

ORIGINAL

Sistema de doble movilidad. La solución francesa en pacientes añosos con fractura intracapsular de cadera y alto riesgo de luxación



D. Godoy-Monzon^{a,*}, A. Garcia-Mansilla^a, M. Buljubasich^a, A. Cid-Casteulani^b
y R. Valentini^c

^a Servicio de Ortopedia y Traumatología, Hospital Italiano de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina

^b Servicio de Ortopedia y Traumatología, Centro Médico Fitz Roy, Buenos Aires, Argentina

^c Servicio de Ortopedia y Traumatología, Centro de Educación Médica e Investigación Clínicas (CEMIC), Buenos Aires, Argentina

Recibido el 8 de diciembre de 2019; aceptado el 31 de marzo de 2020

Disponible en Internet el 31 de mayo de 2020

PALABRAS CLAVE

Fractura de cadera;
Paciente añooso;
Demencia;
Doble movilidad;
Inestabilidad

Resumen

Objetivo: En la actualidad continúa la controversia respecto al tratamiento quirúrgico más adecuado de la fractura de cuello femoral desplazada en pacientes añosos o con alto riesgo de luxación. En nuestro estudio nos enfocamos en reportar resultados clínicos, funcionales y radiográficos de este tipo de pacientes tratados con artroplastia total de cadera usando el sistema de doble movilidad con un seguimiento mínimo de 2 años.

Materiales y métodos: En el periodo de enero de 2015 a enero de 2016 los pacientes con fractura del cuello femoral desplazada asistidos en las centrales de emergencia de los hospitales que participaron en el estudio fueron seleccionados. De 137 pacientes, 41 cumplían con uno o más de los criterios de inclusión y aceptaron la indicación terapéutica recomendada. Los pacientes fueron sometidos a artroplastia total de cadera utilizando prótesis con sistema de doble movilidad (cementada o no cementada). Todos los pacientes fueron evaluados con el Mini-Mental State Examination y la distancia de caminata en el preoperatorio, a las 3 y 6 semanas, a los 3 y 6 meses, al año y en años subsecuentes. Las evaluaciones radiográficas fueron programadas a tiempos similares.

Resultados: Se evaluaron 41 pacientes, con un seguimiento promedio de 2,4 años (rango 2 a 3,2 años). La media de edad fue de 85,2 (rango 80 a 96 años). Cuatro pacientes fallecieron en el periodo de seguimiento por causas no asociadas a la cirugía, con el implante funcionando. Hubo un solo caso de infección a los 8 meses de la cirugía, tratado con una revisión en un tiempo. No se reportaron casos de luxación en esta serie.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: daniel.godoy@hospitalitaliano.org.ar (D. Godoy-Monzon).

KEYWORDS

Hip fracture;
Older population;
Dementia;
Dual mobility;
Instability

Conclusión: La utilización del sistema de doble movilidad para el tratamiento de fracturas del cuello femoral desplazadas en pacientes con alto riesgo de luxación y añosos ha demostrado buenos resultados clínicos y radiológicos, que fundamentan la indicación sistemática de uso en nuestros servicios.

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

Dual mobility system. The French solution in elderly patients with intracapsular hip fracture and high risk of dislocation

Abstract

Objective: Actually there is a controversy about the treatment of hip fractures on older patients with high risk of dislocation. Our study is focused on report clinico-functional and radiographic results in this population treated with total hip replacement using a dual mobility system after a minimum follow up of 2 years.

Materials and methods: In the period from January 2015 to January 2016 patients assisted at the Emergency Unit at the participant hospital were recluted for participation. A total of 137 patients were assisted and 41 fulfilled the inclusion criteria and accepted to participate. All patients received a total hip replacement with a dual mobility system (cemented or uncemented). The patients were evaluated with the Mini-Mental State Examination, walking distance test, preop and postop at 3 and 6 weeks, 3 months, 6 months, one year and subsequent years. Radiographic evaluation was scheduled with clinico-functional review.

Results: Forty-one patients included, follow up average 2.4 years (range 2 to 3.2 years). Mean age 85.2 (range 80 to 96 years). Four patients died during follow up due to causes not related to the total hip replacement and the implant was functioning. One case have an infection and was revised in one stage procedure. One case have an infection at 8 months follow-up and was revised in one stage procedure. There were no dislocations.

Conclusion: The use of dual mobility system in this high dislocation risk population has shown good clinical and functional results, and support the sistematic indication in our services.

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

Introducción

La inestabilidad de una artroplastia total de cadera (ATC) sigue siendo una de las complicaciones más temidas y una frecuente causa de revisión, tanto en Estados Unidos (22%) como en el Registro Australiano de Artroplastias; es incluso más frecuente que la infección^{1,2}.

En los casos de pacientes con fracturas de cuello femoral (FCF) desplazadas, los índices reportados son de 1,4 a 2,8% dentro del primer año postoperatorio, aun con la implementación de diferentes estrategias como el uso de cabezas de mayor tamaño, la reinserción del plano de los rotadores cortos y la cápsula o el cambio al abordaje anterior directo³⁻⁵.

Con el incremento de la expectativa de vida a nivel mundial, se espera que un mayor número de pacientes sufran una fractura de cadera y puedan presentar factores de riesgo para luxación (RL) luego de una ATC.

Existen múltiples factores que contribuyen al aumento del RL, como la experiencia del cirujano, el volumen de cirugías realizadas por el mismo, el tipo de abordaje utilizado y el tipo de implante colocado⁶. Dentro de los que son principalmente inherentes al paciente se tiene en cuenta la

edad mayor de 75 años, el déficit cognitivo, las enfermedades neurológicas, el abuso de alcohol y el índice de masa corporal mayor de 30^{3,7,8}.

El concepto de ATC con sistema de doble movilidad (DM) fue introducido en Europa hace más de 3 décadas por el Dr. Bousquet en Francia y ha mostrado excelentes resultados a largo plazo⁴. Recientemente, en nuestro medio y en Estados Unidos ha ganado adeptos de forma rápida con la utilización de 2 superficies articulares. Este implante consta de la utilización de 2 superficies articulares, una dada por la copa acetabular, con un inserto de polietileno de gran tamaño, y otra compuesta por el polietileno y la cabeza fijada mediante un mecanismo de captura, lo que permite que ambas superficies se muevan libremente, mejorando así la estabilidad del implante al aumentar la distancia de salto⁸⁻¹⁰.

En la mayoría de los reportes actuales su utilización está enfocada a disminuir el porcentaje de luxaciones en las cirugías de revisión⁹.

En nuestro estudio nos enfocamos en pacientes que por sus condiciones tienen factores de RL, siendo seguidos un mínimo de 2 años en su evaluación clínica, funcional y radiográfica^{8,11,12}.

Tabla 1 Flujo de pacientes

Pacientes con fractura medial Garden 3 y 4	137
Pacientes < 80 años con fractura	66
Pacientes > 80 años sin déficit neurológico evidenciable	14
Historia clínica incompleta	10
Negativa a indicación de cirugía	4
Enfermedad metastásica	2
Pacientes incluidos en el estudio (N)	41

Materiales y métodos

Estudio prospectivo, no aleatorizado. Luego de obtener la aprobación del Comité de Investigación y Ética de los respectivos hospitales, se procedió a sistematizar la utilización de un sistema de DM en pacientes con uno o más factores de riesgo. Se solicitó a todos los pacientes incluidos o a sus responsables la firma del consentimiento informado correspondiente.

En el periodo de enero de 2015 a enero de 2016 los pacientes con FCF asistidos en las centrales de emergencia de los hospitales Italiano-San Justo, Centro Médico Fitz Roy y CEMIC fueron convocados para participar en el estudio si cumplían los criterios de inclusión.

Criterios de inclusión: FCF (Garden 3 o 4), pacientes mayores de 80 años, enfermedad de Parkinson, enfermedad de Alzheimer, déficit neurológico, demencia y deficiencia de aparato abductor¹³.

Criterios de exclusión: cirugía previa en cadera fracturada, enfermedad oncológica metastásica.

Un total de 137 pacientes sufrieron FCF, de los cuales 45 cumplían con uno o más de los criterios de inclusión; en 4 casos los familiares no aceptaron la indicación terapéutica recomendada (tabla 1).

Todos los procedimientos fueron realizados por cirujanos con especialidad en artroplastia, utilizando el abordaje posterolateral (abordaje de rutina en el servicio para todas las artroplastias de cadera), con retención del músculo piramidal y posterior, con inserción capsular de acuerdo con la técnica descrita por Pellicci.

El acetábulo fue preparado con fresado progresivo con colocación de inserto acetabular 2 mm menor en el caso de la versión cementada y línea a línea en la versión no cementada tripoide. Se buscó la orientación dentro de la zona de seguridad de Lewinnek (inclinación 30 a 50°; anteversión 5 a 15°)¹⁴ (fig. 1).

El canal femoral fue fresado por impactación, se colocó un tapón distal plástico en el canal y la cementación fue de forma retrógrada a pistola con cemento y carga de antibióticos (vancomicina) de forma rutinaria.

Se utilizó una prótesis DM Hip'n Go, que incluye versión de copa acetabular cementada o no cementada tripoide, y tallo cementado pulido espejo (FH Orthopaedic, Quimper, Francia).

El estado cognitivo de los pacientes fue evaluado con el Mini-Mental State Examination de Folstein et al.¹⁵. Se recogieron datos de la capacidad habitual de caminata diaria del paciente y sus familiares.

La evaluación radiográfica de la copa acetabular incluyó el ángulo de inclinación y anteversión con el método de

Auckland y la zona de seguridad de Lewinnek, y la cementación del vástago femoral se evaluó con el sistema de Barrack^{14,16}.

Se registraron las complicaciones dentro de la cirugía y durante la internación.

Los seguimientos fueron a las 3 y 6 semanas, 3 y 6 meses, al año y anual subsiguiente.

Resultados

En el estudio se evaluaron 41 pacientes y el seguimiento promedio fue de 2,4 años (rango 2-3,2 años). La edad promedio fue de 85,2 años (rango 80-96 años). La proporción de mujeres versus hombres era de 2:3.

La distancia de caminata reportada inicial tuvo un rango de 0,5 a 3,7 km (promedio de 1,2 km).

La evaluación prequirúrgica del Mini-Mental State Examination tuvo un rango de 21-28 (promedio 23,5) en una escala de 30 puntos.

El tiempo de duración de la cirugía en promedio fue de 72 min (rango 50-93 min).

La anestesia fue raquídea en 38 casos y general en 3 casos.

En 35 pacientes se colocaron insertos acetabulares cementados, y no cementados tripoideos en 6 casos.

Complicaciones intraoperatorias detectadas: una desaturación de oxígeno durante el cementado, una fractura de calcáreo y una fractura de trocánter mayor (ambas tratadas con cerclaje y sin cambios en el protocolo de rehabilitación); no hubo complicaciones a la hora de la colocación del componente acetabular.

En 27 casos (65%) se requirió transfusión, con un promedio de 2 unidades (rango 1-4 unidades).

No falleció ningún paciente durante el procedimiento quirúrgico ni en la internación.

Evaluación radiográfica postoperatoria con copa acetabular en un rango de 38 a 51° (promedio de 43°) en 37 (97%) pacientes. La anteversión se encontró en un rango de 0 a 15°; en 40 pacientes (97,6%) no se encuentran insertos acetabulares retroversos. En 5 casos (12%) de la serie (2 no cementados y 3 cementados) se encontraron líneas radiolúcidas no progresivas y sin manifestación clínica durante los controles de seguimiento. La evaluación de la cementación femoral según el sistema de Barrack fue A en 35 casos (85,3%) y B en 6; en 4 casos se identificó una separación en el hombro de la prótesis, por una radiolucencia a nivel de la interfaz cemento-hueso menor de 2 mm, sin manifestación clínica.

En la evaluación postoperatoria se detectó una discrepancia promedio de 5 mm, con un rango de -2 a 15 mm.

No se encontraron episodios de luxación durante el periodo de seguimiento; se requirió la revisión de un implante en un tiempo por una infección a los 8 meses postoperatorios, donde se realizó el recambio del implante en un tiempo.

Cuatro pacientes fallecieron en el periodo de seguimiento por causas no asociadas a la cirugía de ATC, con el implante funcionando.

En el seguimiento de 2 años, el 47% de los pacientes evaluados mantenían su nivel de deambulación y el 23% requerían bastón para deambular.

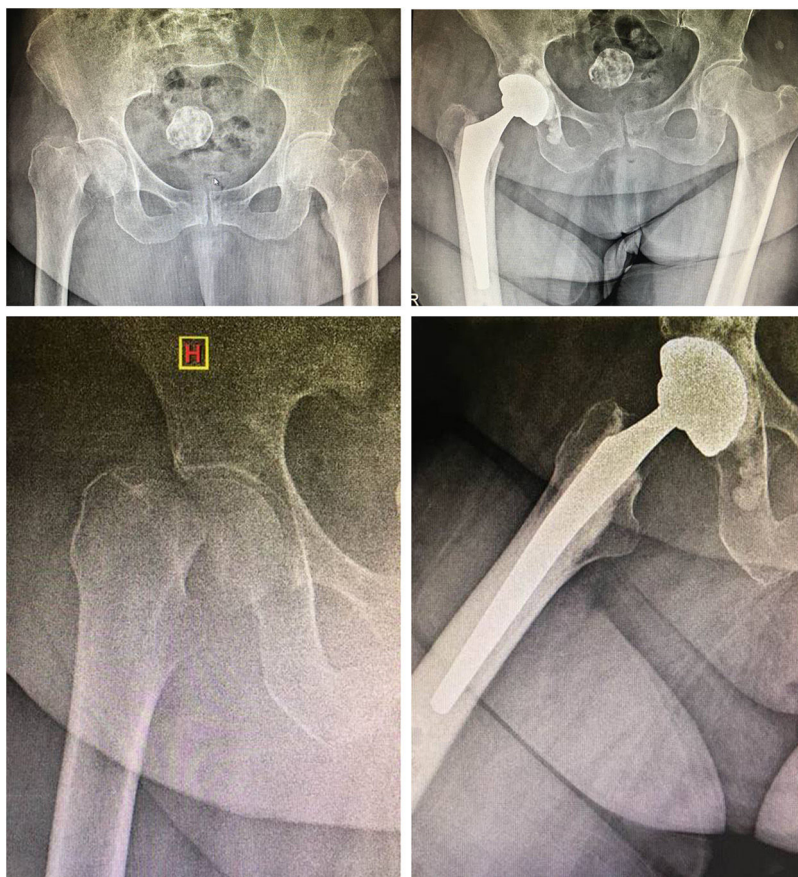


Figura 1 Paciente femenino de 86 años. A) Radiografía anteroposterior de ambas caderas. B) Radiografía lateral de cadera derecha. C) Radiografía de ambas caderas a último seguimiento. D) Radiografía lateral de cadera derecha a último seguimiento.

La distancia reportada de caminata descendió a un promedio de 0,8 km, con un rango de 0,2 a 2 km, y el Mini-Mental State Examination mostraba un promedio de 20,9 puntos, con un rango de 16 a 25 puntos.

Discusión

El concepto de DM fue introducido en 1974 por Bousquet (cirujano) y Rambert (ingeniero), quienes combinaron el principio de la artroplastia de baja fricción de Charnley con el uso de cabezas grandes de McKee-Farrar.

A pesar de los cambios en la técnica quirúrgica, como la reparación de la cápsula articular, la utilización de cabezas grandes y el uso del abordaje anterior, la incidencia de luxación en centros de gran volumen de cirugías baja al 1%; sin embargo, existe un grupo de pacientes de alto riesgo, estos son los casos de FCF de cadera que tienen un riesgo del 5% de acuerdo con múltiples reportes.

Los pacientes mayores de 75 años presentan a nivel mundial 1,6 millones de fracturas al año, y este número se incrementará en las próximas décadas¹⁷.

Como consecuencia del aumento de la expectativa de vida, un tercio de los pacientes mayores de 85 años presenta algún tipo de deterioro cognitivo. Los pacientes que presentan demencia muestran un riesgo 2,7 veces mayor de sufrir una fractura de cadera que aquellos en estudios de control de similar edad¹⁸.

En todos los pacientes utilizamos el abordaje posterolateral, por preferencia de los cirujanos, que lo consideran más rápido, más reproducible, con menor comorbilidad y mejor exposición del acetábulo, teniendo en cuenta que son pacientes con fragilidad ósea. Ritter et al. comparan una serie de pacientes operados por este abordaje versus lateral directo y exponen una mayor proporción de Trendelenburg clínicamente demostrable en el abordaje de Hardinge¹⁹. Pellicci et al. demostraron que la reparación de la cápsula, sumada a cabezas de 32 mm, disminuye el índice de luxación a menos del 0,8%, igualando al abordaje lateral y anterior directo²⁰.

La enfermedad de Parkinson tiene una prevalencia de un 1% en los pacientes mayores de 60 años, con un incremento exponencial por década, causando un deterioro progresivo con temblor, rigidez y acinesia²¹. Bloem et al. concluyeron que las caídas son invalidantes y comunes en los inicios de la enfermedad de Parkinson y la demencia, y predictores de incapacidad a largo plazo²². En el estudio, 4 pacientes fallecieron (9%), dato similar a los hallados en otros estudios de morbilidad a un año de seguimiento posfractura de cadera, y dado el deterioro progresivo de los pacientes, así como el aumento de enfermedades concomitantes a los 5 años de seguimiento, se debería esperar una tasa de mortalidad del 38%^{23,24}.

De esta manera, en un estudio del registro nacional de Estados Unidos realizado por Jämsen et al., la

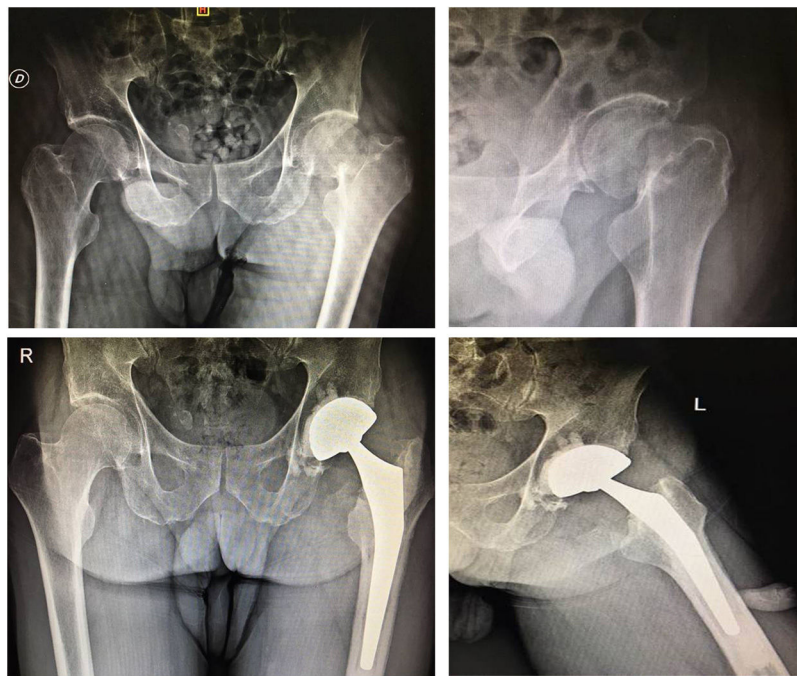


Figura 2 Paciente femenino de 90 años. A) Radiografía anteroposterior de ambas caderas. B) Radiografía lateral de cadera izquierda. C) Radiografía de ambas caderas a último seguimiento. D) Radiografía lateral de cadera izquierda a último seguimiento.

luxación fue la causa principal en pacientes con enfermedad de Alzheimer²⁵. Con el fin de probar la ventaja teórica de evitar la luxación se compararon pacientes tratados con DM versus hemiartroplastia (HA) en pacientes de riesgo, con resultados favorables sin significación estadística²⁶.

Está ampliamente demostrado que el uso de componentes bipolares para HA disminuye drásticamente los índices de luxaciones protésicas al permitir el uso de grandes tamaños de cabezas femorales^{27,28}. Sin embargo, Cho et al.²⁹ han comparado el uso de estos modelos protésicos con la ATC en pacientes muy añosos con independencia funcional y los resultados fueron muy favorecedores para con la ATC, donde se ven disminuidos los scores funcionales y de dolor a mediano y largo plazo con el uso de la hemiartroplastia bipolar. En nuestro grupo de estudio, elegimos la ATC para los pacientes con alta demanda funcional, pero asociándola a una copa de DM por presentar factores de RL, obteniendo el resultado de un 0% de luxaciones a 2,4 años promedio de seguimiento (fig. 2).

Guyen et al. no reportan luxaciones en pacientes con alto RL como los evaluados en nuestra serie con la utilización de un componente tripolar⁸.

Kaiser et al., en un estudio retrospectivo en que se utilizó un sistema DM (Medacta) en pacientes con RL en un periodo de seguimiento de 2 años mínimo, no encontraron luxaciones sobre 1.046 casos, resultado similar a nuestra serie, con un diseño de copa hemisférica semejante al utilizado por nosotros³⁰.

Similares resultados son informados por Luthra et al. en un grupo de 30 pacientes identificados como de alto riesgo, en un seguimiento a 5 años de promedio con la utilización de la DM Advance¹¹.

Existen reportes de luxación intraoperatoria asociados a intentos de reducción del componente de polietileno

encajado en las partes blandas y con la tracción para la reducción por un mecanismo de abridor de botellas que desacopla la cabeza^{31,32}.

En nuestra serie no se observaron desgastes o luxaciones, cosa que históricamente fue asociada a la utilización de cabezas grandes y múltiples superficies articulares con falla temprana en la primera generación de DM, cosa que no se debería ver en la generación actual, que cuenta con un componente de polietileno de alto entrecruzamiento y un vástago de cuello reducido³³.

En cuanto a los resultados funcionales, seguimos la línea de asistencia ya reportada con la ayuda de ortogeriatría y rehabilitación específica. Es conocido que menos de la mitad de los pacientes mayores de 80 años luego de una fractura medial de cadera recuperan su habilidad de caminar, y un 40% mantiene sus actividades de la vida diaria²³.

Es nuestra creencia que en este tipo de pacientes, dada la tasa de sobrevida esperada, la evaluación de los resultados quirúrgicos debe basarse en la función y la calidad de vida obtenida más que en la sobrevida del implante³⁴.

El estudio carece de aleatorización o comparación con otro tipo de sistemas (hemiartroplastia, ATC), si bien es un subgrupo específico de pacientes de alto riesgo, con múltiples confundidores. La fortaleza del estudio es poder identificar los pacientes, su evaluación funcional y cognitiva, con utilización de una técnica quirúrgica estandarizada realizada por especialistas en cirugía protésica y un implante de una sola marca a fin de evitar desvíos. [figuras 1 y 2](#)

Conclusión

La utilización de sistema DM en pacientes con alto RL y añosos con un seguimiento de 2 años mínimo ha demostrado

buenos resultados clínicos (aun en pacientes que se deterioran cognitivamente y funcionalmente de forma progresiva) y radiológicos que fundamentan la indicación sistemática de uso en nuestros servicios.

Se requieren estudios con un mayor número de pacientes y un seguimiento a más largo plazo para evaluar el desgaste de los componentes. Sin embargo, podría decirse que con los materiales actuales, el implante debería sobrevivir al paciente.

Nivel de evidencia

Nivel de evidencia IV.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses respecto a la investigación.

Bibliografía

- Bozic KJ, Kurtz SM, Lau E, Ong K, Vail TP, Berry DJ. The epidemiology of revision total hip arthroplasty in the United States. *J Bone Joint Surg Am.* 2009;91:128–33. <http://dx.doi.org/10.2106/JBJS.H.00155>.
- Australian Orthopaedic Association National Joint Replacement Registry. Hip, knee & shoulder arthroplasty. Annual Report 2017 [consultado 28 Jun 2018]. Disponible en: <https://aoanjrr.sahmri.com/annual-reports-2017>.
- Gausden EB, Parhar HS, Popper JE, Sculco PK, Rush BNM. Risk factors for early dislocation following primary elective total hip arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2018;33:1567–71. <http://dx.doi.org/10.1016/j.arth.2017.12.034>.
- Vielpeau C, Lebel B, Ardouin L, Burdin G, Lautridou C. The dual mobility socket concept: Experience with 668 cases. *Int Orthop.* 2011;35:225–30. <http://dx.doi.org/10.1007/s00264-010-1156-8>.
- Berry DJ, von Knoch M, Schleck CD, Harmsen WS. Effect of femoral head diameter and operative approach on risk of dislocation after primary total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 2005;87:2456–63. <http://dx.doi.org/10.2106/JBJS.D.02860>.
- Masonis JL, Bourne RB. Surgical approach, abductor function, and total hip arthroplasty dislocation. *Clin Orthop Relat Res.* 2002;405:46–53. <http://dx.doi.org/10.1097/00003086-200212000-00006>.
- Berry DJ, von Knoch M, Schleck CD, Harmsen WS. The cumulative long-term risk of dislocation after primary Charnley total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 2004;86:9–14. <http://dx.doi.org/10.2106/00004623-200401000-00003>.
- Guyen O, Pibarot V, Vaz G, Chevillotte C, Carret JP, Bejui-Hugues J. Unconstrained tripolar implants for primary total hip arthroplasty in patients at risk for dislocation. *J Arthroplasty.* 2007;22:849–58. <http://dx.doi.org/10.1016/j.arth.2006.11.014>.
- Ko LM, Hozack WJ. The dual mobility cup: What problems does it solve? *Bone Joint J.* 2016;98-B 1 Suppl A:60–3. <http://dx.doi.org/10.1302/0301-620X.98B1.36332>.
- Plummer DR, Christy JM, Sporer SM, Paprosky WG, Della Valle CJ. Dual-mobility articulations for patients at high risk for dislocation. *J Arthroplasty.* 2016;31 9 Suppl:131–5. <http://dx.doi.org/10.1016/j.arth.2016.03.021>.
- Luthra JS, Al Riyami A, Allami MK. Dual mobility total hip replacement in a high risk population. *SICOT J.* 2016;2:43. <http://dx.doi.org/10.1051/sicotj/2016037>.
- Hartzler MA, Abdel MP, Sculco PK, Taunton MJ, Pagnano MW, Hanssen A. Otto Aufranc Award: Dual-mobility constructs in revision THA reduced dislocation, rerevision, and reoperation compared with large femoral heads. *Clin Orthop Relat Res.* 2018;476:293–301. <http://dx.doi.org/10.1007/s11999-0000000000000035>.
- Garden RS. Low-angle fixation in fractures of the femoral neck. *J Bone Joint Surg.* 1961;43:647–63.
- Lewinnek GE, Lewis JL, Tarr R, Compere CL, Zimmerman JR. Dislocations after total hip-replacement arthroplasties. *J Bone Joint Surg Am.* 1978;60:217–20.
- Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR. "Mini-mental state". A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *J Psychiatr Res.* 1975;12:189–98.
- Barrack RL, Mulroy RD, Harris WH. Improved cementing techniques and femoral component loosening in young patients with hip arthroplasty: A 12 year radiographic review. *J Bone Joint Surg.* 1992;74:385–9.
- Centers for Disease Control and Prevention. Home & Recreational Safety. Hip fractures among older adults [consultado 1 Sep 2011]. Disponible en: www.cdc.gov/homeandrecreationalafety/falls/adulthipfx.html.
- Melton LJ 3rd, Beard CM, Kokmen E, Atkinson EJ, O'Fallon WM. Fracture risk in patients with Alzheimer's disease. *J Am Geriatr Soc.* 1994;42:614–9.
- Ritter MA, Harty LD, Keating ME, Faris PM, Meding JB. A clinical comparison of the anterolateral and posterolateral approaches to the hip. *Clin Orthop.* 2001;385:95–9.
- Pellicci PM, Bostrom M, Poss R. Posterior approach to total hip replacement using enhanced posterior soft tissue repair. *Clin Orthop Relat Res.* 1998:224–8.
- Nussbaum RL, Ellis CE. Alzheimer's disease and Parkinson's disease. *N Engl J Med.* 2003;348:1356–64.
- Bloem BR, Grimbergen YA, Cramer M, Willemssen M, Zwinderman AH. Prospective assessment of falls in Parkinson's disease. *J Neurol.* 2001;248:950–8.
- Rosell PA, Parker MJ. Functional outcome after hip fracture. A 1-year prospective outcome study of 275 patients. *Injury.* 2003;34:529–32.
- Sernbo I, Johnell O. Consequences of a hip fracture: A prospective study over 1 year. *Osteoporos Int.* 1993;3:148–53.
- Jämsen E, Peltola M, Puolakka T, Eskelinen A, Lehto MU. Surgical outcomes of hip and knee arthroplasties for primary osteoarthritis in patients with Alzheimer's disease: A nationwide registry-based case-controlled study. *Bone Joint J.* 2015;97-B:654–61.
- Nonne D, Sanna F, Bardelli A, Milano P, Rivera F. Use of a Dual mobility cup to prevent hip early arthroplasty dislocation in patients at high falls risk. *Injury.* 2019;50 Suppl 4:S26–9.
- Baker R, Squires B, Gargan M, Bannister G. Total hip arthroplasty and hemiarthroplasty in mobile, independent patients with a displaced intracapsular fracture of the femoral neck. A randomized, controlled trial. *J Bone Joint Surg Am.* 2006;88:2583–9.
- Cadossi M, Chiarello E, Savarino L, Tedesco G, Baldini N, Faldini C, et al. A comparison of hemiarthroplasty with a novel polycarbonate-urethane acetabular component for displaced intracapsular fractures of the femoral neck: A randomised controlled trial in elderly patients. *Bone Joint J.* 2013;95-B:609–15.
- Cho MR, Lee HS, Lee SW, Choi CH, Kim SK, Ko SB. Results after total hip arthroplasty with a large head and bipolar arthroplasty in patients with displaced femoral neck fractures. *J Arthroplasty.* 2011;26:893–6.
- Kaiser D, Kamath AF, Zingg P, Dora C. Double mobility cup total hip arthroplasty in patients at high risk for dislocation: A single-center analysis. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2015;135:1755–60.
- Cvetanovich GL, Fillingham YA, Della Valle CJ, Sporer SM. Intra-prosthetic dislocation of dual-mobility bearings associated with

- closed reduction: A report of two cases. *JBJS Case Connect.* 2015;5:e26.
32. Fehring KA, Berry DJ. Dissociation and intrapelvic entrapment of a dual-mobility polyethylene component. *Clin Orthop Relat Res.* 2016;474:1072–6.
 33. Laura A, Hothi H, Battisti C, Cerquiglini A, Henckel J, Skinner J, et al. Wear of dual-mobility cups: A review article. *Int Orthop.* 2017;41:625–33.
 34. Godoy Monzón D, Iserson KV, Jauregui J, Musso C, Piccaluga F, Buttaro M. Total hip arthroplasty for hip fractures: 5-year follow-up of functional outcomes in the oldest independent old and very old patients. *Geriatr Orthop Surg Rehabil.* 2014;5:3–8.