

Artículo original

doi: 10.35366/118845

Complicaciones en artroplastía total de cadera con prótesis doble movilidad: Experiencia en un hospital de tercer nivel

*Complications in total hip arthroplasty with double mobility prosthesis: Experience in a third level hospital*Hernández-Téllez IE,^{*,‡} García-Andino JR,^{*,§} Palmieri-Bouchan RB,^{*,§} Áviles-Jiménez PE,^{*,¶} Estrada-Hernández IN^{*,¶}

Secretaría de la Defensa Nacional, Hospital Central Militar, Ciudad de México, México.

RESUMEN. Introducción: la artroplastía total de la cadera (ATC) es una intervención quirúrgica exitosa para la coxartrosis en estadios avanzados; sin embargo, no está exenta de complicaciones. El riesgo de inestabilidad después de la ATC con diseño convencional es de hasta 7% para procedimientos primarios y de 5-20% para revisiones. El propósito de este estudio es documentar las complicaciones ocurridas en las ATC con el diseño protésico de doble movilidad. **Materiales y métodos:** estudio observacional, longitudinal, retrospectivo y descriptivo. Se incluyó una muestra de 542 pacientes sometidos a ATC primaria utilizando un diseño de doble movilidad. Se registraron las complicaciones ocurridas del 1 de Diciembre de 2015 al 31 de Diciembre de 2021. **Resultados:** las complicaciones que se presentaron fueron: 13 (2.39%) pacientes con luxación postoperatoria, cinco (0.92%) con fractura periprotésica, cinco (0.92%) con neuropraxia transitoria del nervio ciático (0.92%), tres (0.55%) con infección periprotésica, uno (0.18%) con dolor crónico y uno (0.18%) con tromboembolia pulmonar. **Conclusiones:** el diseño de doble movilidad es una opción adecuada para disminuir el riesgo de luxación protésica en pacientes operados de artroplastía total de cadera.

ABSTRACT. Introduction: total hip arthroplasty (THA) is a successful surgical intervention for end-stage hip arthritis, however, it is not extent for complications. The risk of instability after THA with conventional design is up to 7% for primary procedures and 5-20% for revisions. The purpose of this study is to document the complications that occur with the double mobility prosthetic design. **Materials and methods:** observational, longitudinal, retrospective and descriptive study. A sample of 542 patients undergoing primary THA using a double mobility design was included, complications occurring from December 1, 2015 to December 31, 2021 were recorded. **Results:** the complications that occurred were: 13 (2.39%) patients with postoperative dislocation, five (0.92%) with periprosthetic fracture, five (0.92%) with transient neuropraxia of the sciatic nerve, three (0.55%) with periprosthetic infection, one (0.18%) with chronic pain and one (0.18%) with pulmonary thromboembolism. **Conclusions:** the double mobility design is an appropriate option to reduce the risk of prosthetic dislocation in patients undergoing total hip arthroplasty.

Nivel de evidencia: IV

* Hospital Central Militar. Ciudad de México, México.

‡ Jefe del Departamento de Ortopedia.

§ Adscrito del Departamento de Ortopedia.

¶ Médico residente adscrito al Departamento de Ortopedia.

Correspondencia:

Dr. Isaac Enrique Hernández Téllez

Periférico Blvd. Manuel Ávila Camacho s/n, Militar, Miguel Hidalgo, CP. 11200, Ciudad de México.

E-mail: docihernandez@hotmail.com

Recibido: 03-07-2023. Aceptado: 01-06-2024.

Citar como: Hernández-Téllez IE, García-Andino JR, Palmieri-Bouchan RB, Áviles-Jiménez PE, Estrada-Hernández IN. Complicaciones en artroplastía total de cadera con prótesis doble movilidad: Experiencia en un hospital de tercer nivel. Acta Ortop Mex. 2025; 39(1): 2-7. <https://dx.doi.org/10.35366/118845>



Palabras clave: artroplastía total de cadera, doble movilidad, complicaciones, luxación.

Keywords: total hip arthroplasty, double mobility, complications, dislocation.

Abreviaturas:

ATC = artroplastía total de la cadera

Introducción

La artroplastía total de la cadera (ATC) es una intervención quirúrgica exitosa en pacientes con coxartrosis en estadios avanzados, pero es un desafío quirúrgico en pacientes con mecanismo abductor comprometido o condiciones sistémicas que los hacen más propensos a la inestabilidad.¹

La incidencia de inestabilidad después de una ATC alcanza hasta 7% en procedimientos primarios y 25% en revisiones, siendo una de las causas de mayor readmisión hospi-

talaria (32.4% en Estados Unidos) con un aumento hasta de 148% en el gasto hospitalario.²

El llevar a cabo diversos cambios en las técnicas quirúrgicas como el abordaje anterior, la adecuada reparación de los tejidos blandos, un apropiado *offset*, la restauración de la función abductora y el desarrollo de diseños protésicos como cabezas femorales de mayor diámetro, copas de doble movilidad o componentes acetabulares constreñidos han contribuido a reducir los índices de luxación después de una ATC primaria de 5 a 1%.³

La luxación de una prótesis de cadera es una complicación grave, representa, en la mayoría de los países, la principal complicación y es reportada en varios estudios como la primera causa de cirugía de revisión después de una artroplastía total de cadera. El riesgo de luxación después de la ATC con diseño convencional es de 0.4-8.7% para procedimientos primarios y de 5-20% para revisiones.⁴

El uso de los componentes acetabulares de doble movilidad ha demostrado aumentar la estabilidad después de la cirugía. El concepto de articulación dual fue introducido en Francia en 1974 por Gilles Bousquet y André Rambert, combinando el principio de baja fricción de Charnley con el concepto del uso de cabezas femorales de mayor diámetro de McKee-Farrar.^{5,6,7}

El diseño de doble movilidad consiste en una pequeña cabeza femoral cautiva y móvil dentro de un revestimiento de polietileno que a su vez se articula con una carcasa acetabular metálica altamente pulida. Hay dos articulaciones distintas: una articulación pequeña entre la cabeza y revestimiento de polietileno y una articulación grande entre la cabeza de polietileno y el ultrapulido acetabular; la mayoría del movimiento ocurre en la articulación pequeña, el movimiento de la articulación grande ocurre

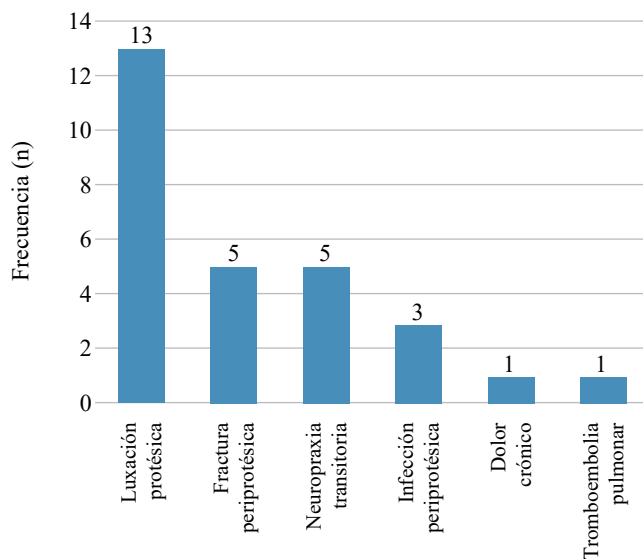


Figura 1: Distribución por complicaciones postoperatorias (N = 542).

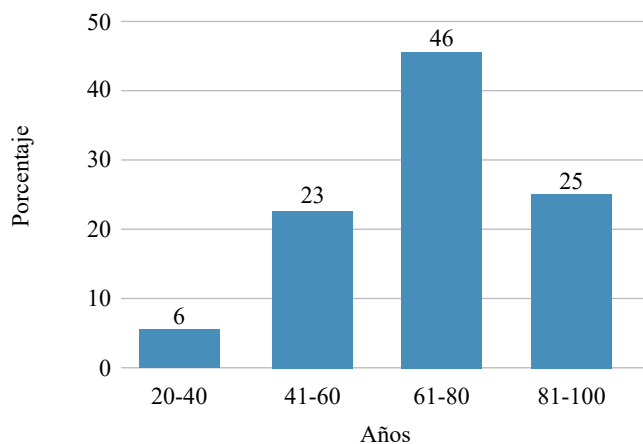


Figura 2: Distribución por grupos de edad (N = 542).

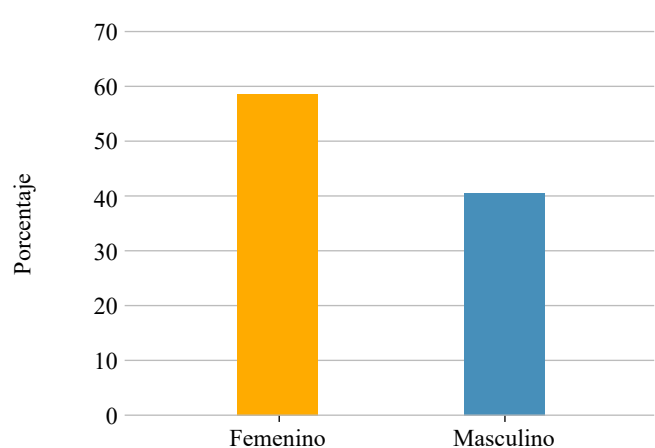


Figura 3: Distribución por sexo (N = 542).

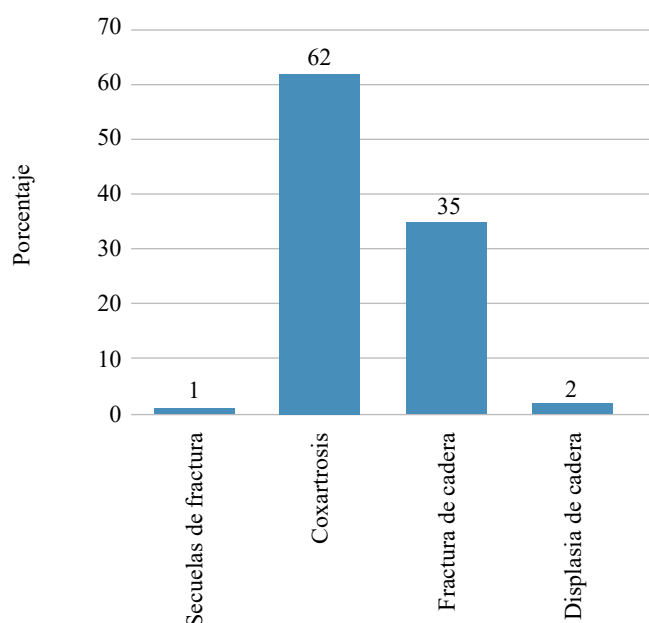


Figura 4: Distribución por diagnósticos (N = 542).

cuando el cuello entra en contacto con la cabeza de polietileno.^{8,9,10,11,12}

Las complicaciones de una ATC utilizando implante de doble movilidad tienen una ligera variación en cuanto al uso de implantes convencionales. La infección de tejidos blandos, la dehiscencia de herida, el dolor crónico o incluso los eventos vasculares como trombosis venosa profunda son propios de las artroplastias de cadera. El implante de doble movilidad posee complicaciones específicas como la luxación entre sus componentes, ya que es la única que posee doble articulación, o el desgaste de superficie de movimiento que éstos conllevan.¹³

Materiales y métodos

Se realizó un análisis retrospectivo, observacional y descriptivo. Se incluyeron pacientes de ambos géneros, entre 21 y 97 años, intervenidos quirúrgicamente mediante artroplastía total primaria de cadera con prótesis doble movilidad Quattro (Groupe Lepiné, Genay, Francia) desde el 1 de Diciembre de 2015 hasta el 31 de Diciembre de 2021 en una institución de tercer nivel. Se llevaron a cabo un total de 542 procedimientos en 542 pacientes, de los cuales se obtuvieron los siguientes datos: sexo, edad, comorbilidades, diagnóstico preoperatorio, hemorragia transoperatoria y se documentaron complicaciones en el seguimiento clínico y radiológico, principalmente luxaciones.

Todas las cirugías fueron realizadas por cirujanos especializados en reemplazo articular a través de un abordaje lateral. El promedio del tamaño de la copa acetabular fue de 48, de la cabeza femoral 28-neutra y vástago femoral 12. En todos los casos se utilizó profilaxis antibiótica con cefalotina un gramo intravenoso una hora antes de la cirugía y cada ocho horas por las primeras 24 horas del postoperatorio, se

administró tromboprofilaxis venosa al siguiente día de la cirugía con rivaroxabán 10 miligramos vía oral por cuatro semanas.

La rehabilitación postoperatoria se llevó a cabo según el protocolo establecido en el hospital con apoyo parcial progresivo, deambulación asistida de andadera y egreso al tercer día después de la cirugía.

El seguimiento se llevó a cabo a la segunda y sexta semana, posteriormente al tercer, sexto meses y al año de la intervención y después revisiones anuales hasta el momento de concluir este estudio. Se realizó análisis descriptivo de las variables y se describieron 13 casos de luxación. Se utilizaron variables cualitativas que incluyeron sexo, comorbilidades, seguimiento radiológico y las cuantitativas como edad, tipo de fractura y cantidad de sangrado. Únicamente se realizó descripción sin relación de causalidad o análisis estadístico.

Resultados

La muestra incluyó 542 procedimientos. Durante el seguimiento de los pacientes se observaron diversas complicaciones: 13 (2.39%) pacientes con luxación postoperatoria, cinco (0.92%) con fractura periprotésica tardías, cinco (0.92%) con neuropraxia transitoria del nervio ciático, tres (0.55%) con infección periprotésica, uno (0.18%) con dolor crónico y uno (0.18%) con tromboembolia pulmonar (Figura 1). En cuanto a las complicaciones encontradas, mencionamos 13 casos de luxación.

La media de edad de los pacientes fue 71 años (rango 22-97 años). Se dividieron en cuatro grupos según su rango de edad (Figura 2), siendo el grupo etario más frecuente el de 61-80 años (46%).

En relación con el sexo, encontramos que la artroplastía total de cadera con doble movilidad se realizó con mayor frecuencia en pacientes del sexo femenino con 320 (59%) cirugías (Figura 3).

El diagnóstico preoperatorio por el que se llevó a cabo el procedimiento con mayor frecuencia fue el de coxartrosis con 61.62% del total de las patologías (Figura 4) y se investigaron las comorbilidades presentes al ingreso hospitalario en todos los casos (Tabla 1). Las más encontradas

Tabla 1: Relación de comorbilidades presentadas al ingreso del paciente.

Padecimiento	Cirugías, n (%)
Diabetes mellitus	171 (31.54)
Hipertensión arterial sistémica	170 (31.36)
Cardiopatía	17 (3.13)
Insuficiencia renal	22 (4.05)
Trastornos mentales	13 (2.39)
Hepatopatía crónica	10 (1.84)
Otras comorbilidades	10 (1.84)
Neumopatía crónica	6 (1.10)
Sin comorbilidades	146 (26.93)

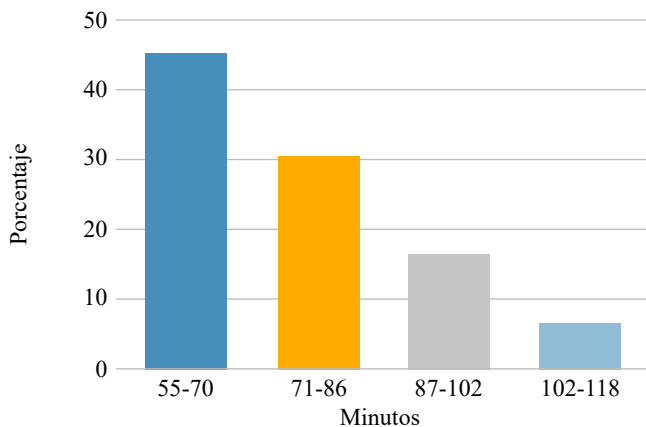


Figura 5: Duración de la cirugía (N = 542).

fueron las siguientes: 171 (31.54%) pacientes presentaron diabetes mellitus, 170 (31.36%) tuvieron hipertensión arterial sistémica, 13 (2.39%) pacientes con trastorno mental, 17 (3.13%) presentaron alguna cardiopatía, seis (1.10%) tenían neumopatía, 22 (4.05%) casos con diagnóstico de insuficiencia renal crónica, 10 (1.84%) con hepatopatías y 10 (1.84%) con otras comorbilidades. Cabe mencionar que se encontró más de una patología en 27% de los casos. Los trece pacientes que presentaron luxación tenían diabetes mellitus e hipertensión arterial, 146 pacientes no tenían comorbilidades (29.63%).

Se registró el tiempo quirúrgico, encontrando una media de 80.32 minutos (rango 55-118 minutos). Se dividieron en cuatro grupos encontrando que la mayoría de los procedimientos se realizaron en un tiempo menor a 70 minutos (Figura 5). El sangrado transoperatorio se registró en mililitros en todas las cirugías y se dividió en cuatro grupos dependiendo del volumen de éste (Figura 6). El 62% de los procedimientos presentó un sangrado menor de 200 mililitros.

La luxación postoperatoria de la prótesis de doble movilidad en nuestro estudio fue de 13 (2.39%) pacientes; de ellos, nueve corresponden al sexo femenino y cuatro al masculino, donde solo una es menor a la octava década de la vida. Este resultado es comparable con otros estudios con series de pacientes con características clínicas similares y con mayor número de casos como el de Vielpeau y colaboradores de Francia en el cual incluyeron 668 casos de cirugías de doble movilidad; en ese trabajo incluyeron dos grupos para dos tipos de prótesis de doble movilidad y en el que reportan únicamente cinco casos de luxación postoperatoria (1.1%); cabe mencionar que la luxación después de la artroplastía total de cadera tiene varios factores de riesgo como son: el sexo femenino, la edad avanzada, los desórdenes neuromusculares, trastornos cognitivos, el abuso del alcohol y la debilidad de los abductores.^{14,15,16}

En cuanto a la etiología de nuestra muestra encontramos que 62% de los casos correspondió a coxartrosis, 35% a fracturas del cuello femoral, 2% a secuelas de fracturas y 1% a secuelas de displasia del desarrollo de la cadera clasificación Crowe I, ya que permite colocar la copa acetabular

a *pressfit*, a diferencia de otros estudios como en el de Vielpeau y asociados, elaborado en el centro médico universitario Caen de Francia, en el que se incluyen 668 pacientes con una sola patología (coxartrosis), una muestra mayor a la que nosotros presentamos.^{14,17,18,19,20,21}

Discusión

El principal hallazgo es que la artroplastía total de cadera con prótesis doble movilidad es exitosa con un índice de luxación en nuestro estudio de 2.39%, que es un porcentaje muy bajo y comparable con los reportes de varios trabajos como el de Martino y colaboradores del Hospital de Cirugía de Especialidades de Nueva York, Estados Unidos de América, en el cual realizaron una revisión sistemática de la luxación de la artroplastía total de cadera usando componentes de doble movilidad y con un seguimiento medio de 6.8 años, reportando un índice de luxación de 0.9% en 12,844 cirugías de cadera en pacientes con una edad media de 68 años; también reportan que en cirugías de revisión los índices de luxación pueden ser tan bajos como de 5% de un total de 5,064 cirugías de revisión de cadera, con un seguimiento promedio de 2.4 año.^{11,12,22,23} En nuestro estudio, registramos 13 casos de luxaciones después de la cirugía de revisión (0.18%), la cual finalizó en artroplastía de Girdlestone.

La edad promedio es 71 años en nuestra serie, esta misma edad promedio es la notificada por varios autores entre los 68 a 71 años.^{12,24} El seguimiento en nuestro grupo no es tan largo, ya que el seguimiento máximo que reportamos fue de seis años con un mes, en comparación con estudios con mayor seguimiento de hasta 12 años, como el de Schmidt del Hospital Universitario de Lyon, Francia.^{25,26,27} La relación hombre-mujer en nuestra muestra de un total de 542 pacientes, reportó que 320 (59%) correspondieron al sexo femenino y 222 (41%) al masculino, lo que coincide con lo reportado en la mayoría de los estudios.²⁸

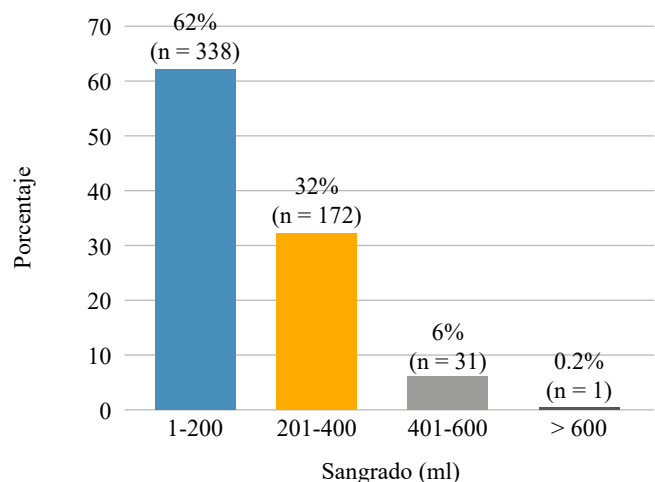


Figura 6: Distribución por sangrado transoperatorio (N = 542).

Tabla 2: Relación del tiempo transcurrido hasta el momento de la luxación. Cronología de las luxaciones.

Caso	1-14 días	2-6 semanas	6 semanas-3 meses	3-6 meses	6-12 meses	1-2 años	2-3 años	3-4 años	4-5 años	5-6 años
1	X									
2			X							
3		X								
4								X		
5							X			
6	X									
7				X						
8	X									
9						X				
10		X								
11								X		
12				X						
13							X			

La mayoría de las luxaciones se producen poco después de la intervención quirúrgica. En un estudio, Woo y Morrey^{29,30} observaron que 59% de las luxaciones se produjeron dentro de los primeros tres meses del postoperatorio y 77% dentro del año; sin embargo, también apreciaron que 6% de las luxaciones se producen cinco años después de la intervención. En nuestro estudio, la luxación más temprana se dio al día siguiente y la más tardía a los tres años de la cirugía en los 6.1 años de seguimiento (Tabla 2). Las luxaciones tardías se asocian con mayor riesgo de recurrencia de luxación que las luxaciones precoces.

En su artículo, Bertrand revisó 240 pacientes postoperados de artroplastía total de cadera de doble movilidad, con un seguimiento de hasta 22 años, reportó una supervivencia de 74% y ninguna luxación; sin embargo, de 41 caderas que fueron revisadas se perdieron en el seguimiento 12 casos; de 99 caderas, 87 pacientes fallecieron sin revisión y 90 caderas permanecieron *in situ*.³¹

Conclusiones

La cirugía de artroplastía total de cadera con prótesis doble movilidad es exitosa. Las luxaciones de las prótesis después de una artroplastía total de cadera primaria representan una de las principales complicaciones y reto para el cirujano.

La prótesis de doble movilidad se ha convertido en una alternativa viable en el tratamiento de diversas patologías; en este trabajo hemos incluido pacientes jóvenes (el menor de 24 años), predominan las fracturas de cadera, las coxartrosis y, por último, las displasias del desarrollo de la cadera; en nuestra serie disminuyó el índice de luxación postoperatoria.

En nuestros resultados, el seguimiento máximo es de seis años y un mes con una incidencia de 13 (2.39%) pacientes

luxados, de los cuales, seis (1.10%) necesitaron cirugía de revisión.

Consideramos que la muestra de nuestro estudio es de tamaño adecuado y seguiremos incrementándola; sin embargo, nuestro seguimiento es de sólo seis años y un mes, por lo que es necesario continuar con este protocolo por más tiempo para valorar el desgaste del polietileno y el comportamiento de las copas en sus diferentes tamaños, así como la experiencia de los cirujanos.

Referencias

1. Mohammed R, Hayward K, Mulay S, Bindi F, Wallace M. Outcomes of dual-mobility acetabular cup for instability in primary and revision total hip arthroplasty. *J Orthop Traumatol*. 2015; 16(1): 9-13.
2. De Martino I, Konstantinos G, Keyes P, Peter T. Dual Mobility cups in total hip arthroplasty. *World J Orthop*. 2014; 5 (3):180-187.
3. De Martino I, D'Apolito R, Soranoglou VG, Poultsides LA, Sculco PK, Sculco TP. Dislocation following total hip arthroplasty using dual mobility acetabular components: a systematic review. *Bone Joint J*. 2017; 99-B(ASuppl1): 18-24.
4. Ko LM, Hozack WJ. The dual mobility cup: what problems does it solve? *Bone Joint J*. 2016; 98-B(1 Suppl A): 60-63.
5. Loving L, Herrera L, Banerjee S, Heffernan C, Nevelos J, Markel DC, et al. Dual mobility bearings withstand loading from steeper cup-inclinations without substantial wear. *J Orthop Res*. 2015; 33(3): 398-404.
6. Jauregui JJ, Pierce TP, Elmallah RK, Cherian JJ, Delanois RE, Mont MA. Dual mobility cups: an effective prosthesis in revision total hip arthroplasties for preventing dislocations. *Hip Int*. 2016; 26(1): 57-61.
7. Stroth A, Naziri Q, Johnson AJ, Mont MA. Dual-mobility bearings: a review of the literature. *Expert Rev Med Devices*. 2012; 9(1): 23-31.
8. Gonzalez AI, Bartolone P, Lubbeke A, Dupuis-Lozeron E, Peter R, Hoffmeyer P, et al. Comparison of dual-mobility cup and unipolar cup for prevention of dislocation after revision total hip arthroplasty. *Acta Orthop*. 2017; 88(1): 18-23.
9. Torres-Pérez A, Fernández-Fairen M, Murcia-Mazón A, Meroño A. Resultados del cotilo con doble movilidad de última generación en España (135 PTC seguidas durante una media de 32 meses). *Acta Ortop Mex*. 2014; 28(5): 277-286.
10. Vasukutty NL, Middleton RG, Matthews EC, Young PS, Uzoigwe CE, Minhas TH. The double-mobility acetabular component in revision

- total hip replacement: the United Kingdom experience. *J Bone Joint Surg Br.* 2012; 94(5): 603-608.
11. De Martino I, Triantafyllopoulos GK, Sculco PK, Sculco TP. Dual mobility cups in total hip arthroplasty. *World J Orthopedics.* 2014; 5(3): 180-187.
 12. Gallart X, Gomez JC, Fernández-Valencia JA, Combalá A, Bori G, García S, et al. Análisis de los fracasos de un modelo de cotilo constreñido cementado en pacientes de alto riesgo de luxación. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol.* 2014; 58(5): 274-282.
 13. Hernigou P, Dubory A, Potage D, Roubineau F, Flouzat-Lachaniette CH. Dual-mobility arthroplasty failure: a rationale review of causes and technical considerations for revision. *Int Orthop.* 2017; 41(3): 481-490.
 14. Vielpeau C, Lebel B, Ardouin L, Burdin G, Lautridou C. The dual mobility socket concept: experience with 668 cases. *Int Orthop.* 2011; 35(2): 225-230.
 15. Langlais FL, Ropars M, Gaucher F, Musset T, Chaix O. Dual mobility cemented cups have low dislocation rates in THA revisions. *Clin Orthop Relat Res.* 2008; 466(2): 389-395. doi: 10.1007/s1999-007-0047-9.
 16. Van Heumen M, Heesterbeek PJ, Swierstra BA, Van Hellemond GG, Goosen JH. Dual mobility acetabular component in revision total hip arthroplasty for persistent dislocation: no dislocations in 50 hips after 1-5 years. *J Orthop Traumatol.* 2015; 16(1): 15-20.
 17. Canton G, Moghnie A, Cleve M, Kostoris FM, Murena L. Dual mobility total hip arthroplasty in the treatment of femoral neck fractures: a retrospective evaluation at mid-term follow-up. *Acta Biomed.* 2019; 90(1-S): 98-103.
 18. Assi C, Kheir N, Samaha C, Kouyoumjian P, Yammine K. Early results of total hip arthroplasty using dual-mobility cup in patients with osteonecrosis of the femoral head. *SICOT J.* 2018; 4: 4.
 19. Kim YT, Yoo JH, Kim MK, Kim S, Hwang J. Dual mobility hip arthroplasty provides better outcomes compared to hemiarthroplasty for displaced femoral neck fractures: a retrospective comparative clinical study. *Int Orthop.* 2018; 42(6): 1241-1246.
 20. Tarasevicius S, Smailys A, Grigaitis K, Robertsson O, Stucinskas J. Short-term outcome after total hip arthroplasty using dual-mobility cup: report from Lithuanian Arthroplasty Register. *Int Orthop.* 2017; 41(3): 595-598.
 21. Moreta J, Uriarte I, Foruria X, Urria I, Aguirre U, Martínez-de Los Mozos JL. Cementation of a dual-mobility cup into a well-fixed cementless shell in patients with high risk of dislocation undergoing revision total hip arthroplasty. *Hip Int.* 2021; 31(1): 97-102.
 22. De Martino I, D'Apolito R, Waddell BS, McLawhorn AS, Sculco PK, Sculco TP. Early intraprostatic dislocation in dual-mobility implants: a systematic review. *Arthroplast Today.* 2017; 3(3): 197-202.
 23. Fabry C, Kaehler M, Herrmann S, Woernle C, Bader R. Dynamic behavior of tripolar hip endoprostheses under physiological conditions and their effect on stability. *Med Eng Phys.* 2014; 36(1): 65-71.
 24. Batailler C, Fary C, Verdier R, Aslanian T, Caton J, Lustig S. The evolution of outcomes and indications for the dual-mobility cup: a systematic review. *Int Orthop.* 2017; 41(3): 645-659.
 25. Schmidt A, Batailler C, Camdon F, Servien E, Lustig S. Dual mobility cups in revision total hip arthroplasty: Efficient strategy to decrease dislocation risk. *J Arthroplasty.* 2020; 35(2): 500-507.
 26. Epinette JA. Clinical outcomes, survivorship and adverse events with mobile-bearings versus fixed-bearings in hip arthroplasty-a prospective comparative cohort study of 143 ADM versus 130 trident cups at 2 to 6-year follow-up. *J Arthroplasty.* 2015; 30(2): 241-248.
 27. Cypres A, Fiquet A, Girardin P, Fitch D, Bauchu P, Bonnard O, et al. Long-term outcomes of a dual-mobility cup and cementless triple-taper femoral stem combination in total hip replacement: a multicenter retrospective analysis. *J Orthop Surg Res.* 2019; 14(1): 376.
 28. Pritchett JW. Adventure sports and sexual freedom hip replacement: the tripolar hip. *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 2018; 28(1): 37-43. doi: 10.1007/s00590-017-2010-0.
 29. Woo RY, Morrey BF. Dislocations after total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 1982; 64(9): 1295-306.
 30. Cohn MR, Levack AE, Trivedi NN, Villa JC, Wellman DS, Lyden JP, et al. The hip fracture patient on warfarin: evaluating blood loss and time to surgery. *J Orthop Trauma.* 2017; 31(8): 407-413.
 31. Boyer B, Philippot R, Geringer J, Farizon F. Primary total hip arthroplasty with dual mobility socket to prevent dislocation: a 22-year follow-up of 240 hips. *Int Orthop.* 2012; 36(3): 511-518.