

## ORIGINAL

# Fracturas de acetábulo. Resultados a corto plazo

V. Estrems-Díaz\*, L. Hernández-Ferrando, J. Balaguer-Andrés y A. Bru-Pomer

Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología, Consorcio Hospital General Universitario de Valencia, Valencia, España

Recibido el 23 de mayo de 2011; aceptado el 20 de septiembre de 2011

Disponible en Internet el 8 de diciembre de 2011

### PALABRAS CLAVE

Fractura;  
Acetábulo;  
Tratamiento  
quirúrgico;  
Osteosíntesis

### KEYWORDS

Fracture;  
Acetabulum;  
Surgical treatment;  
Osteosynthesis

### Resumen

**Objetivo:** Evaluar los resultados del tratamiento quirúrgico de las fracturas desplazadas de acetábulo. Discernir que variables influyen en el resultado clínico y radiológico final.

**Material y métodos:** Analizamos de forma retrospectiva 23 pacientes intervenidos de fractura acetabular mediante reducción abierta y fijación interna, con una edad media de 40,4 años (17-72 años). El seguimiento medio fue de 4 años (1,5-7,5 años). Según la clasificación de Judet y Letournel intervenimos 10 fracturas simples (43,5%) y 13 complejas (56,5%), siendo la fractura de ambas columnas la más frecuente (8 casos). Valoramos la calidad de la reducción obtenida, los resultados clínicos y la aparición de coxartrosis.

**Resultados:** Obtuvimos una reducción anatómica de la lesión en 12 casos (52%), en 7 (30%) el desplazamiento residual fue menor de 2 mm y en 4 pacientes (17%) mayor de 2 mm. Según la escala de Harris, el resultado clínico fue excelente o bueno en 18 casos (78%) y aceptable o pobre en 5 (22%), obteniendo peores resultados en fracturas complejas y cuando no alcanzamos una reducción anatómica de la lesión. Seis pacientes (26%) habían desarrollado cambios degenerativos moderados o severos al final del seguimiento. El grado de reducción postquirúrgica obtenida fue identificado como el principal predictor de desarrollo de coxartrosis postraumática.

**Discusión y conclusiones:** La obtención mediante reducción abierta y fijación interna de una correcta congruencia entre la cabeza femoral y el acetábulo es esencial para lograr buenos resultados a largo plazo.

© 2011 SECOT. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

### Acetabular fractures: Short-term results

#### Abstract

**Objective:** To evaluate the results of surgical treatment of displaced acetabular fractures, and to discern which variables influence the final radiological and clinical outcome.

**Methods:** We retrospectively analyzed 23 patients who underwent open reduction and internal fixation of acetabular fracture with a mean age of 40.4 years (17-72 years). Mean follow-up was 4 years (1.5-7.5 years). According to Judet and Letournel classification, we operated 10 simple fractures (43.5%) and 13 complex (56.5%), with both-column fractures being the most

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [vicenteestrems@hotmail.com](mailto:vicenteestrems@hotmail.com) (V. Estrems-Díaz).

common type (8 hips). We evaluated the quality of reduction achieved, the clinical results and the occurrence of coxarthrosis.

**Results:** We obtained anatomic reduction of the lesion in 12 cases (52%), in 7 (30%) residual displacement was less than 2 mm, and in 4 patients (17%) greater than 2 mm. According to Harris' score, the clinical outcome was excellent or good in 18 cases (78%) and fair or poor in 5 (22%), getting worse in complex fractures and when we do not reach an anatomic reduction of the injury. Six patients (26%) developed moderate or severe degenerative changes during follow-up. The degree of postoperative reduction obtained was identified as the main predictor of the development of post-traumatic osteoarthritis.

**Discussion and conclusions:** The acquisition by open reduction and internal fixation of an accurate congruence between the femoral head and acetabulum is essential to achieve good long-term results.

© 2011 SECOT. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

## Introducción

Las fracturas acetabulares son lesiones relativamente infrecuentes. Con una incidencia anual aproximada de tres casos por cada 100.000 habitantes<sup>1</sup>, constituyen del 0,3 al 6% del total de las fracturas<sup>2</sup>. Suelen presentarse en el contexto de pacientes politraumatizados, siendo la causa más frecuente los accidentes de circulación<sup>3</sup>.

Aunque el tratamiento conservador mediante tracción y descarga pueda ofrecer resultados aceptables en determinados pacientes y patrones lesionales<sup>4,5</sup>, el abordaje quirúrgico constituye el tratamiento de elección en la mayoría de los casos<sup>6-10</sup> y sus indicaciones están bien establecidas: fracturas con incongruencia articular<sup>6,8</sup>, afectación de la superficie de carga (definida por las medidas del arco de techo acetabular<sup>11</sup> o el equivalente a éstas en los cortes axiales de la tomografía axial computarizada [TAC])<sup>12</sup> o inestabilidad coxofemoral asociada<sup>8,13</sup>. El resultado funcional está íntimamente relacionado con la calidad de la reducción postquirúrgica obtenida<sup>6-10,14</sup>. Aunque otros factores como la edad<sup>6-9</sup>, tipo de fractura<sup>6-10,14</sup>, tiempo de demora hasta la cirugía<sup>6-9</sup> o la presencia de daño condral de la cabeza femoral<sup>6-10</sup> han sido propuestos como variables modificadores del resultado final.

La evolución hacia la artrosis postraumática es la complicación más frecuente de las fracturas acetabulares con una tasa de incidencia próxima al 27%<sup>3</sup>. Otras complicaciones asociadas a este tipo de lesiones y su tratamiento son: la parálisis del nervio ciático, el desarrollo de osificaciones heterotópicas y la necrosis de la cabeza femoral<sup>15</sup>.

Los objetivos de este estudio fueron: analizar los resultados del tratamiento quirúrgico de nuestra primera serie de fracturas desplazadas acetabulares e identificar que variables influyeron de forma directa en dichos resultados.

## Material y métodos

Entre mayo de 2003 y junio de 2009 se recogieron de forma consecutiva 30 pacientes que habían sido intervenidos quirúrgicamente de fractura acetabular. Siete pacientes fueron excluidos del estudio, dos debido a la presencia de cirugía previa en la misma cadera, dos por cambio de domicilio y tres por haber sido trasladados a su centro de referencia tras ser intervenidos. No tenemos constancia de que ninguno de

los pacientes excluidos por pérdida de seguimiento sufriese complicaciones secundarias a la fractura acetabular. Nuestra serie analiza de forma retrospectiva los resultados clínicos y radiológicos de los 23 casos restantes. Los datos fueron obtenidos mediante revisión de la historia clínica tras recibir la aprobación por parte del Comité Ético de nuestro centro.

## Datos demográficos y tipo de fractura

De los 23 pacientes, 15 eran varones y 8 mujeres, con una edad media de 40 años y un rango de edades comprendido entre los 17 y los 72 años. El mecanismo lesional fue en 22 casos un traumatismo de alta energía (14 accidentes de circulación y 8 precipitaciones desde altura) y en un caso un traumatismo de baja energía (caída desde la propia altura del paciente).

El 69,5% de los casos presentaban lesiones asociadas (tabla 1). Dos pacientes presentaban clínica neurológica desde el ingreso: un caso de lesión permanente de las raíces sacras con incontinencia de esfínteres e hipostesia parcheada desde los niveles radiculares L5-S1 y un caso de lesión del nervio ciático que se recuperó completamente a los tres meses de evolución.

El cotilo derecho se lesionó en 12 ocasiones y el izquierdo en 11. Las fracturas fueron clasificadas según Judet y Letournel<sup>16</sup> utilizando las proyecciones radiográficas estándar (anteroposterior, oblicua alar y obturatriz) y TAC (tabla 2). En 7 casos (30%) la fractura se acompañó de luxación de cadera: 4 eran luxaciones posteriores y tres centrales. Seis se redujeron de forma cerrada dentro de las 24 horas siguientes al ingreso. Un caso de luxación posterior de un mes de evolución trasladado desde otro centro

Tabla 1 Lesiones asociadas

	Pacientes	Incidencia (%)
Fractura de MMSS	11	47,8
Fractura de MMII	8	26,6
Fractura de pelvis	3	13
TCE	5	21,7
Traumatismo torácico	9	39,1
Lesión órganos internos	4	17,3
Lesión neurológica	2	8,6

TCE: traumatismo craneoencefálico.

**Tabla 2** Distribución de resultados clínicos según el tipo de fractura y la calidad de reducción postquirúrgica

Tipo de fractura n (%)	Resultado clínico			
	Excelente	Bueno	Aceptable	Pobre
<b>Lesiones elementales 10 (43,5)</b>				
Pared posterior 7 (30,4)	4	2	1	-
Columna anterior 1 (4,3)	1	-	-	-
Transversa 2 (8,7)	2	-	-	-
<b>Lesiones complejas 13 (56,5)</b>				
Fractura en T 3 (13)	1	1	1	-
Transversa + pared posterior 2 (8,7)	2	-	-	-
Dos columnas 8 (34,8)	4	1	-	3
<b>Calidad reducción postquirúrgica</b>				
Anatómica (n = 12)	9	2	1	-
Desplazamiento < 2 mm (n = 7)	3	2	1	1
Desplazamiento > 2 mm (n = 4)	2	-	-	2

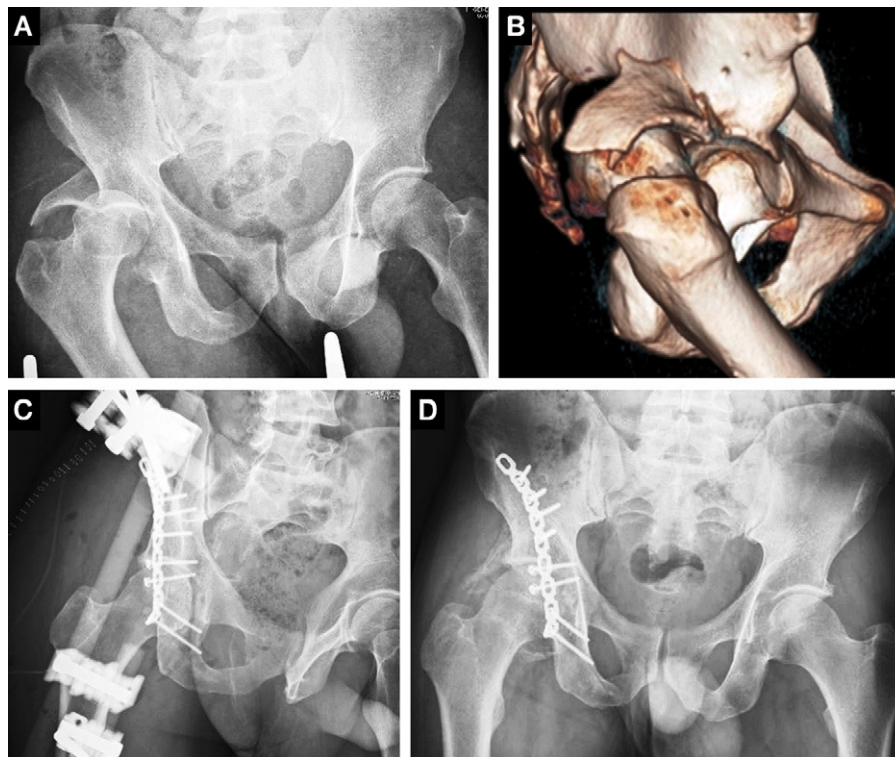
requirió reducción abierta y artrodiastasis mediante fijador externo en el mismo acto quirúrgico que la osteosíntesis de la fractura (fig. 1).

### Indicaciones y técnica quirúrgica

Los criterios utilizados para sentar la indicación quirúrgica fueron: fracturas con desplazamiento articular mayor de

2 mm o con afectación de la zona de carga del techo<sup>6,8</sup>, fracturas con inestabilidad posterior coxofemoral asociada<sup>13</sup> y lesiones con fragmentos encarnerados entre ambas superficies articulares.

El tiempo medio transcurrido entre la lesión y la cirugía fue de 11 días (rango: 5 a 31). Solo en 5 pacientes (22%) la cirugía se demoró más de dos semanas, tratándose de politraumatismos graves con larga estancia en cuidados intensivos o pacientes trasladados desde otros centros.



**Figura 1** A-B) Fractura de pared posterior con luxación coxofemoral asociada de 1 mes de evolución. C) Radiografía (Rx) obturatriz postquirúrgica. A la osteosíntesis se asoció fijador externo. D) Rx anteroposterior pelvis a los 20 meses postquirúrgicos, no coxartrosis, osificaciones heterotópicas Brooker II.



**Figura 2** A) Fractura de 2 columnas en mujer de 22 años. Señalado con una flecha se observa el «signo del espolón», porción más distal del ala ilíaca que permanece unida al sacro. B) Las reconstrucciones 3D nos proporcionan una visión general de la lesión. C) Control 36 meses postquirúrgico. Reducción anatómica. Coxartrosis leve.

Realizamos 11 abordajes posteriores de Kocher Langenbeck (tiempo medio 116 minutos), 7 abordajes anteriores ilioinguinales (167 minutos) y 4 dobles vías anteriores más posteriores (230 minutos). Todos los pacientes en los que se desarrolló una doble vía presentaban una fractura de ambas columnas (fig. 2), en dos casos se realizaron ambas vías en el mismo acto quirúrgico y en otros dos de forma diferida. En un caso de fractura acetabular en T acompañada de fractura sacra realizamos una fijación percutánea de ambas lesiones. Para la osteosíntesis utilizamos material AO con placas de reconstrucción y tornillos de 3,5 mm de titanio. No utilizamos monitorización neurofisiológica intraoperatoria.

El tiempo medio de ingreso fue de 23,6 días (12 a 53 días, mediana 19 días) y el tiempo medio de estancia postquirúrgica de 14,5 días (4 a 38 días, mediana 11 días). En ningún caso utilizamos profilaxis con indometacina o radiación a bajas dosis para evitar la aparición de osificaciones heterotópicas. La deambulacion con carga progresiva se inició a partir del tercer mes, dependiendo de la consolidación radiográfica de la lesión.

### Evaluación postoperatoria

Los pacientes fueron evaluados clínica y radiológicamente a las 4 semanas, 12 semanas, 6 meses y posteriormente anualmente. El tiempo de seguimiento medio ha sido de 4 años (1,5-7,5 años).

Para la evaluación clínica usamos la Escala de Valoración Funcional de Harris<sup>17</sup>. La valoración radiológica incluyó las proyecciones clásicas del acetábulo. La calidad de la reducción conseguida fue dividida en tres categorías<sup>18</sup>: reducción anatómica, desplazamiento menor de 2 mm y desplazamiento mayor de 2 mm. La aparición de osificaciones heterotópicas fue evaluada y categorizada según Brooker et al.<sup>19</sup>, para el grado de coxartrosis radiológica se manejó la clasificación de Tönnis<sup>20</sup>.

### Análisis estadístico

Utilizamos el programa SPSS para Windows (versión 15.0; SPSS, Chicago, IL). El test no paramétrico Chi-cuadrado y el t-test para datos independientes han sido usados para detectar la posible asociación entre las variables. Un valor

de  $p < 0,05$  ha sido considerado como estadísticamente significativo.

## Resultados

### Complicaciones

*Intraoperatorias*: una lesión por tracción del nervio femorocutáneo que no se ha recuperado presentando una zona hipoestésica en la cara lateral del muslo.

*Postoperatorias*: una infección superficial de herida quirúrgica por *Staphylococcus epidermidis* y una sepsis generalizada; esta última en una paciente con fractura de las dos columnas del acetábulo y fractura abierta de ambos húmeros. Ambas infecciones se resolvieron mediante antibioterapia intravenosa específica.

### Reducción postquirúrgica

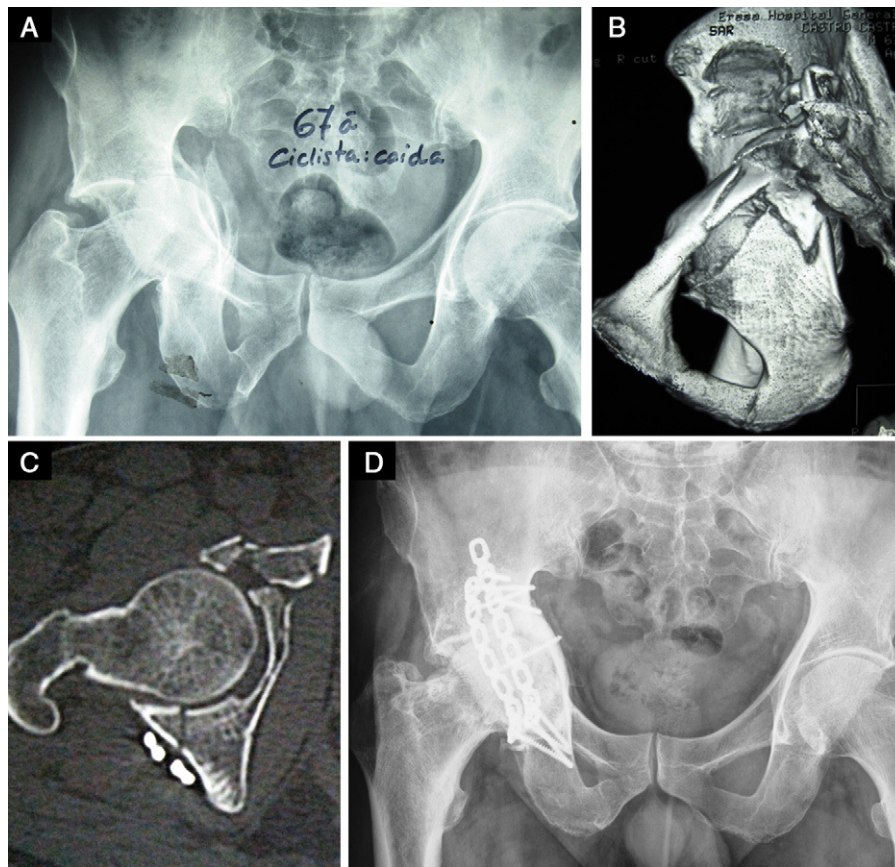
Obtuvimos una reducción anatómica de la fractura en 12 casos (52%), en 7 pacientes (30%) el desplazamiento fue menor de dos milímetros y en 4 pacientes (17%) mayor de dos milímetros.

Encontramos asociación entre el tipo de fractura y la calidad de la reducción obtenida, disminuyendo la probabilidad de conseguir una reducción anatómica en las lesiones complejas ( $p = 0,019$ ). Solo el 23% de las lesiones complejas se redujeron de forma anatómica frente al 90% de las simples.

Aunque sin significación estadística ( $p = 0,059$ ) el porcentaje de reducciones anatómicas disminuyó en los pacientes mayores de 40 años por su peor calidad ósea. Así, solo hubo 4 de 12 fracturas (33%) anatómicamente reducidas en mayores de 40 años frente a 8 de 11 (73%) en los menores de 40 años. Tampoco encontramos diferencias significativas en la calidad de la reducción obtenida según el tiempo de demora quirúrgica tras el traumatismo.

### Resultados clínicos

De acuerdo con la escala de Harris<sup>17</sup> obtuvimos resultados excelentes en 14 pacientes (61%), buenos en 4 (17%), aceptables en dos (9%) y pobres en tres casos (13%) (tabla 2). Al final del seguimiento, 4 pacientes presentaron dolor moderado o



**Figura 3** A-B) Fractura transversa transtectal más pared posterior en varón de 67 años. C) Tomografía axial computarizada de control postquirúrgico, se objetiva déficit de reducción y fijación de la columna anterior. D) Coxartrosis Tönnis III a los 37 meses postquirúrgicos.

severo (17%), 9 limitación de la movilidad de la cadera (39%), 5 pacientes utilizaban bastón habitualmente (22%) y 16 podían caminar una distancia superior a 6 manzanas (70%).

En nuestro estudio las fracturas simples presentaron un mejor pronóstico funcional que las complejas. Así, mientras que las lesiones simples obtuvieron una puntuación media de 92 puntos en la Escala de Harris<sup>17</sup> la valoración media de las fracturas complejas fue de 84,5 puntos ( $p=0,04$ ).

La calidad de la reducción obtenida también fue un factor determinante del resultado clínico final ( $p=0,016$ ), obteniendo un porcentaje mayor de resultados buenos o excelentes en las lesiones reducidas anatómicamente (tabla 2). La valoración funcional no difería de forma significativa según la edad del paciente ni con la presencia de lesiones asociadas.

### Resultados radiológicos

Cinco de los 23 pacientes evaluados (22%) desarrollaron osificaciones heterotópicas Brooker tipo II o superior. La aparición de osificaciones heterotópicas ha sido más frecuente en aquellos casos en los que abordamos la fractura a través de la tabla externa del hueso ilíaco (Kocher Langenbeck y doble vía). De los 15 casos en los que utilizamos una de estas vías 8 (53%) desarrollaron osificaciones heterotópicas (3 tipo I de Brooker, 3 tipo II y 1 tipo III); comparados con

solo 2 (28%) de los 7 casos abordados a través de una vía ilioinguinal (1 tipo I y 1 tipo II de Brooker).

En la evaluación radiológica final no se observaron cambios degenerativos en 12 casos (52%), cambios artrósicos mínimos (Tönnis I) en 5 (22%), moderados (Tönnis II) en 4 (17%) y una pérdida completa del espacio articular en 2 (9%) (Tönnis III).

La reducción postquirúrgica de la fractura está asociada al desarrollo de coxartrosis ( $p < 0,001$ ). Mientras que solo 2 de los 18 casos (11%) en los que se obtuvo una reducción satisfactoria (anatómica o desplazamiento menor de 2 mm) desarrollaron cambios degenerativos moderados o severos, todos (100%) los pacientes con un desplazamiento postquirúrgico mayor de 2 mm evolucionaron hacia una artrosis avanzada (fig. 3).

En nuestra casuística no hubo ningún caso de necrosis avascular de la cabeza femoral. Actualmente ninguno de los pacientes en los que se ha desarrollado una coxartrosis evidente presenta suficiente impronta clínica como para plantear sustitución protésica.

### Discusión

La congruencia entre la cabeza femoral y el acetábulo resulta esencial para preservar una buena función articular y evitar el desarrollo de una coxartrosis postraumática<sup>7</sup>. El

**Tabla 3** Comparativa de resultados con otras series publicadas

	Pacientes	Seguimiento (años)	% Anat. <sup>a</sup>	% Buenos-exc. <sup>b</sup>
Estudio actual	23	4	52	78
Matta <sup>6</sup>	255	6	71	76
Mears et al. <sup>7</sup>	424	9,3	67	72
Briffa et al. <sup>9</sup>	161	11,3	74	73
Cano et al. <sup>10</sup>	61	5,2	74,5	76,5
Brueton <sup>22</sup>	26	2	34,6	61
Madhu et al. <sup>23</sup>	237	2,9	48,5	76

<sup>a</sup> Porcentaje de fracturas reducidas anatómicamente. <sup>b</sup> Porcentaje de resultados clínicos buenos o excelentes.

objetivo del tratamiento quirúrgico debe ser la obtención de una reducción anatómica y estable de la fractura<sup>6</sup>.

Una correcta clasificación de la lesión es vital para la planificación quirúrgica, posee valor pronóstico y facilita el análisis comparativo de los resultados entre diferentes centros. El sistema de clasificación propuesto por Judet y Letournel<sup>16</sup> es el más extendido y posee una buena concordancia inter e intraobservador<sup>21</sup>.

No existe unanimidad sobre el tiempo idóneo hasta la cirugía. Sin embargo, si hay constancia de una mayor dificultad para conseguir una reducción anatómica y de un empeoramiento del resultado clínico en lesiones intervenidas más de dos o tres semanas tras el traumatismo inicial<sup>22,23</sup>. En nuestra serie el grado de reducción obtenido ha sido independiente del tiempo de demora.

Diecinueve de las 23 fracturas (83%) fueron resueltas a través de una sola vía de abordaje. En los 4 casos restantes donde una sola vía no permitía la reducción de todas las lesiones optamos por la realización de una doble incisión anterior y posterior, evitando abordajes ampliados como el iliofemoral por la mayor morbilidad de estos últimos.

Solo en un caso utilizamos la TAC para valorar la reducción postoperatoria (fig. 3). Ello puede suponer una limitación de nuestro estudio, ya que existe evidencia de que reducciones clasificadas radiológicamente como anatómicas poseen desplazamiento en la superficie articular cuando son estudiadas mediante TAC<sup>7</sup>. Hemos logrado una reducción anatómica de la lesión en 12 casos (52%). Estos resultados son ligeramente inferiores a los de series más extensas publicadas<sup>6-9</sup> pero están en consonancia con lo publicado por Matta y Merrit<sup>24</sup> que presentan un porcentaje de reducciones anatómicas cercano al 50% en sus primeros 20 casos intervenidos.

La evolución a la artrosis es la complicación más frecuente de las fracturas de codo<sup>6</sup> y está en relación directa con la reducción postquirúrgica obtenida. La incidencia de coxartrosis moderada-severa en nuestra serie ha sido del 26%, muy similar al 26,6% publicado por Giannoudis et al.<sup>3</sup> en su metaanálisis, pero inferior al de series con seguimiento más largo como la de Briffa et al.<sup>9</sup> que describe un 38% de artrosis a 11,3 años. Creemos que con un seguimiento más largo fracturas perfectamente reducidas pueden desarrollar coxartrosis.

Nuestros resultados clínicos son comparables a los de otros autores, incluso habiendo logrado una menor tasa de reducciones anatómicas (tabla 3). Pensamos que es posible obtener resultados funcionales excelentes a pesar

de que la reducción no sea satisfactoria siempre y cuando el desplazamiento articular esté situado fuera de la superficie de carga del acetábulo. Por otra parte, algunos autores<sup>7,9</sup> proponen que una reconstrucción quirúrgica anatómica no siempre asocia un buen resultado clínico, debido a factores no controlables como el daño condral provocado por el trauma inicial.

## Conclusión

El objetivo principal del tratamiento quirúrgico de las fracturas acetabulares es la reducción anatómica de la lesión. A la dificultad que ello entraña se suma la relativa infrecuencia de estas lesiones. La creación de centros de referencia especializados en el manejo de estos pacientes debería ser una prioridad a corto plazo, ello facilitaría la creación de protocolos de tratamiento y minimizaría los efectos deletéreos de la curva de aprendizaje.

## Nivel de evidencia

Nivel de evidencia IV.

## Protección de personas y animales

Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

## Confidencialidad de los datos

Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes y que todos los pacientes incluidos en el estudio han recibido información suficiente y han dado su consentimiento informado por escrito para participar en dicho estudio.

## Derecho a la privacidad y consentimiento informado

Los autores han obtenido el consentimiento informado de los pacientes y/o sujetos referidos en el artículo. Este documento obra en poder del autor de correspondencia.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## Bibliografía

1. Laird A, Keating JF. Acetabular fractures: a 16-year prospective epidemiological study. *J Bone Joint Surg Br.* 2005;87:969-73.
2. Gänsslen A, Pohlemann T, Paul C, Lobenhoffer P, Tscherner H. Epidemiology of pelvic ring injuries. *Injury.* 1996;27 Suppl 1:S13-20.
3. Giannoudis PV, Grotz MRW, Papakostidis C, Dinopoulos H. Operative treatment of displaced acetabular fractures of the acetabulum: a meta-analysis. *J Bone Joint Surg Br.* 2005;87: 2-9.
4. Fernández-Fernández R, Foruria de Diego A, Peleteiro-Pensado M, Gil-Garay E. Resultados del tratamiento conservador de las fracturas de cotilo. *Rev Ortop Traumatol.* 2006;50:111-6.
5. Sen RK, Veerappa LA. Long-term outcome of conservatively managed displaced acetabular fractures. *J Trauma.* 2009;67:155-9.
6. Matta JM. Fractures of the acetabulum: accuracy of reduction and clinical results in patients managed operatively within three weeks after the injury. *J Bone Joint Surg Am.* 1996;78: 1632-45.
7. Mears DC, Velyvis JH, Chang CP. Displaced acetabular fractures managed operatively: indicators of outcome. *Clin Orthop Relat Res.* 2003;407:173-86.
8. Letournel E, Judet R. *Fractures of the acetabulum.* 2.<sup>a</sup> ed. Berlín: Springer Verlag; 1993.
9. Briffa N, Pearce R, Hill AM, Bircher M. Outcomes of acetabular fracture fixation with ten years' follow-up. *J Bone Joint Surg Br.* 2011;93:229-36.
10. Cano-Luis P, Marcos-Morales F, Ricón-Recarey J, Lisón-Torres A. Resultados del tratamiento quirúrgico de las fracturas de acetábulo. *Rev Ortop Traumatol.* 2006;50:100-10.
11. Matta JM, Anderson LM, Epstein HC, Hendricks P. Fractures of the acetabulum: a retrospective analysis. *Clin Orthop Relat Res.* 1986;205:230-40.
12. Olson SA, Matta JM. The computed tomography subcondral arc: a new method of assessing acetabular articular continuity after fracture. *J Orthop Trauma.* 1993;7:402-13.
13. Tornetta III P. Displaced acetabular fractures: indications for operative and nonoperative management. *J Am Acad Orthop Surg.* 2001;9:18-28.
14. Murphy D, Kaliszer M, Rice J, McElwain JP. Outcome after acetabular fracture. Prognostic factors and their inter-relationships. *Injury.* 2003;34:512-7.
- [15]. Guerado-Parra E. Fracturas de la columna acetabular anterior, Diagnóstico, indicaciones de tratamiento, complicaciones y valoración de resultados. *Rev Ortop Traumatol.* 2004;48 Suppl 3:63-71.
16. Judet R, Judet J, Letournel E. Fractures of the acetabulum: classification and surgical approaches for open reduction. *J Bone Joint Surg Am.* 1964;46:1615-46.
17. Harris WH. Traumatic arthritis of the hip after dislocation and acetabular fractures: treatment by mold arthroplasty and end result study using a new method of result evaluation. *J Bone Joint Surg Am.* 1969;51A:737-55.
18. Liebergall M, Mosheiff R, Low J, Goldvirt M, Matan Y, Segal D. Acetabular fractures: clinical outcome of surgical treatment. *Clin Orthop Relat Res.* 1999;366:205-16.
19. Brooker AF, Bowerman JW, Robinson RA, Riley Jr LH. Ectopic ossification following total hip replacement: incidence and a method of classification. *J Bone Joint Surg Am.* 1973;55:1629-32.
20. Busse J, Gasteiger W, Tönnis D. Eine neue method zur röntgenologischen beurteilung eines hüftgelenke-der hüftwert. *Arch Orthop and Trauma Surg.* 1972;72:1-9.
21. Beaulé PE, Dorey FJ, Matta JM. Letournel classification for acetabular fractures: assessment of interobserver and intraobserver reliability. *J Bone Joint Surg Am.* 2003;85:1704-9.
22. Brueton RN. A review of 40 acetabular fractures: the importance of early surgery. *Injury.* 1993;24:171-4.
23. Madhu R, Kotnis R, Al-Mousawi A, Barlow N, Deo S, Worlock P, et al. Outcome of surgery for reconstruction of fractures of the acetabulum: the time dependent effect of delay. *J Bone Joint Surg Br.* 2006;88:1197-203.
24. Matta JM, Merritt PO. Displaced acetabular fractures. *Clin Orthop Relat Res.* 1988;230:83-97.