteza del ilion lateral, y utilizar un retractor como retrovertido radiolúcido para proteger los vasos glúteos superiores

No coloque el retractor como retrovertido demasiado alto para no dañar el plexo lumbar

La reorientación acetabular se debe realizar con la cadera en flexión. Si se realiza en extensión la cápsula y los ligamentos iliofemorales se tensan y pueden llevar a la retroversión del fragmento

Para la reorientación acetabular la pinza de Hernández-Ros o un tornillo de Schanz bicortical roscado de 8 mm, utilizado en forma de joystick, puede servir de ayuda. Se debe colocar en la parte más superomedial del fragmento para no forzarlo; de lo contrario, tiene riesgo de una rotura inesperada

Dolor postoperatorio

Utilizar un catéter local intralesional durante las primeras 24-48 horas para infiltrar cada 8 horas un bolo de 20 cc que contiene 10 cc de ropivacaína al 0,7%, 9 cc de suero fisiológico y 1 cc de ketorolaco (30 mg)

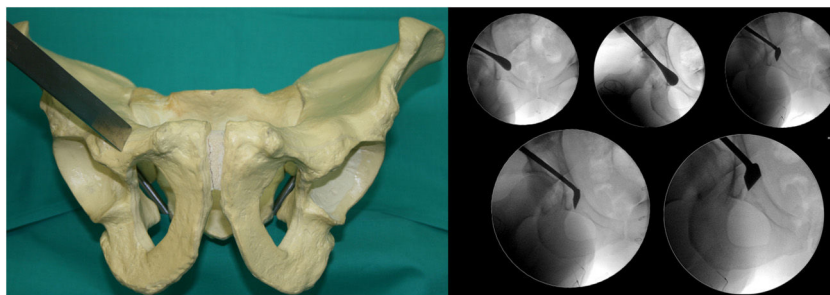


Figura 1 Primera osteotomía; osteotomía púbica inmediatamente después de la lágrima. Supervisado por radiografías de pelvis antero-posterior.

con proyección de Lequesne y AP. En este momento el acetábulo se separa del resto de la pelvis.

6. Reorientación del acetábulo. Este es el paso de mayor complejidad (tabla 1). A veces, el anestesiista debe inducir relajación muscular adicional (especialmente en pacientes muy musculados) para poder reorientar el acetábulo. El objetivo es obtener una ligera medialización

del fragmento acetabular y una cubierta lateral y anteversión fisiológica según lo planificado. Para ello:

- El centro de la cabeza femoral debe estar localizado a 4 o 5 mm del borde posterior acetabular.
- El borde anterior acetabular no debe cruzar el borde posterior y debe ser proyectado aproximadamente a 1/3 de la pared posterior.

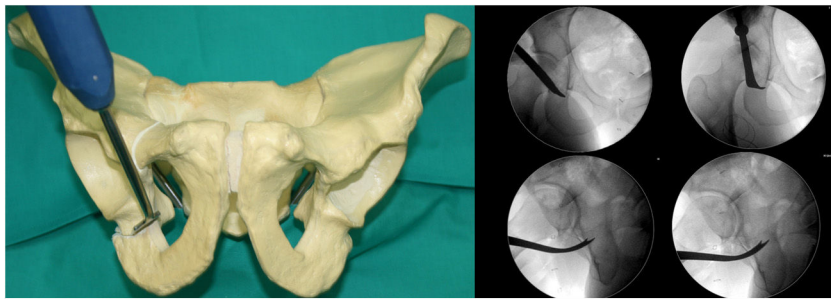


Figura 2 Segunda osteotomía; fosa infracetabular, 1 cm ventral a la corteza de isquion posterior. Supervisado por radiografías antero-posterior y Lequesne.

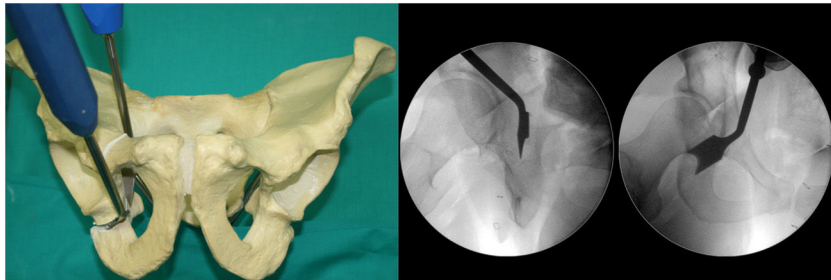


Figura 3 Tercera osteotomía; columna posterior inferior, se dirige a un punto de 2 cm ventral a la espina ciática a través de una línea media imaginaria entre la articulación coxofemoral y la corteza isquiática posterior. Supervisado por la proyección de Lequesne y pelvis AP.

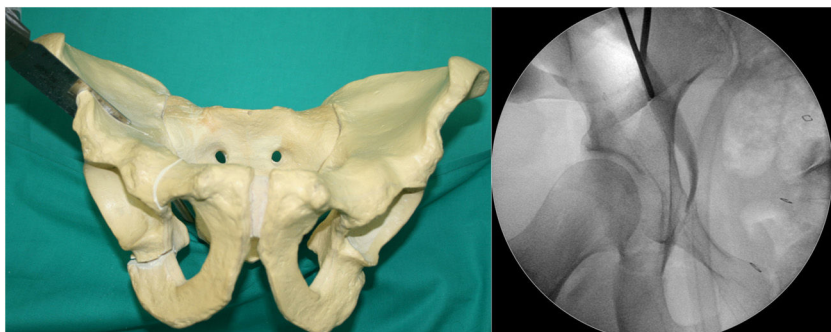


Figura 4 Cuarta osteotomía, ala ilíaca inmediatamente debajo de la espina iliaca antero-superior hacia 1 cm del borde pélvico. Supervisado por la proyección de pelvis AP.

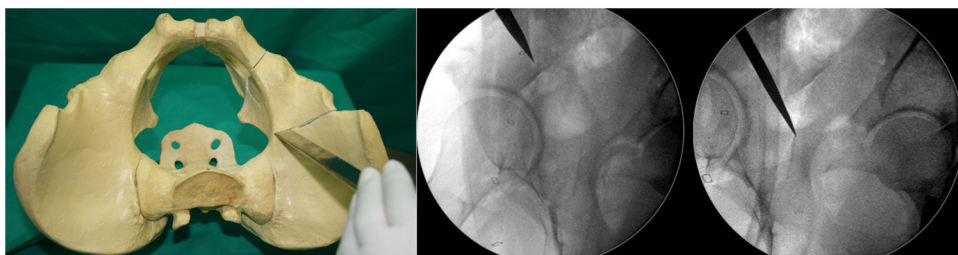


Figura 5 Quinta osteotomía u «osteotomía de conexión»; una mediante una línea recta la tercera y cuarta osteotomía.

- La espina ciática no debería ser visible en la proyección AP estricta (lo que significaría retroversión) y la segunda osteotomía (infra-acetabular-isquion) debe haber experimentado una angulación que se corresponde con la obtenida en la cobertura de la cabeza femoral.
- 7. Fijación del acetábulo (fig. 6). Utilizamos 2 o 3 tornillos bicorticales de 4,5 mm (Matta Pelvic System, Stryker Trauma AG, Selzach, Suiza) con una longitud que varía de 60 a 140 mm, comenzando desde lateral a medial en V invertida. Durante la fijación realizamos proyecciones

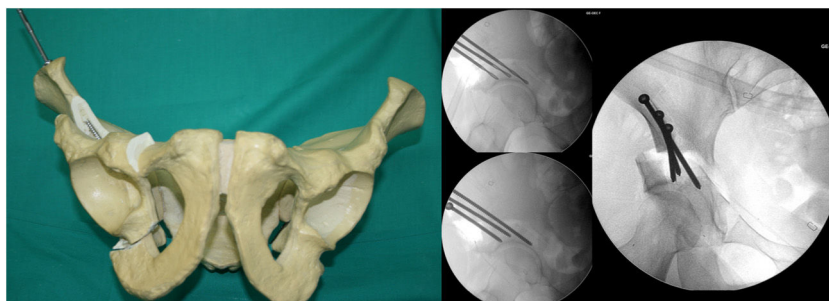


Figura 6 Fijación de fragmentos con 2 o 3 tornillos autoterrajantes corticales de acero inoxidable de 4,5 mm de diámetro y una longitud de 60 a 140 mm, en la disposición de «V invertida».

AP y Lequesne para garantizar que no invadimos la articulación coxa-femoral.

El cierre se realiza por planos (con atención de no atrapar al nervio femorocutáneo lateral), no usamos drenaje, y para la piel utilizamos sutura continua absorbible intradérmica.

Seguimiento postoperatorio y protocolo de rehabilitación

Para el dolor postoperatorio utilizamos un catéter local intralesional durante las primeras 24-48 horas para infiltrar cada 8 horas un bolo de 20cc que contiene 10cc de Ropivacaína al 0,7%, 9 cc de suero fisiológico y 1 cc de ketorolaco (30mg) (tabla 1). Se puede usar rescate analgésico adicional, si se requiere, o incluso se puede aplicar un sistema de bomba de analgesia controlada por el paciente.

La duración de la estancia hospitalaria es, por lo general, de 6 a 8 días. Con el paciente hemodinámicamente estable (no se espera una pérdida de hemoglobina por debajo de 3 g/l) por lo general se inicia la rehabilitación en el primer día posquirúrgico. En las primeras 6 semanas se realizan movimientos pendulares pasivos y cinesiterapia suave gradual sin sobrepasar los 90° flexión, 40° abducción, 60° rotación externa, 20° aducción y 20° rotación interna (un exceso de rotación interna forzaría sobremanera la fijación acetabular). Además, se realizan ejercicios isométricos cuadrícipitales, glúteo mayor y glúteo medio. La deambulación es con carga parcial a partir de las 48 horas con ayuda de 2 bastones ingleses. Según la evolución radiológica, en la séptima semana se retira el apoyo externo del lado de la intervención y en la novena semana comienza la deambulación sin apoyo externo y potenciación de la musculatura pelvitrocantérica. A partir de la undécima semana se realizan los ejercicios de propicepción.

Las revisiones se realizan a las 3, 6 y 12 semanas posquirúrgicas, donde se realiza una exploración física y control radiológico mediante las proyecciones anteroposterior y falso perfil de Lequesne.

Análisis estadístico

El análisis estadístico se realizó con la versión 12.0 de Stata para Macintosh (Data Analysis and Statistical Software, Texas, EE. UU.). Se realizó un estudio descriptivo de las variables, expresándolas en media y desviación estándar

(DE). Además, se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk para confirmar la distribución normal de las variables. Cuando no se pudo confirmar la distribución normal o no se cumplieron los requisitos para realizar la prueba de la «t» de Student para datos emparejados, se utilizó una prueba no paramétrica, la prueba de Wilcoxon. Se aceptó como criterio de significación estadística un nivel de probabilidad de 0,05 para todas las pruebas estadísticas y los intervalos de confianza se calcularon, cuando fue posible, con un nivel de confianza del 95%.

Resultados

La edad media de los pacientes fue de $32,3 \pm 9,5$ (DE) años, 102 (77,9%) fueron mujeres y 29 (22,1%) fueron hombres. El 53,4% (70) de las OPA se realizaron en el lado derecho y el 46,5% (61) en el lado izquierdo. La media de seguimiento fue de $7,7 \pm 2,8$ (DE) años de seguimiento.

En cuanto a los resultados radiológicos (tabla 2) el ángulo de Wiberg pasó de $18,3^\circ \pm 7,6$ (DE) a $36,8^\circ \pm 7,83$ (DE). El cambio fue estadísticamente significativo con una ganancia de cobertura de $+18,5^\circ$ (IC 95%: 17,26 a 19,74; «t» de Student para muestras emparejadas, $p=0,000$). El ángulo de cobertura anterior incrementó de $26,2^\circ \pm 9,71$ (DE) a $39,7^\circ \pm 9$ (DE) al final del seguimiento. Por tanto, se obtuvo una ganancia de $+13,5^\circ$ (IC 95%: 11,6 a 15,42; «t» Student para muestras emparejadas, $p=0,000$). El índice acetabular mejoró, pasando de $19,5^\circ \pm 6,4$ (DE) a $8,4^\circ \pm 3,6$ (DE) al final del seguimiento. Esta reducción también fue estadísticamente significativa ($-11,1^\circ$; IC 95%: $-12,13$ a $-10,12$; «t» de Student para muestras emparejadas, $p=0,000$).

En cuanto a los resultados funcionales el NAHS experimentó una mejoría de $60,7 \pm 10,42$ (DE) puntos a $92 \pm 11,3$ (DE), siendo el incremento de $+31,3$ puntos (IC 95%: 28,7 a 33,8, $p=0,000$). En la tabla 2 se recoge el ángulo cervico-diafisario femoral, el espacio articular y el grado de degeneración articular según la escala de Tönnis¹⁷.

Tuvimos complicaciones en 20 casos (15,26%) de los 131 incluidos en el estudio, que diferenciamos en menores (que no requirieron segunda cirugía) y mayores (requirieron segunda cirugía). Complicaciones menores (12,21%): la complicación más frecuente fue la disestesia transitoria del nervio femorocutáneo lateral (FCL), que ocurrió en 10 casos (58% global de todas las complicaciones). Además, tuvimos un caso con algodistrofia simpaticorrefleja, un caso de coxa saltans, un caso de pseudoartrosis asintomática de la rama

Tabla 2 Resultados radiológicos

	Prequirúrgico	Último seguimiento ^a	Diferencia	IC 95%
Ángulo Wiberg ^b , grados	18,1	36,8	+18,7	17,42 a 19,97
Ángulo de Tönnis ^c , grados	26,3	39,8	+13,5	11,43 a 15,61
Incidencia acetabular, grados	19,4	8,2	-11,2	-12,3 a -10,1
Espacio articular coxofemoral, mm	5,3	4,6	-0,7	-0,86 a -0,43
Non-Arthritic Hip Score, puntos	60,6	90,7	+30,1	26,83 a 33,29
	Escala de Tönnis ¹⁷ posquirúrgico			
Escala de Tönnis ¹⁷ prequirúrgico	0	1	2	3
0	37	31	3	0
1	0	33	4	0
2	0	0	2	3
3	0	0	0	0

IC: intervalo de confianza.

^a El seguimiento fue de $7,7 \pm 2,8$ (DE) años.

^b Ángulo centro-borde lateral o ángulo de cobertura acetabular lateral.

^c Ángulo de cobertura acetabular anterior.

iliopúbica, un caso de infección cutánea superficial que se resolvió con antibioticoterapia, un caso de paresia transitoria de la rama externa del nervio ciático que se resolvió con tratamiento médico y rehabilitador en menos de un año, un caso de retraso de consolidación de la columna posterior y un caso de tendinitis del glúteo medio. Complicaciones mayores (2,29%): ninguna de ellas neurovascular. En un caso se tuvo que recurrir a la conversión en artroplastia total de cadera a vástago corto con par cerámica/cerámica, y en 2 casos con ángulo alfa femoral de más de 55° a la osteoplastia fémoro-acetabular mini open. Estas últimas complicaciones hoy día las evitamos directamente combinando la OPA con la osteoplastia femoral artroscópica.

En cuanto al grado de progresión según la escala de Tönnis observamos que un 37,6% de los pacientes con Tönnis 0 pasó a Tönnis 1, y que el 9,8% de los pacientes con Tönnis 1 pasó a Tönnis 2 (tabla 2).

Discusión

Este estudio retrospectivo evalúa los resultados funcionales y la capacidad de orientación acetabular mediante la OPA mini-invasiva, obteniendo que los pacientes tratados con esta técnica consiguen una correcta cobertura acetabular con escasas complicaciones y con una mejora importante en los resultados funcionales.

En el ámbito nacional existen pocos estudios que valoren los resultados tras una OPA^{19,20}, y de estos solo el estudio de Díaz et al.¹⁹ realiza la OPA según la técnica descrita por Ganz et al.⁶, utilizando el abordaje Smith-Petersen modificado y no el abordaje mini-invasivo descrito por Troelsen et al.⁷. Nuestra experiencia se remonta a 2002, cuando comenzamos (al igual que Díaz et al.¹⁹) a realizar la OPA mediante abordaje Smith-Petersen. En 2007 aprendimos con el profesor Søballe el abordaje mini-invasivo⁷, y debido a sus ventajas (misma capacidad de orientación acetabular, disminución del tiempo quirúrgico, pérdida sanguínea muy moderada [en nuestro caso no más de 500 cc que se retransfunde una vez filtrada]), menor dolor postoperatorio, menor manipulación

de partes blandas y menor proporción de complicaciones) realizamos desde entonces este tipo de abordaje.

Nuestros resultados, con el abordaje mini-invasivo, son similares y comparables con los reportados en la literatura^{7,21,22}, y con aquellos que con una curva de experiencia establecida utilizan el abordaje Smith-Petersen modificado^{4,7,10,22,23}. Obtuvimos, al final del seguimiento, un ángulo de Wiberg de $36,8^\circ$ y un índice acetabular de $8,4^\circ$ (tabla 2). Troelsen et al.²³ realizaron un estudio que analizó 263 OPA (165 mediante el abordaje mini-invasivo y 98 mediante el abordaje ilioinguinal) y observaron una corrección similar con ambos abordajes, pero que con el abordaje mini-invasivo se obtenían más ventajas que con el abordaje ilioinguinal²⁴. No podemos comparar nuestros resultados con los resultados de OPA mediante el abordaje ilioinguinal^{4,11,19}, porque no es el mismo abordaje, y además utilizan escalas funcionales diferentes a la que nosotros hemos empleado.

A pesar de ello, considerando que nuestro trabajo no es comparativo, basándonos en la literatura podríamos valorar las ventajas del abordaje mini-invasivo en relación con otros abordajes, las cuales consisten, según Troelsen et al.⁷, en un menor daño a nivel muscular con una afectación selectiva del sartorio, menor tiempo quirúrgico debido a menor tiempo de abordaje y cierre. Al realizar el abordaje mini-invasivo trans-sartorial los músculos sartorio e iliopsoas protegen los vasos y nervios femorales de lesiones indirectas, motivo por el que la prevalencia reportada de lesiones neurovasculares moderadas y severas es nula (0%), en comparación con el abordaje iliofemoral, donde la prevalencia de lesiones neurovasculares moderadas y severas es de un 2-3%⁷. En relación con la pérdida sanguínea se reporta en la literatura con el abordaje ilioinguinal una pérdida aproximada de 0,7-2 l^{6,23}, utilizando el abordaje de Smith-Petersen modificado, según los resultados reportados por Trousdale y Cabanela²⁵, la pérdida media fue de 350 ml, y utilizando el abordaje mini-invasivo trans-sartorial la pérdida media fue de 250 ml aproximadamente²³. En cuanto al requerimiento transfusional Troelsen et al.⁷ utilizando el abordaje mini-invasivo, describen que fue necesario aproximadamente en un 3% de los procedimientos, mientras que Bryan et al.²⁶, utilizando el abordaje Smith-Petersen modificado,

describen un porcentaje de transfusiones de aproximadamente el 21%.

Sin embargo, observamos que, independientemente del abordaje utilizado, la OPA mejora el estado funcional del paciente. Alcobía Díaz et al.¹⁹ obtuvieron en la escala Merle-D'Aubigne-Postel 14,3 puntos sobre los 18 posibles, correspondiendo a un buen resultado. Steppacher et al.⁴ observaron que tras 20 años de seguimiento los pacientes tenían una puntuación de $15,8 \pm 2,1$ puntos sobre los 18 posibles en la escala Merle-D'Aubigne-Postel. Peters et al.²⁷ obtuvieron con la escala Harris Hip Score una mejora de 54 (rango, 20-81) puntos preoperatorio a 87 (rango, 49-100) puntos al final del seguimiento. Nosotros, con la escala NAHS, obtuvimos un aumento en la puntuación al pasar de 60,7 puntos preoperatorio a 92 puntos al final del seguimiento (tabla 2).

La progresión de la coxartrosis puede ocurrir entre el 5% al 33%^{5,28}. En nuestros resultados observamos que un 37,6% de los pacientes con Tönnis 0 pasó a Tönnis 1 y que un 9,8% de los pacientes con Tönnis 1 pasó a Tönnis 2 (tabla 2). Alcobía Díaz et al.¹⁹ observaron que el aumento de al menos un grado en la escala Tönnis ocurre en un 20% de los pacientes a los 5 años de seguimiento, y del 54% a los 10 años. Matta et al.²⁹ demostraron una progresión de la coxartrosis en un 21% en los pacientes con Tönnis 1, en un 35% con Tönnis 2 y en un 83% para Tönnis 3.

La aparición de complicaciones está relacionada con la curva de aprendizaje del cirujano ortopédico³⁰. En general la OPA es una intervención que tiene alto riesgo de desarrollar algún tipo de complicación. La tasa de complicaciones y su severidad, tales como lesiones neurológicas o vasculares, suceden a unas tasas muy bajas en manos de cirujanos expertos según Zaltz et al. y el grupo ANCHOR³⁰; existe un 5,9% de que surjan complicaciones que impliquen nueva intervención quirúrgica³⁰.

El grupo ANCHOR clasifica las complicaciones en 5 grados: grado I aquellas que no requieren tratamiento y no altera el curso postoperatorio, grado II son aquellas que alteran el curso postoperatorio normal, requiriendo tratamiento farmacológico o controles más frecuentes, grado III aquellas que requieren intervención quirúrgica y reingreso no planificado, grado IV son aquellas que amenazan la vida si no son tratadas o con potencial para una discapacidad permanente y grado V aquellas que ocasionan la muerte³⁰.

Wells et al.³¹ realizó un estudio que incluía a 154 OPA con el método descrito por Ganz⁶ con un seguimiento mínimo de 4 años. Observó que en 66 de las 154 OPA (42,8%) desarrollaron alguna complicación, siendo la más frecuente aquellas que no requirieron tratamiento postoperatorio (48,31%), como pueden ser la presencia de una osificación heterotópica asintomática, no-unió asintomática o disestesia del nervio FCL. Troelsen et al.²³, al comparar el abordaje mini-invasivo con el abordaje ilioinguinal observaron que en el grupo ilioinguinal hubo 3/98 casos de trombosis arterial, mientras que en el grupo mini-invasivo no hubo complicaciones neurovasculares o complicaciones moderadas/graves derivadas de la técnica.

Nosotros tuvimos complicaciones en 20/131 casos (15%). La complicación más frecuente (7,63%) fue la disestesia temporal del nervio FCL, complicación de grado I según ANCHOR³⁰, que en todos los pacientes se resolvió satisfactoriamente durante el seguimiento.

El 5% de las complicaciones fueron de grado II. Un caso con algodistrofia simpaticorrefleja, un caso de coxa saltans, un caso de pseudoartrosis de la rama pública asintomática, un caso de infección cutánea superficial, un caso de paresia transitoria del nervio ciático, un caso de retraso de consolidación y un caso de tendinitis de glúteo medio.

Solamente 3/131 casos (2,29%) tuvieron complicaciones de grado III según los criterios ANCHOR, que requirió tratamiento quirúrgico postoperatorio (una conversión a prótesis total de cadera y 2 osteoplastias por choque femoroacetabular por técnica mini-invasiva). Como tratamiento coadyuvante, cuando se presenta un conflicto femoroacetabular tras una OPA, el tratamiento quirúrgico ofrece resultados satisfactorios³²⁻³⁴. No tuvimos complicaciones que pudiesen ser clasificados como grado IV y V.

La supervivencia en cohortes a largo plazo ha sido reportada. Steppacher et al. describen una supervivencia del 60% en su serie a 20 años de seguimiento⁴. De igual manera, según reportaron Ziran et al.³⁵ el 60% de los pacientes intervenidos con OPA mantienen su cadera nativa tras 20 años de seguimiento. Aunque la conversión de una OPA a una artroplastia total de cadera (ATC) puede considerarse como un fracaso terapéutico, no debe verse así, sino como un complemento a la ATC. Baqué et al.³⁶ concluyeron que la OPA previa a una ATC optimiza la recuperación del paciente y aporta una mayor estabilidad a la cadera.

Reconocemos ciertas limitaciones de nuestro estudio. Primero, se trata de un estudio retrospectivo, por lo que presenta condicionantes inherentes a este tipo de estudios. Segundo, no se realizó un estudio comparativo con otras técnicas de OPA, enfocándonos únicamente en la técnica utilizada en nuestro centro. Tercero, no analizamos si la edad ha influido en la evolución de los cambios degenerativos según la escala Tönnis¹⁷.

En resumen, de acuerdo con nuestros resultados, hemos llevado a cabo la descripción de nuestra serie de pacientes tratados de DDH mediante OPA mini-invasiva, sus resultados funcionales, la descripción de los pasos técnicos del procedimiento basándonos en nuestra experiencia y la descripción de las complicaciones relacionadas con dicho procedimiento.

Conclusión

La osteotomía periacetabular mediante el abordaje mini-invasivo es una técnica reproducible, permite restaurar la cobertura acetabular y proporciona una mejora en las escalas funcionales, según confirma nuestra serie.

Es un procedimiento seguro con baja tasa de complicaciones que entendemos, y así también lo refleja la literatura, en manos de cirujanos expertos. Nuestros datos sugieren que la mayoría de estas complicaciones no se asocian a la necesidad de nuevos procedimientos quirúrgicos.

Creemos firmemente en la necesidad de expandir nuestros conocimientos técnicos a un mayor número de cirujanos de cadera interesados en el tratamiento mini-invasivo de la displasia residual juvenil y del adulto joven.

Nivel de evidencia

Nivel de evidencia III.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

- Moraleda L, Albiñana J, Salcedo M, Gonzalez-Moran G. Displasia del desarrollo de la cadera. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol.* 2013;57:67-77.
- Gala L, Clohisy JC, Beaulé PE. Hip dysplasia in the young adult. *J Bone Joint Surg Am.* 2016;98:63-73.
- Shibata KR, Matsuda S, Safran MR. Open treatment of displasia other than PAO: Does it have to be a PAO? *J Hip Preserv Surg.* 2015;4:131-44.
- Steppacher SD, Tannast M, Ganz R, Siebenrock KA. Mean 20-year followup of bernese periacetabular osteotomy. *Clin Orthop Relat Res.* 2008;466:1633-44.
- Yasunaga Y, Yamasaki T, Ochi M. Patient selection criteria for periacetabular osteotomy or rotational acetabular osteotomy. *Clin Orthop Relat Res.* 2012;470:3342-54.
- 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.
- Troelsen A, Elmengaard B, Søballe K. A new minimally invasive transartorial approach for periacetabular osteotomy. *J Bone Joint Surg Am.* 2008;90:493-8.
- Elmadağ M, Uzer G, Yıldız F, Ceylan HH, Acar MA. Safety of modified Stoppa approach for Ganz periacetabular osteotomy: A preliminary cadaveric study. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2016;50:409-14.
- Matsuda DK, Matsuda NA. Endoscopic hip osteotomies?: Less invasive approaches to peri-acetabular, proximal femoral and pubic symphyseal procedures. *J Hip Preserv Surg.* 2015;2:108-15.
- Clohisy JC, Ackerman J, Baca G, Baty J, Beaulé PE, Kim YJ, et al. Patient-reported outcomes of periacetabular osteotomy from the prospective ANCHOR cohort study. *J Bone Joint Surg Am.* 2017;99:33-41.
- Clohisy JC, Schutz AL, St. John L, Schoenecker PL, Wright RW. Periacetabular osteotomy: A systematic literature review. *Clin Orthop Relat Res.* 2009;467:2041-52.
- Bogunovic L, Hunt D, Prather H, Schoenecker PL, Clohisy JC. Activity tolerance after periacetabular osteotomy. *Am J Sports Med.* 2014;42:1791-5.
- Novais EN, Heyworth B, Murray K, Johnson VM, Kim YJ, Millis MB. Physical activity level improves after periacetabular osteotomy for the treatment of symptomatic hip displasia. *Clin Orthop Relat Res.* 2013;471:981-8.
- van Bergayk AB, Garbuz DS. Quality of life and sports-specific outcomes after Bernese periacetabular osteotomy. *J Bone Joint Surg Br.* 2002;84:339-43.
- Wiberg G. The anatomy and roentgenographic appearance of a normal hip joint. *Acta Chir Scand.* 1939;83:7-38.
- Lequesne MG, de Sezes. False profile of the pelvis. A new radiographic incidence for the study of the hip. Its use in displasias and different coxopathies. *Rev Rhum Mal Osteoartic.* 1961;28:643-52.
- Tönnis 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.
- Christensen CP, Althausen PL, Mittleman MA, Lee JA, McCarthy JC. The nonarthritic hip score: Reliable and validated. *Clin Orthop Relat Res.* 2003;406:75-83.
- Alcobía Díaz B, Luque Pérez R, García Bullón I, Moro Rodríguez LE, López-Durán Stern L. Evolución clínico-radiológica a largo plazo en una serie de 26 pacientes con displasia de cadera del adulto sintomática tratados mediante osteotomía periacetabular bernesa. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol.* 2015;59:421-8.
- Parra García JI, García Navarrete F, Bueno Sánchez A, Laplaza Aysa J, Fernández Fernández-Arroyo A, Moreno García AC. Triple osteotomía del iliaco en patología de cadera. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol.* 2001;45:46-50.
- De Meo F, Bellotti V, Astarita E, Cardenas C, Ribas M. Il trattamento della displasia residuale tabolare (PAO) con approccio mini-invasivo minimal invasive peri-acetabular osteotomy (PAO) for treatment of residual hip dysplasia. *Acta Orthop Ital.* 2014;37:14-25.
- Troelsen A, Søballe K. Avances en osteotomía periacetabular: el abordaje mínimamente invasivo. En: Oliver Marín Peña, editor. *Choque femoroacetabular.* Madrid: Díaz de Santos; 2010. p. 295-311.
- Troelsen A, Elmengaard B, Søballe K. Comparison of the minimally invasive and ilioinguinal approaches for periacetabular osteotomy: 263 single-surgeon procedures in well-defined study groups. *Acta Orthop.* 2008;79:777-84.
- Søballe K, Troelsen A. Approaches and perioperative management in periacetabular osteotomy surgery: The minimally invasive transartorial approach. *Instr Course Lect.* 2013;62:297-303.
- Trousdale RT, Cabanela ME. Lessons learned after more than 250 peri-acetabular osteotomies. *Acta Orthop Scand.* 2003;74:119-26.
- Bryan AJ, Sanders TL, Trousdale RT, Sierra RJ. Intravenous tranexamic acid decreases allogenic transfusion requirements in periacetabular osteotomy. *Orthopedics.* 2016;39:44-8.
- Peters CL, Erickson JA, Hines JL. Early results of the Bernese periacetabular osteotomy: The learning curve at an academic medical center. *J Bone Joint Surg Am.* 2006;88:1920-6.
- Perry KI, Trousdale RT, Sierra RJ. Hip dysplasia in the young adult: An osteotomy solution. *Bone Joint J.* 2013;95-B:21-5.
- Matta JM, Stover MD, Siebenrock K. Periacetabular osteotomy through the Smith-Petersen approach. *Clin Orthop Relat Res.* 1999;363:21-32.
- Zaltz I, Baca G, Kim YJ, Schoenecker P, Trousdale R, Sierra R, et al. Complications associated with the periacetabular osteotomy: A prospective multicenter study. *J Bone Joint Surg Am.* 2014;96:1967-74.
- Wells J, Schoenecker P, Petrie J, Thomason K, Goss CW, Clohisy JC. Are complications after the bernese periacetabular osteotomy associated with subsequent outcomes scores? *Clin Orthop Relat Res.* 2019;477:1157-63.
- Ribas M, Vilarrubias JM, Ginebreda I, Silberberg J, Leal J. Atrapamiento o choque femoroacetabular. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol.* 2005;49:325-409.
- Ribas M, Marín-Peña O. Mini-abordaje anterior. En: Marín Peña O, editor. *Choque femoroacetabular.* Madrid: Díaz de Santos; 2010. p. 127-44.
- Ribas-Fernández M, Marín-Peña O, Ledesma R, Vilarrubias JM. Estudio de los primeros 100 casos mediante abordaje mini-anterior. *Rev Ortop Traumatol.* 2007;51:57.
- Ziran N, Varcadipane J, Kadri O, Ussef N, Kanim L, Foster A, et al. Ten- and 20-year survivorship of the hip after periacetabular osteotomy for acetabular dysplasia. *Am Acad Orthop Surg.* 2019;27:247-55.
- Baqué F, Brown A, Matta J. Total hip arthroplasty after periacetabular osteotomy. *Orthopedics.* 2009;32:399.