

Evaluación del tratamiento quirúrgico en las fracturas de la pared posterior del acetábulo

Evaluation of surgical treatment in fractures of the posterior wall of the acetabulum

Gilberto Antonio Rodríguez Buenaventura^{1*} <https://orcid.org/0000-0002-1126-2810>

Octavio Álvarez Benito² <https://orcid.org/0000-0002-5188-5772>

Tamara Loredo Quesada² <https://orcid.org/0000-0002-3588-6150>

Ricardo Alexis Copete Ramos³ <https://orcid.org/0000-0003-2607-0229>

Yuneisys Coronados Valladares⁴ <https://orcid.org/0000-0001-7818-272X>

¹Torre Pediátrica Familiar mi Mágico Mundo. Machala, Ecuador.

²Hospital General “Calixto García”. La Habana, Cuba.

³Clínica de Trauma y Fracturas. Montería, Córdoba-Colombia.

⁴Hospital de Rehabilitación “Julio Díaz”. La Habana, Cuba.

*Autor para la correspondencia: anthony_rodrig@hotmail.com

RESUMEN

Introducción: Las fracturas del acetábulo constituyen una afección traumática frecuente en el servicio de urgencia.

Objetivo: Evaluar la evolución de los pacientes con fracturas de la pared posterior del acetábulo después del manejo quirúrgico.

Método: Se realizó un estudio cuasiexperimental en 32 pacientes con fracturas de la pared posterior del acetábulo, intervenidos quirúrgicamente en el Servicio de Ortopedia y Traumatología del Hospital “Calixto García”. Se utilizaron métodos de estadística descriptiva e inferencial.

Resultados: Predominaron el grupo de 40 a 49 años, el sexo masculino, la fractura tipo II y, en la etiología, el accidente de tránsito. La técnica de osteosíntesis con placa de reconstrucción más tornillos interfragmentarios se utilizó en la mayoría de los casos. La principal complicación fue la infección de la herida quirúrgica. El 81,2 % de los pacientes evolucionó satisfactoriamente.

Conclusiones: Después del tratamiento quirúrgico, las fracturas de la pared posterior del acetábulo evolucionan de forma satisfactoria. La técnica de osteosíntesis con placa de reconstrucción más tornillos interfragmentarios mostró mejores resultados que la de tornillos interfragmentarios solamente.

Palabras clave: acetábulo; fracturas; pared posterior; tratamiento quirúrgico.

ABSTRACT

Introduction: Fractures of the acetabulum are a frequent traumatic condition in the emergency service.

Objective: To evaluate the evolution of patients with fractures of the posterior wall of the acetabulum after surgical management.

Method: A quasi-experimental study was conducted in 32 patients with fractures of the posterior wall of the acetabulum, whom were surgically operated in the Orthopedics and Traumatology Service of "Calixto García" Hospital. Descriptive and inferential statistical methods were used.

Results: The group of 40 to 49 years, the male sex, the type II fracture and, in the etiology, traffic accidents predominated. The osteosynthesis technique with reconstruction plate plus interfragmentary screws was used in most cases. The main complication was surgical wound infection. 81.2 % of patients progressed satisfactorily.

Conclusions: After surgical treatment, fractures of the posterior wall of the acetabulum evolve satisfactorily. The osteosynthesis technique with reconstruction plate plus interfragmentary screws showed better results than that of interfragmentary screws alone.

Keywords: acetabulum; fractures; back wall; surgical treatment.

Recibido: 02/06/2022

Aceptado: 07/06/2022

Introducción

Las fracturas acetabulares aparecen con frecuencia en los servicios de urgencia; aunque solo representan entre el 0,3 y el 6 % de los traumas ortopédicos. El patrón de la pared posterior del acetábulo es el más usual.^(1,2,3) Generalmente, se recomienda tratamiento quirúrgico y, en el caso de aquellas con un fragmento pequeño que conservan la estabilidad de la articulación de la cadera, ortopédico.^(4,5,6,7)

La cirugía se utiliza para obtener una reducción anatómica estable, con el fin de recuperar la movilidad, la estabilidad de la cadera y disminuir el dolor.^(1,8,9) En un tercio de los pacientes se compromete la pared posterior aislada o asociada a otro patrón de fractura.⁽⁵⁾

El diagnóstico inicial de las lesiones de acetábulo, al igual que el de las pélvicas, se realiza mediante una proyección radiográfica anteroposterior de la pelvis. Esta debe complementarse con dos proyecciones oblicuas a 45°.^(10,11,12) Se debe clasificar el tipo de fractura para establecer el plan de manejo y decidir el abordaje quirúrgico a emplear; por ejemplo, las de pared posterior se tratan mediante abordaje dorsal, mientras que las asociadas requieren abordajes combinados, pues hay elementos que no se alcanzan por vía posterior.^(10,13,14)

El abordaje de Kocher-Langenbeck se emplea en fracturas de pared posterior, de pared y columna posteriores, en algunos tipos de fracturas en T y de ambas columnas que necesiten la reducción de un componente de pared involucrado.^(15,16,17,18) A pesar de que se acompañan de fuertes traumatismos, son escasas las publicaciones a nivel mundial sobre este tema. En Cuba no existen estudios descriptivos sobre los traumas de acetábulo, pese a que se ha incrementado su incidencia.

La experiencia del médico en los centros hospitalarios se restringe por la complejidad de las fracturas, su baja prevalencia y la dificultad del tratamiento; por consiguiente, se han vuelto tema de interés para el reconocimiento oportuno, la elección del procedimiento adecuado y la reintegración del paciente a sus actividades diarias con el menor daño posible.

En el Hospital General “Calixto García” se atiende una gran población con fracturas de la pared posterior del acetábulo que, por lo general, comprometen otros órganos y sistemas. En consecuencia, el objetivo de esta investigación fue evaluar la evolución funcional de los pacientes con fracturas de la pared posterior del acetábulo después del manejo quirúrgico mediante reducción abierta y osteosíntesis interna.

Métodos

Se realizó un estudio cuasiexperimental en pacientes con fracturas de la pared posterior del acetábulo, atendidos en el Servicio de Ortopedia y Traumatología del Hospital General “Calixto García” entre enero de 2018 y enero de 2020. La muestra se calculó a través del programa Epidat 4.1 y se seleccionó con la técnica no probabilística aleatoria sistemática hasta completar los 32 pacientes.

- Criterios de inclusión

- Pacientes mayores de 19 años con fractura de la pared posterior del acetábulo e indicación de tratamiento quirúrgico.
- Pacientes que aceptaron participar en el estudio.

- Criterios de exclusión

- Pacientes con otro tipo de lesiones del acetábulo, o de su pared posterior, que recibieron tratamiento conservador.

Se realizó examen físico general, del SOMA y neurológico. También se tomaron radiografías de pelvis ósea y de la cadera afecta en proyección anteroposterior. Se hizo un chequeo prequirúrgico de hemograma completo, coagulograma, grupo y factor. Para la profilaxis antimicrobiana, se administró 1 g de cefazolina, vía endovenosa, 30 min previos a la cirugía, así como durante y después de la intervención.

Según el esquema de alto riesgo de tromboprofilaxis, se utilizó la heparina sódica. En la osteosíntesis fue usado el material AO de acero de pequeños fragmentos: placas de reconstrucción de 3,5 mm y tornillos de 3,5 y 4,0 mm, a través del abordaje de Kocher-Langenbeck. Los pacientes se evaluaron a los 15 y 30 días de la operación e inmediatamente iniciaron la rehabilitación.

Para la valoración se emplearon el examen físico, y las escalas de Merle D'Aubigne Postel y la visual analógica (EVA). El sistema Merle D'Aubigne Postel aprecia los resultados en el proceso preoperatorio y posquirúrgico. Establece los siguientes rangos: excelente (18 puntos), bueno (17 y 15 puntos), moderado (14 y 12 puntos) y pobre inferior (11 puntos).^(19,20) Por su parte, las mediciones de la EVA utilizan descriptores numéricos del 0 al 10,

con indicadores en los extremos para marcar ningún dolor (0) y máximo dolor (10).^(21,22)

Mediante la clasificación de Stewart y Milford se determinó el tipo de fractura:

- Tipo I: luxación posterior simple sin fractura.
- Tipo II: luxación posterior con uno o más fragmentos del borde acetabular, pero con suficiente cavidad para mantener la articulación estable.
- Tipo III: luxación posterior con fractura del borde acetabular que provoca inestabilidad.
- Tipo IV: luxación posterior con fractura de la cabeza o cuello femoral.^(19,20)

Los criterios de respuesta al tratamiento quirúrgico se consideraban satisfactorios si las complicaciones no interferían en la adecuada evolución del paciente o no había dificultades posquirúrgicas, la EVA debía estar entre 0-3 puntos, y la evaluación Merle D'Aubigne Postel en 15 puntos y más. Se estimaron no satisfactorios cuando incumplían los criterios anteriores.

El procesamiento de la información se realizó con el programa SPSS versión 23.0. El análisis de las variables categóricas se ejecutó mediante frecuencias y porcentajes. En las variables cuantitativas se calcularon medidas de tendencia central, de dispersión y de posición. Se efectuaron contrastes de hipótesis paramétricos con el estadígrafo Test de Student y prueba de comparación de proporciones. Esta investigación procedió de acuerdo con las normas de Helsinki y las de Ética Médica.

Resultados

Predominó el grupo de 40 a 59 años y el sexo masculino (65,6 %). La edad promedio estuvo entre $46,5 \pm 12,3$. Prevalcieron las fracturas tipo II seguidas de las de tipo III (fig. 1). La relación entre estas y el sexo ($p = 0,425$) no tuvo relevancia. Entre las causas más frecuentes se ubicó el accidente de tránsito, y entre las lesiones asociadas sobresalieron la presencia de otras fracturas y la disyunción sacroilíaca.

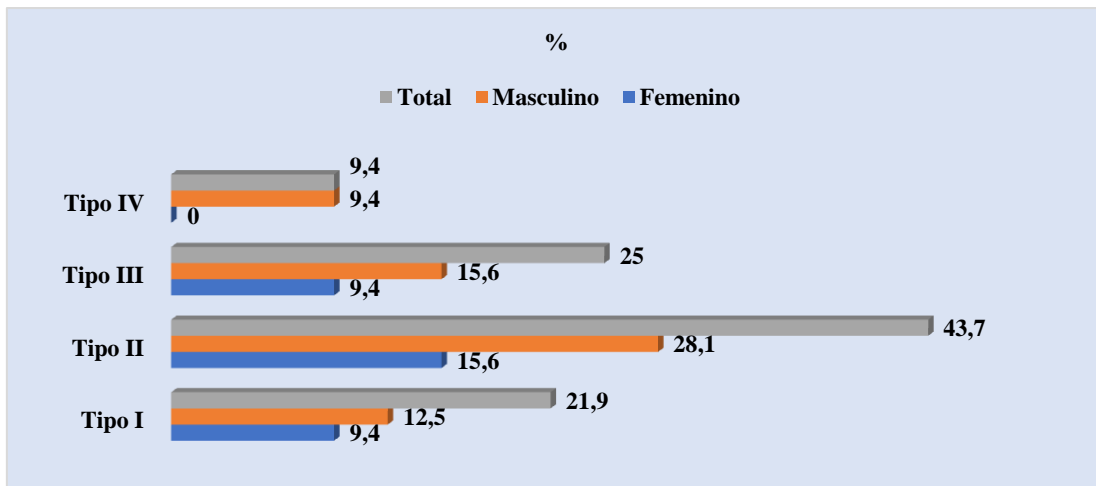


Fig. 1- Fracturas de la pared posterior del acetábulo según tipo de fractura y sexo.

La placa de reconstrucción con tornillos interfragmentarios se utilizó en 22 pacientes, el resto empleó tornillos interfragmentarios solamente. Dentro de las complicaciones posoperatorias se destacaron la infección y la dehiscencia de la herida quirúrgica (fig. 2).

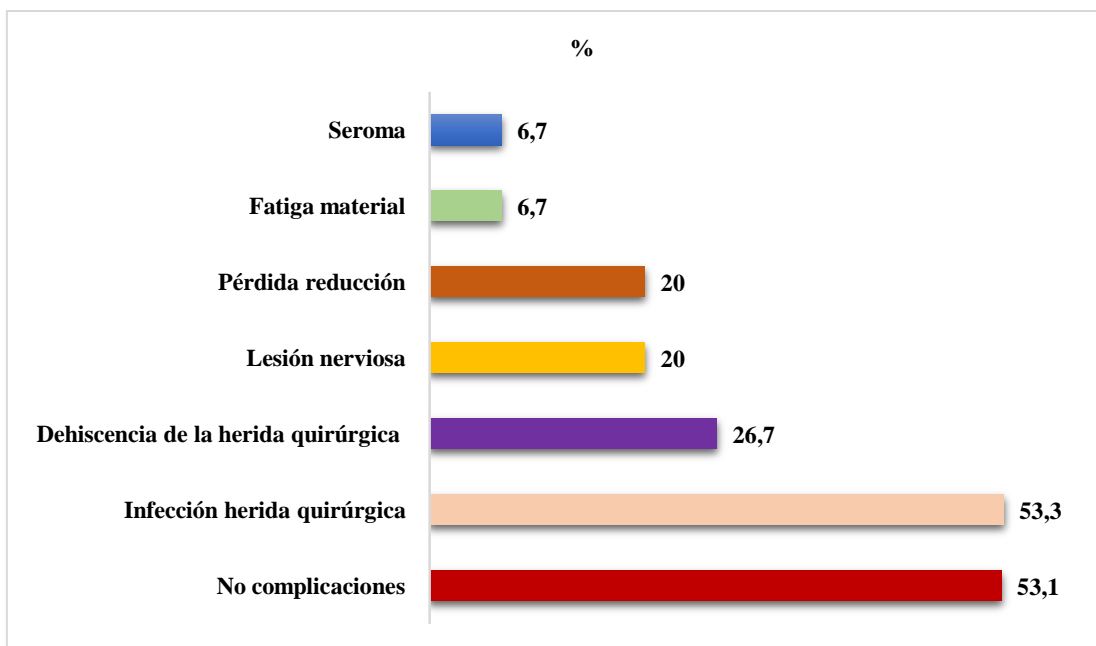


Fig. 2 - Fracturas de la pared posterior del acetábulo según complicaciones posoperatorias.

La evaluación funcional de la cadera en principio arrojó un pobre estado funcional, pero después del procedimiento se obtuvo una buena valoración. Estos resultados son estadísticamente significativos ($p = 0,000$). La

apreciación de la intensidad del dolor por la EVA inicialmente determinó dolor intenso y luego molestias ligeras con una mejoría posoperatoria importante ($p = 0,000$) (tabla 1).

Tabla 1 - Evaluación de los pacientes con fracturas de la pared posterior del acetábulo

Escalas de Evaluación	Inicio Media \pm DS	Final Media \pm DS	T-Student
Score Funcional de Cadera	8,5 \pm 2,6	15,2 \pm 2,8	T = 16,554 $p = 0,000$
EVA	8,5 \pm 1,1	2,5 \pm 1,6	T = -21,758 $p = 0,000$

Fuente: Base de datos SPSS.

El 81,2 % de los casos mostró una recuperación satisfactoria. Los pacientes sometidos a osteosíntesis con placa de reconstrucción más tornillos interfragmentarios presentaron mejores resultados que los que se colocaron tornillos interfragmentarios solamente. La respuesta no satisfactoria en este último grupo demuestra la superioridad de la osteosíntesis con placa de reconstrucción más tornillos interfragmentarios ($p = 0,000$) (tabla 2).

Tabla 2 - Evaluación final de acuerdo con el tipo de osteosíntesis

Evaluación final	Tipo de osteosíntesis					
	Placa y tornillos n = 22			Tornillos n = 10		
	No.	%	IC 95 %	No.	%	IC 95 %
Satisfactoria	20	90,9	84,9;97,1	5	50,0	39,7;60,3
No satisfactoria	2	9,1	2,9;15,1	5	50,0	39,7;60,3

Fuente: Epidat. Prueba de comparación de proporciones
 Estadístico Z = 6,202 Valor $p = 0,000$.

Discusión

La fractura de la pared posterior corresponde al patrón de fractura más frecuente del acetábulo: representa entre el 20 y 30 % del total.^(23,24) Se asocian de manera casi invariable a traumatismos de alta energía, por lo que aparecen como lesiones complejas.^(6,7,8,11,12,15) Su incidencia resulta mayor en el sexo masculino y durante los 30 y 40 años.^(6,7,8)

Para poder realizar un diagnóstico certero y elegir el tratamiento adecuado, se necesita comprender los trazos y desplazamientos de las fracturas. Para ello se utilizan diferentes clasificaciones basadas en factores anatómicos, grado de desplazamiento, número de fragmentos, daño de la superficie articular, entre otros. En el caso del Hospital Calixto García se emplea la clasificación de Stewart y Milford que establece las lesiones tipo II y III como las más frecuentes,^(9,16,23,24) lo cual coincide con el presente estudio.

Las traumas por alta energía provocan las fracturas acetabulares. En las lesiones de la pared posterior, los accidentes de tránsito constituyen la causa más habitual.^(6,7,8,11,12,15) La cinemática del trauma necesita un grado de flexión de la cadera para provocar una fractura de la pared posterior asociada o no a otras lesiones ipsilaterales. Este mecanismo se presentó en el 50 % de la muestra en estudio y coincide con la bibliografía consultada que reporta hasta un 60 % de frecuencia de este patrón.^(6,7,8,12,15,25)

La caída de altura constituyó la segunda causa de lesión; pero los autores revisados reportan el atropellamiento.^(6,8,12,15,25) Solamente *Pinetta*,⁽⁹⁾ y *Mesbah* y otros⁽¹¹⁾ la informan como motivo secundario. Al analizar estos datos no se encuentra explicación para este comportamiento, pues un atropello tiene mayor probabilidad de provocar afectación de la pared posterior que las caídas de altura.

Debido a que las fracturas de la pared posterior del acetábulo se producen secundariamente a accidentes de alta energía, con frecuencia se asocian a otras lesiones. La literatura reporta entre un 35 y 61 % de pacientes con fracturas acetabulares relacionadas a otros traumas^(11,12,23,24) y esta investigación presentó el 56,2 % de los casos. El tratamiento persigue la restitución anatómica de la superficie articular de manera estable e indolora; por tanto, se necesita lograr la reducción de la articulación en el menor tiempo posible.^(26,27)

La elección de la vía de abordaje en las lesiones acetabulares depende de la porción del acetábulo afectada.^(13,14,15,23,24) Las lesiones de la pared posterior se tratan mediante abordajes posteriores que ofrecen mayores posibilidades de acceder al foco de fractura, reducirlo anatómicamente y posteriormente estabilizarlo.

La posición del paciente para el abordaje quirúrgico actualmente genera controversia. Aunque la mayoría de los cirujanos ortopédicos están familiarizados con el abordaje posterior de la cadera en decúbito lateral, los cirujanos especializados recomiendan la posición en decúbito prono^(14,28) porque neutraliza el peso del miembro inferior, permite lograr más control de la cabeza femoral y facilita la reducción de los diversos patrones de fractura.⁽²⁹⁾

La utilización de osteosíntesis obedece a las características del trauma y a dos factores esenciales: el tamaño y localización de los fragmentos, y la presencia de impactación marginal del hueso trabecular subyacente.^(19,23,28) La lámina reconstructiva y tornillos se considera el mejor método para estas lesiones.^(9,17,23,28,29) Sin embargo, se recomiendan los tornillos interfragmentarios cuando se tienen segmentos grandes; en este caso, siempre se utilizarán dos tornillos de 3,5 mm como mínimo para asegurar la compresión y evitar la rotación.^(10,23,27,28,30,31)

En comparación con otros estudios, los tornillos compresivos, como forma única de osteosíntesis, se emplearon poco en la muestra estudiada. Se prefirió el uso de placas de reconstrucción porque la técnica de tornillo interfragmentario permite restaurar la congruencia articular, pero no ofrece la estabilidad necesaria y, en consecuencia, el paciente debe permanecer en descarga o carga parcial hasta evidenciar signos de consolidación radiológica.

Los resultados funcionales fueron satisfactorios, siempre con un estrecho vínculo entre la calidad y el tiempo de la reducción.^(1,8,15,16,19) Las complicaciones reportadas se consideran inherentes a las técnicas quirúrgicas y a las lesiones asociadas. Entre ellas se encuentran la infección, lesiones del nervio ciático, pérdida de la reducción y la osteoartritis postraumática.

La rama del ciático poplíteo externo presenta un mayor riesgo. Varios autores preconizan la monitorización intraoperatoria del nervio ciático para disminuir la incidencia de daño iatrogénico permanente.⁽³²⁾ En el presente estudio solo 3 casos presentaron neuropraxias del nervio ciático.

Algunas publicaciones explican que la infección oscila entre el 2 y el 5 % de los casos.^(9,23,27,30) Las infecciones profundas pueden afectar la estabilidad del implante y la superficie articular. No obstante, estos datos no concuerdan con el presente estudio porque solo hubo cuatro dehiscencias de la herida quirúrgica debido al estado general de los pacientes.

Las fracturas de la pared posterior del acetábulo evolucionan de forma satisfactoria con el tratamiento quirúrgico mediante reducción abierta y osteosíntesis. La técnica con placa de reconstrucción más tornillos interfragmentarios muestra mejores resultados que la de tornillos interfragmentarios solamente.

Referencias bibliográficas

1. Villalón I, Cancino J, Bravo O, Viguera C, Piriz J, del Río J. Tratamiento quirúrgico de las fracturas de pared posterior de acetábulo. Resultados a

corto y mediano plazo. Rev Chile Ortop Traumotol. 2020;61(2). Disponible en: <https://doi.org/10.1055/s-0040-1712938>

2. Cahueque M, Martínez M, Cobar A, Bregni M. Early reduction of acetabular fractures decreases the risk of post-traumatic hip osteoarthritis? J Clin Orthop Trauma. 2017;8(4):320-6. DOI: <https://doi.org/10.1016%2Fj.jcot.2017.01.001>

3. Pascarella R, Cerbasi S, Politano R, Balato G, Fantasia R, Orabona G, *et al.* Surgical results and factors influencing outcome in patients with posterior wall acetabular fracture. Injury. 2017;48(8):1819-24. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.injury.2017.05.039>

4. Lon HT, Deng ZH, Zou M, Lin ZY, Zhu JX, Zhu Y. Effects of the acetabular fracture index and other factors of posterior wall acetabular fracture on functional outcome. J of Int Med Res. 2017;45(4):1394-405. DOI: <https://doi.org/10.1177/0300060517709816>

5. Yeo DH, Oh JK, Cho JW, Kim BS. Management and outcome of patients with acetabular fractures: associated injuries and prognostic factors. J Trauma Inj. 2019;32(1):32-9. DOI: <https://doi.org/10.20408/jti.2018.016>

6. Truffin Y, Pérez O. Fractura luxación posterior de cadera. Presentación de un caso. Medisur. 2019 [acceso 07/10/2020];17(3). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-897X2019000300443

7. Zyman J, Martínez A. Fracturas de acetábulo en la población mexicana. Acta Ortop Mex. 2018 [acceso 07/10/2020];32(5):251-6. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/aom/v32n5/2306-4102-aom-32-05-251.pdf>

8. Jordá P, Escribá I, Castro J, Aracil J. Manejo agudo de las fracturas acetabulares mediante artroplastia total de cadera con abordaje anterior. Rev Esp Cir Ortop Traumatol. 2019;63(2):104-9. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.recot.2018.07.005>

9. Pinetta JM. Frecuencia de fracturas de acetábulo [Tesis de grado]. Guatemala: Universidad Rafael Landívar; 2018 [acceso 10/04/2019]. Disponible en: <http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesisjrctd/2018/09/18/Pinetta-Jose.pdf>

10. Fernández LJ. Abordaje de Kocher-Langenbeck en el manejo quirúrgico de las fracturas posteriores del acetábulo. Acta Ortop Mex. 2016 [acceso 12/05/2020];30(2):91-5. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/aom/v30n2/2306-4102-aom-30-02-00091.pdf>

11. Mesbahi SA, Ghaemmaghami A, Ghaemmaghami S, Farhadi P. Outcome after surgical management of acetabular fractures: a 7-year experience. Bull Emerg Trauma. 2018;6(1):37-44. DOI: <https://doi.org/10.29252/beat-060106>

12. Aigner R, Hellige R, Knippel S, Oberkircher L, Ruchholtz S, Buecking B. Fijación interna de fracturas acetabulares en una población de mayor edad mediante el enfoque TIMI-Resultados intermedios de un estudio prospectivo. *Injury*. 2017;48(4):890-6. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.injury.2017.02.001>
13. Capone A, Peri M, Mastio M. Tratamiento quirúrgico de las fracturas acetabulares en el anciano: una revisión sistemática de los resultados. *EFORT Open Rev*. 2017;2:97-103. DOI: <https://doi.org/10.1302/2058-5241.2.160036>
14. Shah N, Gill IP, Hosahalli VK, Iqbal MR. Manejo de fracturas acetabulares en pacientes ancianos. *Rev Ortop Clín Trauma*. 2020;11(6):1061-71. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jcot.2020.10.029>
15. Goyal T, Singh G, Sujit T, Schuh A, Veerappa LA, Kumar R. Fracturas de acetábulo en ancianos: una revisión sistemática del patrón de fractura y el tratamiento. *Rev Ortop Clín Trauma*. 2020;11(6):989-1001. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jcot.2020.09.008>
16. Guo Z, Xue Y, Shuo F, Xiang Ch, Kai G, Jun S. Influencia de la edad en los resultados tras la cirugía por fracturas acetabulares desplazadas en ancianos. *BMC*. 2017;18:489. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12891-017-1817-5>
17. Cortês M, Alves de Arruda FA, Boni G, Tadeu G, Balbachevsky D, dos Reis FB. Análisis demográfico de fracturas acetabulares tratadas en un hospital cuaternario de 2005 a 2016. *Acta Ortop Bras*. 2019;27(6):317-20. DOI: <https://doi.org/10.1590/1413-785220192706207042>
18. Altamirano PN. Dolor de origen neuropático por consecuencia de fractura sacro-iliaca y acetabular [Tesis de grado]. Ambato, Ecuador: Universidad Técnica de Ambato; 2019 [acceso 12/04/2021]. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/29691/2/Paola%20Nataly%20Altamirano%20Caicedo%20.pdf>
19. Pinilla C, Hernández A, Rodríguez L, Martínez C, Bejarano C, Martín C. Epidemiología, resultados clínicos y tasa de éxito en cirugía preservadora de cadera en la necrosis avascular de cabeza femoral. *Acta Ortop Mex*. 2020 [acceso 12/01/2021];34(1):16-21. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/ortope/or-2020/or201e.pdf>
20. Moreta J, Foruria X, Sánchez A, Aguirre U. Factores pronósticos tras una luxación traumática de cadera. Estudio retrospectivo a largo plazo. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol*. 2017;61(6):367-74. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.recot.2017.07.007>
21. Vicente MT, Delgado S, Bandrés F, Ramírez MV, Capdevila L. Valoración del dolor. Revisión comparativa de escalas y cuestionarios. *Rev Soc Esp Dolor*. 2018;25(4):228-36. DOI: <https://doi.org/10.20986/resed.2018.3632/2017>

22. González AC, Jiménez A, Rojas EM, Velasco LR, Chávez MA, Coronado SA. Correlación entre las escalas unidimensionales utilizadas en la medición de dolor postoperatorio. *Rev Mex Anesthesiol*. 2018 [acceso 15/05/2020];41(1):7-14. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2018/cma181b.pdf>
23. Grijalva RE. Comportamiento clínico en pacientes con fracturas intertrocantericas atendidos en Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca 2016-2017 [Tesis de grado]. Managua, Nicaragua: Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca; 2018 [acceso 10/04/2019]. Disponible en: <https://repositorio.unan.edu.ni/10256/1/99348.pdf>
24. Hinrichsen MB. Aporte de secuencias de ASANAS para el fortalecimiento muscular de la articulación de la cadera y prevención de rotura de labrum en estudiantes de la carrera de licenciatura en artes con mención en danza de la Universidad de Chile [Tesis de grado]. Santiago, Chile: Universidad de Chile; 2019 [acceso 15/06/2020]. Disponible en: <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/170699/hinrichsen-melissa-tesdan.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
25. Ministerio de Salud Pública. Dirección de Registros Médicos y Estadísticas de Salud. Anuario estadístico de salud. La Habana: 2020 [acceso 23/01/2021]. Disponible en: <https://files.sld.cu/bvscuba/files/2020/05/Anuario-Electr%3b3nico-Espa%3b1ol-2019-ed-2020.pdf>
26. Hernández K, Martínez AB, Béjar L, Villagómez M. Análisis Biomecánico de una prótesis de cadera mediante elementos finitos. *Rev Mex Ing Bioméd*. 2020;41(2):53-65. DOI: <https://doi.org/10.17488/RMIB.41.2.4>
27. Castelo EA. Desarrollo de una prótesis de cadera biomecánica tipo Charnley impresa en PLA para un hombre de 50 años del Cantón Guano [Tesis de grado]. Riobamba, Ecuador: Universidad del Chimborazo; 2020 [acceso 15/01/2021]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/13813/1/15T00728.pdf>
28. Viveros JC, Torres JL, Alarcón T, Condorhuamán PY, Sánchez CJ, Gil E, *et al*. Fractura de cadera por fragilidad en México: ¿En dónde estamos hoy? ¿Hacia dónde queremos ir? *Acta Ortop Mex*. 2018;32(6):334-41. DOI: <https://doi.org/10.35366/85427>
29. Bahr S, Pérez E, Jordán M, Pelayo S. Comportamiento de la fractura de cadera en Cuba y su relación con la anatomía articular como factor de riesgo. *CCM*. 2020 [acceso 18/01/2021];24(1). Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/correo/ccm-2020/ccm201s.pdf>
30. Álvarez A, Montánchez DR, García Y, Arias Y, Ruiz de Villa A. Comportamiento de pacientes con fractura de cadera en el año 2011. *AMC*.

2013 [acceso 23/10/2019];17(1). Disponible en:
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-02552013000100006&lang=pt

31. Martínez R, Moreno J, Goide E, Fernández D. Caracterización clínico-epidemiológica de pacientes con fracturas de cadera. Medisan. 2012 [acceso 02/07/2019];16(2). Disponible en:
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192012000200005

32. Morales S, Morera L, Morales T, Bretón L, Mata R, Delgado R. Comorbilidad y mortalidad por fractura de cadera en la región noroeste de Villa Clara. Acta Méd Centro. 2019 [acceso 15/11/2020];13(3). Disponible en:
<http://www.revactamedicacentro.sld.cu/index.php/amc/article/view/945>

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

Contribuciones de los autores

Conceptualización: Gilberto Antonio Rodríguez Buenaventura.

Curación de contenidos y datos: Yuneisys Coronados Valladares.

Análisis formal de los datos: Yuneisys Coronados Valladares.

Adquisición de fondos: Ricardo Alexis Copete Ramos.

Investigación: Gilberto Antonio Rodríguez Buenaventura, Octavio Álvarez Benito y Tamara Loreno Quesada.

Metodología: Yuneisys Coronados Valladares.

Administración del proyecto: Octavio Álvarez Benito.

Recursos materiales: Ricardo Alexis Copete Ramos.

Supervisión: Gilberto Antonio Rodríguez Buenaventura y Tamara Loreno Quesada.

Visualización: Tamara Loreno Quesada y Yuneisys Coronados Valladares.

Redacción-borrador original: Octavio Álvarez Benito.

Redacción-revisión y edición: Tamara Loreno Quesada y Ricardo Alexis Copete Ramos.

