

ORIGINAL

Manejo agudo de las fracturas acetabulares mediante artroplastia total de cadera con abordaje anterior



P. Jordá-Gómez*, I. Escribá-Urios, J. Castro-Gil y J. Aracil Silvestre

Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología, Hospital Universitari i Politècnic La Fe, Valencia, España

Recibido el 19 de febrero de 2018; aceptado el 11 de julio de 2018

Disponible en Internet el 11 de noviembre de 2018

PALABRAS CLAVE

Acetábulo;
Fractura;
Aguda;
Artroplastia;
Anterior

Resumen

Introducción: Las fracturas acetabulares en pacientes de edad avanzada presentan un reto terapéutico, ya que su osteosíntesis puede estar dificultada por la conminución y la mala calidad ósea. En determinados casos, una buena solución es la artroplastia total de cadera (ATC) aguda por vía anterior directa, con o sin mínima osteosíntesis asociada. El objetivo de este estudio es establecer las indicaciones y valorar los resultados clínico-funcionales, radiológicos y complicaciones, a corto y medio plazo, de la ATC aguda mediante abordaje anterior tras fracturas acetabulares.

Material y métodos: Analizamos a 15 pacientes, de los que recogimos: datos demográficos, clasificación de las fracturas, datos quirúrgicos, evaluación clínico-funcional y radiográfica evolutiva, junto con complicaciones perioperatorias.

Resultados: El seguimiento medio de los pacientes ha sido de 40 meses con una valoración funcional final de 96,5 para Harris Hip Score y de excelente para Merle D'Aubigné (93%). Los controles radiológicos fueron satisfactorios, sin aflojamientos protésicos. Solo 2 pacientes presentaron calcificaciones heterotópicas de bajo grado. El 94% de los pacientes presentó una óptima recuperación posquirúrgica, con carga inmediata. Solo se observó un fallecimiento por causas no relacionadas con la cirugía.

Conclusiones: Ante determinadas fracturas acetabulares, la ATC aguda con abordaje anterior directo en decúbito supino y bajo control de escopia con un cotilo de revisión más osteosíntesis mínima asociada, si precisa, nos facilita una adecuada estabilización de la fractura, con recuperación funcional completa del paciente, con carga inmediata, excelentes resultados a corto y medio plazo y mínimas complicaciones.

© 2018 SECOT. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: jorda.gomez.pablo@gmail.com (P. Jordá-Gómez).

KEYWORDS

Acetabulum;
Fracture;
Acute;
Arthroplasty;
Anterior

Acute management of acetabular fractures by total hip arthroscopy using an anterior approach**Abstract**

Introduction: Acetabular fractures in elderly patients present a therapeutic challenge, since their osteosynthesis may be hindered by comminution and poor bone quality. In certain cases, a good solution is acute total hip arthroplasty (THA) by direct anterior approach with or without minimal associated osteosynthesis. The objective of this study was to establish the indications and evaluate the clinical/functional, radiological results and complications, in the short and medium term, of acute THA using an anterior approach after acetabular fractures.

Material and methods: We analyzed 15 patients collecting: demographic data, classification of fractures, surgical data, clinical/functional and evolutionary radiographic evaluation, together with perioperative complications.

Results: The mean follow-up of the patients was 40 months with a final functional assessment of 96.5 for Harris Hip Score, and Merle D'Aubigné excellent in 93%. The radiological controls were satisfactory without prosthetic loosening. Only 2 patients presented low-grade heterotopic calcifications. Ninety-four percent of the patients presented optimal postoperative recovery, with immediate loading. There was only one death for reasons unrelated to the surgery.

Conclusions: Given certain acetabular fractures, acute THA using a direct anterior approach in the supine position and under scope control with a revision cup plus associated minimal osteosynthesis, if necessary, facilitates adequate fracture stabilization with full functional recovery of the patient with immediate loading and excellent results in the short and medium term with minimal complications.

© 2018 SECOT. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

En los últimos años se ha evidenciado un aumento de la incidencia en las fracturas acetabulares de baja energía en pacientes de edad avanzada. Esto puede explicarse por el aumento de la edad media de la población (mayor número de pacientes osteoporóticos con buen estado de forma física)¹.

En estos pacientes estas fracturas suponen un gran reto terapéutico para el cirujano ortopédico², ya que presentan una calidad ósea disminuida, un trazo de fractura que suele ser complejo (que afecta muchas veces a ambas columnas o tiene un trazo anterior asociado con uno transversal, que suele ser el más frecuente), cierto grado de impactación de la cabeza femoral o acetabular, fractura de la cabeza femoral asociada (frecuentemente oculta) y comorbilidades asociadas³.

Tradicionalmente las estrategias de tratamiento han sido muy variadas y con indicaciones poco consensuadas⁴.

Por una parte, el tratamiento conservador, con reposo en cama hasta consolidación de la fractura (con o sin tracción); o incluso con deambulación, según tolerancia álgica. Diferentes estudios nos han demostrado como el tratamiento no quirúrgico de las fracturas acetabulares y femorales (similares en cuanto a etiopatogenia a las fracturas acetabulares) aumentan la mortalidad y, en los casos de supervivencia, el dolor secundario de cadera precisará de una artroplastia total de cadera (ATC) de forma diferida (hasta un 18% de las fracturas acetabulares en pacientes mayores de 60 años precisarán de conversión a ATC a los 2 años)⁵.

Por otro lado, el tratamiento quirúrgico con reducción y osteosíntesis que, si en los pacientes jóvenes presenta

buenos resultados¹, en cambio en los pacientes de edad avanzada serán malos debido a las dificultades ya mencionadas⁶.

Otra de las opciones que está aumentando su popularidad actualmente es la ATC de forma aguda. Diferentes autores refieren una rápida recuperación en estos pacientes⁷.

Clásicamente la vía de abordaje ha sido la posterolateral⁸, pero la popularización reciente del abordaje anterior (*anterior supine intermuscular*, ASI) creemos que puede ofrecer ventajas adicionales tanto a la hora de la reducción, como en la recuperación del paciente, con una disminución importante de las posibles complicaciones.

El objetivo de este trabajo es estudiar una serie de casos de pacientes de edad avanzada con fractura acetabular subsidiaria de tratamiento agudo mediante ATC con abordaje tipo ASI, valorando los resultados clínicos y funcionales, complicaciones posquirúrgicas y el seguimiento radiográfico a corto y medio plazo.

Material y métodos

Se realizó una revisión retrospectiva de los pacientes que presentaron fracturas de acetábulo entre julio de 2007 y agosto de 2016 en el Hospital La Fe de Valencia. De entre esta cohorte de 186 pacientes, se excluyó a 95 con fracturas acetabulares tratadas de forma conservadora, a 38 pacientes que fueron tratados mediante reducción abierta y osteosíntesis, así como a los que, tras un periodo inicial conservador, terminaron en ATC posteriormente



Figura 1 Signo de la gaviota en acetábulo izquierdo (afectación de la columna posterior con impactación marginal).

(38 pacientes). Al final, fueron 15 pacientes los que recibieron tratamiento con ATC aguda durante su ingreso hospitalario.

El diagnóstico inicial de la fractura fue realizado en el área de urgencias de nuestro hospital mediante pruebas de imagen (radiografías y TC).

Con las pruebas iconográficas, la historia clínica y la exploración se evaluó si se cumplían nuestros criterios para el tratamiento con ATC aguda:

1. Que cumpla alguno de los factores definidos de mal pronóstico para la reducción abierta y fijación interna: conminución, severa impactación o erosión de la superficie articular, *gull sign* (fig. 1), fractura de cabeza o cuello femoral asociada³.
2. Fractura por fragilidad ósea (impacto de baja energía, osteoporosis).
3. ASA \leq grado 3 (*American Society of Anesthesiologist*).
4. Existencia de coxartrosis previa.

Se recogen las características basales de los pacientes incluyendo sexo, edad, ASA, mecanismo de producción y el tipo de fractura (fig. 2). Para valorar el patrón de fractura, se utilizó la clasificación de Judet-Letournel⁹.

Respecto a las características quirúrgicas, todos los pacientes fueron tratados desde el principio en el mismo hospital, con el mismo protocolo quirúrgico y por 2 cirujanos experimentados de la unidad de caderas. El abordaje realizado en la mayoría de los casos fue el ASI¹⁰ en decúbito supino, en el que nuestro equipo quirúrgico presenta gran experiencia. Cabe destacar que en un paciente se utilizó una variante de este abordaje algo más ampliada con el objetivo de asociar osteosíntesis mínima adicional para conseguir una mejor reducción y estabilización de la fractura; y que en otro paciente, debido a su patrón de fractura, sí que fue necesario utilizar doble abordaje (abordaje posterior previo para estabilizar la columna posterior exageradamente desplazada). Debemos referir que durante la cirugía no se luxó en ningún caso ni en ningún momento la cadera para no aumentar el desplazamiento de las columnas. Para ello, previamente se osteotomizó el cuello y se extrajo la cabeza femoral con ayuda del tirabuzón.

En todos los casos se utilizó una prótesis total de cadera con cotilo impactado Pinnacle Gription de revisión sobredimensionado (con tornillos de fijación tangenciales en su interior y radiales de bloqueo en su periferia) y vástago Corail no cementado (DePuy Orthopaedics EME, Johnson & Johnson Medical Limited). En 6 casos fue necesaria la utilización de osteosíntesis mínima adicional (tornillos canulados) por no observar una buena estabilidad primaria necesaria para la colocación del cotilo.

En cuanto al cotilo de revisión, cabe decir que ofrece la ventaja de presentar múltiples orificios con tornillos radiales de bloqueo y tangenciales, así como una superficie con mayor coeficiente de agarre. Esto facilita tanto la reconstrucción como la fijación primaria en este tipo de fracturas, al actuar como material de osteosíntesis. Para que el cotilo tuviera más estabilidad, se rellenó la cavidad acetabular con injerto autógeno triturado de la cabeza femoral del paciente: se rellenaron los trazos de fractura, posibles defectos cavitarios o segmentarios asociados.

En cuanto al sangrado quirúrgico, se valoró mediante los valores de hemoglobina (Hb) y hematocrito, tanto en un momento prequirúrgico como posquirúrgico. Se recogió también la necesidad de transfusión de unidades de concentrado de hematies durante la estancia hospitalaria.

El seguimiento de los pacientes se realizó en las consultas de la unidad de caderas de nuestro hospital, valorándose su evolución clínico-funcional, así como el control radiológico al mes de la cirugía, al 3.º, al 6.º mes y al año. Posteriormente el seguimiento fue anual (fig. 3).

Los resultados funcionales se valoraron mediante el criterio dicotómico de si el paciente necesita ayuda de andador/bastón para la deambulación y mediante las escalas Harris Hip Score (HHS) y Merle D'Aubigné.

Resultados

Demográficamente la edad media fue de 63 años (desviación estándar [DE] de 10,9 años). En cuanto al sexo, existe un ligero predominio de los hombres con un 60%. El ASA de los pacientes se encontró en todos los casos dentro del rango 2-3. En cuanto al mecanismo de producción, este fue de baja energía en el 80% de los pacientes.

Los patrones de fractura más frecuentes según la clasificación de Judet-Letournel⁹ fueron el que implicaba a ambas columnas (46%) y fracturas en «T» (26%).

Respecto al sangrado quirúrgico, se obtuvieron valores de control de Hb posquirúrgica muy similares a los presentes en las cirugías de prótesis total de cadera primarias (con un valor medio de Hb de 9). Tan solo 2 pacientes necesitaron de transfusión sanguínea en el periodo posquirúrgico.

Tras la cirugía, en el 93% de los pacientes se consiguió una buena estabilidad primaria del montaje, por lo que se autorizó desde el primer día la bipedestación con carga total o parcial, con ayuda de andador o muletas.

La estancia hospitalaria presentó una media de 15 días (con una DE de 6,11). Cabe decir que fueron los días de demora hasta la fecha de intervención los que aumentaron considerablemente la media.

Todos los pacientes fueron dados de alta con tratamiento analgésico y terapia antitrombótica con heparina de bajo peso molecular durante 30 días.

En el postoperatorio inmediato tan solo un caso (6,66%) presentó una complicación. Pese a las instrucciones de reposo y descarga axial inicial (por una estabilidad inicial no totalmente satisfactoria), realizó deambulaci3n, con caída accidental; presentó una medializaci3n del cotilo, pero sin observarse desplazamiento del trazo de fractura, aflojamiento evidente ni luxaci3n. El paciente fue tratado de forma conservadora, cumplimentando un r3gimen de descarga total durante un mes, sin presentar m3s complicaciones y con una evoluci3n clínicafinal satisfactoria.

El seguimiento medio de los pacientes fue de 40 meses, con un rango de 20-130 meses. El HHS medio final fue de 96,2 (con una DE de 4,3) (fig. 1) y el *Merle D'Aubigné score* presentó una valoraci3n de «excelente» en el 93% de los pacientes. Ambos resultados se pueden enmarcar dentro del rango de excelentes en cuanto a la recuperaci3n funcional de los pacientes, que muchas veces recuperaron las actividades de vida previas a la fractura. Por último, tan solo 2 pacientes mantenían ayudas para la deambulaci3n fuera de casa, uno con bastones y otro con andador (m3s por sensaci3n de temor a una segunda caída).

No se detect3n ninguna fractura intraoperatoria ni postoperatoria, ni luxaci3n, ni afectaci3n nerviosa o complicaci3n vascular, ni infecci3n posquirúrgica. Hubo un fallecimiento precoz, debido a causas no relacionadas con la enfermedad ortopédica.

En cuanto a la evaluaci3n y seguimiento radiol3gico, no se observaron hundimientos del v3stago ni desplazamientos en varo o valgo, ni tampoco mala posici3n del componente del cotilo (salvo la paciente que presentó la medializaci3n del componente acetabular). En el 100% de los casos el componente acetabular se fij3n intraoperatoriamente seg3n los criterios de seguridad de Lewinnek (fueron bastante precisos y constantes en este hecho, ya que nos ayudamos de la fluoroscopia intraoperatoria).

En solo 2 pacientes de la serie (13,3%) se presentaron calificaciones heterot3picas de grado II seg3n la clasificaci3n de Brooker¹¹ (pacientes n.º 3 y n.º 8), pero que no implicaron en ning3n caso un empeoramiento clínicofuncional y no necesitaron de ning3n tipo de tratamiento adicional por este motivo. En el 100% de los casos se constat3n una disimetría menor a 5 mm (salvo el caso de la nueva caída).

Discusi3n

Las fracturas acetabulares con factores de mal pron3stico asociado como son las fracturas de baja energía por fragilidad ósea (osteoporosis), importante conminuci3n, severa impactaci3n o erosi3n de la superficie articular, *gull sign*, fractura asociada de cabeza o cuello femoral, artrosis preexistente^{3,6,12}, que necesitan de reducci3n quirúrgica y osteosíntesis van a presentar complicaciones frecuentes a corto y medio plazo y una alta morbilidad^{4,13}. Esto se debe sobre todo a la imposibilidad de carga axial sobre la extremidad afecta, con descarga prolongada que durará desde varias semanas hasta incluso meses¹⁴, por una fijaci3n comprometida y una mala estabilidad primaria.

Si adem3s luego necesitan de una segunda cirugía de rescate a prótesis total de cadera secundaria, deberemos tener en cuenta que los resultados no ser3n tan satisfactorios como la ATC primaria convencional^{6,12,15}.

Por ello, existe en la actualidad una tendencia a estabilizar estas fracturas con osteosíntesis mínima más o menos convencional y en el mismo acto quirúrgico colocar una prótesis total de cadera por vía convencional¹⁶. Pero esto supone en la pr3ctica casi 2 cirugías consecutivas en el mismo acto quirúrgico y con frecuencia la movilizaci3n de los pacientes para cambiar del decúbito supino al lateral. Todo esto provocará mucha morbilidad asociada, sobre todo en los pacientes ancianos.

El abordaje anterior directo tipo ASI permite durante el mismo abordaje la estabilizaci3n de la fractura (no reducci3n), con tornillos canulados más el injerto esponjoso más el cotilo protésico sobredimensionado de revisi3n, que actúa como una placa de fijaci3n interna del acetábulo con abundantes tornillos tangenciales y radiales. Presenta una morbilidad muy baja y ofrece una estabilidad postoperatoria muy aceptable, con un postoperatorio que, salvo fracturas muy conminutas, es muy similar al de las prótesis primarias habituales por vía anterior.

Los objetivos de esta ATC aguda ser3n:

- Minimizar el abordaje y el tiempo quirúrgico
- Evitar cirugías complejas con reducciones deficientes y osteosíntesis precarias
- Obtener una estabilizaci3n de la fractura (no reducci3n) adecuada que permita un montaje definitivo correcto
- Conseguir la deambulaci3n precoz del paciente con carga inmediata, evitando las posibles complicaciones precoces.

Para lograr todos estos objetivos utilizamos el abordaje directo ASI, con control por escopia, ya que nos facilita tanto la estabilizaci3n como la fijaci3n protésica¹⁰.

Este abordaje se realiza por un plano intermuscular e internervioso, lo que permite una preservaci3n muscular con mejora secundaria de la estabilidad (disminuye el riesgo de luxaci3n). Adem3s, presenta un postoperatorio con mínimo dolor, estancia hospitalaria reducida y una evoluci3n clínicamuy satisfactoria. Resultados similares ya aparecen reflejados en la bibliografía cuando se utiliza este abordaje para las ATC primarias^{17,18}.

Un aspecto clave en este tipo de abordaje es que nos permite la utilizaci3n de forma cómoda de radioscopia, de gran valor tanto intraoperatorio como para el resultado final del montaje, ya que el paciente, al estar colocado en decúbito supino sobre la mesa quirúrgica, presenta fácil acceso (proyecciones AP, alar, obturatriz, *inlet*, *outlet*). Este hecho es crucial para la reducci3n y colocaci3n del material protésico con buenas garantías.

Otra ventaja importante de este abordaje ASI es el hecho de que nos permite visualizar mucho mejor los trazos de fractura y los diferentes fragmentos implicados, así como su manejo (ya sea de manera directa o indirecta).

Malhotra et al.¹⁹ ya mencionan en su estudio que el abordaje posterior facilita la reducci3n en fracturas de pared posterior, pero debemos tener en cuenta que las más prevalentes en estos pacientes son las anteriores, por ello creemos que, en estos casos, el abordaje ASI estaría mucho mejor indicado.

La mayoría de los estudios reflejados en la bibliografía para tratar a este tipo de pacientes con fracturas acetabulares con ATC aguda refieren utilizar abordaje posterior,

con numerosas complicaciones precoces^{8,19}. Mears¹⁵ en su serie de 57 pacientes utiliza la ATC aguda por vía posterior, pero con un tiempo de descarga de 6 semanas. Capone et al.⁷ hablan de buenos resultados en la ATC por vía posterior respecto a reducción abierta y fijación interna, pero con un número de complicaciones elevadas. Así como Ortega-Briones et al.¹⁶, que nos lo muestran en un estudio similar al nuestro en cuanto a población, número de pacientes, resultados y seguimiento, utilizando también un abordaje posterior con un pequeño periodo inicial de descarga.

Rickman et al.⁸ ya postulan que no hay ninguna serie larga en la literatura en la que se manejen las fracturas acetabulares de forma quirúrgica y se les permita una carga inmediata. En este mismo artículo, ellos utilizan el abordaje posterior de Kocher-Langenbeck y ya nos confirman la importancia de conseguir la carga precoz para lograr una recuperación más rápida de los pacientes.

En nuestra serie, a todos los casos menos a uno se les permitió la deambulacion con carga a las 24-48 h del postoperatorio.

Rickman⁸ nos presenta una estancia media de 18 días hospitalarios, similares a los 15 días que hemos obtenido en nuestro grupo de sujetos, pero siempre teniendo en cuenta que la mayoría de estos días los ha ocupado la espera del día de la intervención, ya que el postoperatorio de la serie ha sido en la mayoría de casos de 2-3 días, con alta a domicilio.

No hemos encontrado actualmente ningún estudio en el que se muestren resultados de fracturas acetabulares tratadas mediante ATC aguda con abordaje ASI.

En determinados casos nos hemos visto obligados a utilizar osteosíntesis mínima para mejorar la estabilidad del montaje. En la mayoría de ellos, con tornillos canulados de 6,5 mm de diámetro. Se utilizan cuando la fractura presenta criterios de inestabilidad que comprometerán la estabilidad final del componente acetabular definitivo. Al igual que Salama et al.²⁰, en estos casos los resultados siguen siendo tan excelentes como en el resto de los pacientes (fig. 4).

En el seguimiento evolutivo, desde el punto de vista funcional nos encontramos con valores buenos y excelentes, y



Figura 4 Paciente en el que se utilizó ATC junto con un tornillo canulado para mejorar la fijación y estabilidad del sistema.

similares a los publicados en la literatura, tanto para el HHS como para el *Merle D'Aubigné score*²¹.

En cuanto al seguimiento radiográfico, solo se observó un desplazamiento medial del componente acetabular en una paciente, quien en el postoperatorio inmediato presentó varias caídas en su domicilio, sin hacer caso a las indicaciones previas indicadas.

En 2 casos se observaron calcificaciones heterotópicas (frecuentes en este tipo de dolencia) que no interfirieron en la percepción clínica de los pacientes. Tippets et al.²² valoraron la incidencia de esta osificación heterotópica en pacientes con ATC primaria mediante abordaje anterior, con una incidencia del 40%, mucho mayor que la nuestra.

Este estudio presenta ciertas limitaciones, como el hecho de ser retrospectivo y presentar un número final de pacientes relativamente bajo. Esto se puede justificar, por un lado, por la baja incidencia de estos casos y, por otro, por la dificultad que plantea encontrar pacientes que cumplan los criterios de inclusión para este tipo de tratamiento.

Conclusiones

En conclusión, la ATC empleada de forma precoz mediante abordaje tipo ASI y control con escopia intraoperatoria es una opción válida para el manejo de determinadas fracturas acetabulares que cumplan criterios de mal pronóstico, ya que nos ofrece la capacidad de mejorar su estabilidad final, con un postoperatorio inmediato excelente debido a la estabilidad conseguida, que ha permitido la carga precoz en el miembro afecto en todos los pacientes, con menos morbilidad y más simplicidad.

En el seguimiento a corto y medio plazo, los resultados clínico-funcionales y radiográficos han sido satisfactorios y prometedores, con un índice bajo de complicaciones no relevantes.

No obstante, además de una adecuada y meticulosa planificación prequirúrgica, creemos que se debe tener una amplia experiencia previa tanto en el tipo de abordaje como en el tratamiento de estas fracturas pélvico-acetabulares.

Sería muy recomendable realizar estudios multicéntricos más numerosos con comparativas de tratamientos para dar un poco más de luz a esta creciente entidad.

Nivel de evidencia

Nivel de evidencia III.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Anexo. Material adicional

Se puede consultar material adicional a este artículo en su versión electrónica disponible en <http://dx.doi.org/10.1016/j.recot.2018.07.005>

Bibliografía

1. Ferguson TA, Patel R, Bhandari M, Matta JM. Fractures of the acetabulum in patients aged 60 years and older: An epidemiological and radiological study. *J Bone Joint Surg Br.* 2010;92:250-7.
2. Letournel E, Judet R. En: Elson RA, editor. *Fractures of the acetabulum.* Berlín, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg; 1993.
3. Butterwick D, Papp S, Gofton W, Liew A, Beaulé PE. Acetabular fractures in the elderly: Evaluation and management. *J Bone Joint Surg Am.* 2015;97:758-68.
4. Daurka JS, Pastides PS, Lewis A, Rickman M, Bircher MD. Acetabular fractures in patients aged > 55 years: A systematic review of the literature. *Bone Joint J.* 2014;96-B:157-63.
5. Jain R, Basinski A, Kreder HJ. Nonoperative treatment of hip fractures. *Int Orthop.* 2003;27:11-7.
6. Henry PD, Kreder HJ, Jenkinson RJ. The osteoporotic acetabular fracture. *Orthop Clin North Am.* 2013;44:201-15.
7. Capone A, Peri M, Mastio M. Surgical treatment of acetabular fractures in the elderly: A systematic review of the results. *EFORT Open Rev.* 2017;2:97-103.
8. Rickman M, Young J, Trompeter A, Pearce R, Hamilton M. Managing acetabular fractures in the elderly with fixation and primary arthroplasty: Aiming for early weightbearing. *Clin Orthop Relat Res.* 2014;472:3375-82.
9. Judet R, Judet J, Letournel E. Fractures of the acetabulum: Classification and surgical approaches for open reduction. Preliminary report. *J Bone Joint Surg Am.* 1964;46:1615-46.
10. Den Hartog YM, Mathijssen NM, Peters SJ, Vehmeijer SB. The anterior supine intermuscular approach for total hip arthroplasty: Reducing the complication rate by improving the procedure. *Hip Int J Clin Exp Res Hip Pathol Ther.* 2015;25:28-33.
11. Medina-Gálvez N, García-Manzanares MD, Pedraz-Penalva T, Tornero-Jiménez D, Sunyer-Catlà M, González-Martínez R. Actualización sobre el diagnóstico y tratamiento de la osificación heterotópica. *Rehabilitación.* 2008;42(1);34-43.
12. Pagenkopf E, Grose A, Partal G, Helfet DL. Acetabular fractures in the elderly: Treatment recommendations. *HSS J.* 2006;2:161-71.
13. Aigner R, Hellige R, Knippel S, Oberkircher L, Ruchholtz S, Buecking B. Internal fixation of acetabular fractures in an older population using the TIMI approach - Midterm results of a prospective study. *Injury.* 2017;48:890-6.
14. Bellabarba C, Berger RA, Bentley CD, Quigley LR, Jacobs JJ, Rosenberg AG, et al. Cementless acetabular reconstruction after acetabular fracture. *J Bone Joint Surg Am.* 2001;83-A:868-76.
15. Mears DC. Surgical treatment of acetabular fractures in elderly patients with osteoporotic bone. *J Am Acad Orthop Surg.* 1999;7:128-41.
16. Ortega-Briones A, Smith S, Rickman M. Acetabular fractures in the elderly: Midterm outcomes of column stabilisation and primary arthroplasty. *BioMed Res Int.* 2017:2017.
17. Berend KR, Kavolus JJ, Morris MJ, Lombardi AV. Primary and revision anterior supine total hip arthroplasty: An analysis of complications and reoperations. *Instr Course Lect.* 2013;62:251-63.
18. Miller LE, Gondusky JS, Bhattacharyya S, Kamath AF, Boettner F, Wright J. Does surgical approach affect outcomes in total hip arthroplasty through 90 days of follow-up. A systematic review with meta-analysis. *J Arthroplasty.* 2018;33:1296-302.
19. Malhotra R, Singh DP, Jain V, Kumar V, Singh R. Acute total hip arthroplasty in acetabular fractures in the elderly using the Octopus System: Mid term to long term follow-up. *J Arthroplasty.* 2013;28:1005-9.
20. Salama W, Mousa S, Khalefa A, Sleem A, Kenawey M, Ravera L, et al. Simultaneous open reduction and internal fixation and total hip arthroplasty for the treatment of osteoporotic acetabular fractures. *Int Orthop.* 2017;41:181-9.
21. Mears DC, Velyvis JH. Acute total hip arthroplasty for selected displaced acetabular fractures: Two to twelve-year results. *J Bone Joint Surg Am.* 2002;84-A:1-9.
22. Tippetts DM, Zaryanov AV, Burke WV, Patel PD, Suarez JC, Ely EE, et al. Incidence of heterotopic ossification in direct anterior total hip arthroplasty: A retrospective radiographic review. *J Arthroplasty.* 2014;29:1835-8.