

## Factores de riesgo de luxación en una serie de 2732 prótesis totales de cadera

### Risk Factors for Dislocation in a Series of 2732 Total Hip Replacements

Eduardo García-Rey<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-8378-8096>

Eduardo García-Cimbreló<sup>1\*</sup> <https://orcid.org/0000-0002-2205-3854>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Madrid. Hospital La Paz-IDIPaz. Madrid, España.

\*Autor para la correspondencia: [gcimbreló@yahoo.es](mailto:gcimbreló@yahoo.es)

#### RESUMEN

**Introducción:** La luxación de la prótesis total de cadera puede afectar los resultados del implante, la calidad de vida del paciente, y el costo del proceso. Su etiología es multifactorial.

**Objetivos:** Identificar posibles factores de riesgo relacionados con la aparición de luxación en prótesis total de cadera en una serie de casos.

**Métodos:** En una serie de 2732 prótesis total de cadera, en la que hubo 92 luxaciones (3,4 %), se compararon factores relacionados con el paciente, el implante, y la técnica quirúrgica utilizada en el Hospital La Paz-IDIPaz de Madrid entre los años 2000 y 2016. Se utilizó el análisis de regresión para la significación de dichos factores.

**Resultados:** De las 92 luxaciones, 62 fueron tratadas de manera conservadora (67,4 %) y 30 pacientes precisaron de cirugía de revisión (32,6 %). El estudio multivariado mostró significación estadística en los siguientes factores de riesgo: estado de la columna lumbar ( $p < 0,001$ ), y una pobre reconstrucción del centro de rotación de la cadera ( $p = 0,035$ ), y cúpulas posicionadas fuera de las ventanas de Lewinnek ( $p < 0,001$ ) y del mecanismo abductor ( $p < 0,001$ ) en relación con la técnica quirúrgica. No hubo factores significativos en relación con el tipo de implante, diámetro de la cabeza femoral o par de fricción.

**Conclusiones:** La patología lumbar aumenta el riesgo de luxación en la prótesis total de cadera. Una adecuada reconstrucción de la cadera, que incluya la posición de la cúpula y el centro de rotación de la cadera, así como del mecanismo abductor ayudaría a mejorar la tasa de inestabilidad.

**Palabras clave:** factores riesgo; luxación; prótesis total cadera.

## ABSTRACT

**Introduction:** The dislocation of the total hip replacement can affect the results of the implant, the quality of life of the patient, and the cost of the process. Its etiology is multifactorial.

**Objectives:** To identify possible risk factors related to the appearance of dislocation in total hip replacement in a series of cases.

**Methods:** In a series of 2732 total hip prostheses, in which there were 92 dislocations (3.4%), factors related to the patient, the implant, and the surgical technique used at La Paz-IDIPaz Hospital in Madrid were compared, from 2000 to 2016. Regression analysis was used for the significance of these factors.

**Results:** Out of 92 dislocations, 62 were treated conservatively (67.4%) and 30 patients required revision surgery (32.6%). The multivariate study showed statistical significance in the following risk factors: state of the lumbar spine ( $p < 0.001$ ), and poor reconstruction of the center of rotation of the hip ( $p = 0.035$ ), and domes positioned outside Lewinnek windows ( $p < 0.001$ ) and the abductor mechanism ( $p < 0.001$ ) in relation to the surgical technique. There were no significant factors in relation to the type of implant, diameter of the femoral head or friction torque.

**Conclusions:** Lumbar pathology increases the risk of dislocation in total hip replacement. Proper hip reconstruction, including the position of the dome and the center of rotation of the hip, as well as the abductor mechanism, would help to improve the rate of instability.

**Keywords:** risk factors; luxation; total hip replacement.

Recibido: 29/11/2020

Aceptado: 12/01/2021

## Introducción

Aunque poco frecuente, la luxación de la prótesis total de cadera (PTC) puede afectar los resultados del implante y a la calidad de vida del paciente, así como al costo del proceso.<sup>(1)</sup>

La etiología de la luxación de la PTC es multifactorial. Dentro de sus posibles causas caben destacar diferentes factores:<sup>(2,3)</sup>

1. Relacionados con el paciente (edad, sexo, peso, nivel de actividad y diagnóstico preoperatorio),
2. Relacionados con el tipo de implante (tamaño de la cabeza femoral, par de fricción, tipo de vástago femoral “offset femoral”),
3. Relacionados con la técnica quirúrgica (vía de abordaje, posición de la cúpula y reconstrucción del aparato abductor).<sup>(4,5,6,7,8)</sup>

Otros factores como la laxitud capsular, la tensión de la fascia lata y el tratamiento de las partes blandas, son difíciles de analizar clínica y radiográficamente,<sup>(8)</sup> y otro problema añadido es que, debido a la baja frecuencia de la luxación de la PTC, se necesitan grandes series de casos para obtener eventos suficientes y poder realizar estudios comparativos. Mientras el tratamiento conservador es suficiente, en un gran número de luxaciones agudas a lo largo del primer año tras la cirugía, la revisión quirúrgica es más frecuente en las luxaciones tardías.<sup>(9,10)</sup> La revisión quirúrgica puede requerir en ocasiones de intervenciones complejas.<sup>(11)</sup>

Los objetivos de este estudio han sido comparar posibles factores de riesgo relacionados con el paciente, el implante y la técnica quirúrgica, en una serie grande de casos de una misma institución, e identificar su influencia en la aparición de una luxación en la prótesis total de cadera.

## Métodos

Analizamos 2732 prótesis total de cadera primarias (2478 pacientes) operadas en el Hospital La Paz-IDIPaz de Madrid entre los años 2000 y 2016. Los criterios de inclusión para este estudio retrospectivo de una cohorte tomada de la base de datos de nuestro registro prospectivo local, fueron pacientes en los que se implantaron PTC cementadas y no cementadas. Se excluyen fracturas del cuello femoral, tumores óseos o metastásicos y enfermedades neuromusculares graves.

El seguimiento medio fue 13,6 años (en un rango de 4 a 20). En todos ellos se obtuvo el consentimiento oral y escrito tras haber sido informados preoperatoriamente que iban a recibir una PTC. Se utilizó el análisis de regresión para la significación de dichos factores.

Todas las intervenciones fueron realizadas por diferentes cirujanos del mismo equipo quirúrgico. En todos los pacientes se utilizó cefazolina (o vancomicina en los pacientes alérgicos) como profilaxis antibiótica y heparina de bajo peso molecular para prevención tromboembólica, de acuerdo con los protocolos en nuestra institución. Los pacientes iniciaron la marcha con bastones y carga parcial durante tres semanas y fueron instruidos en incluir una almohada entre las piernas para mantenerlas en abducción y evitar una flexión mayor de 90° durante el primer mes. Se utilizaron ocho diseños diferentes de PTC (Tabla 1).

**Tabla 1 - Datos de los diferentes implantes protésicos utilizado**

Vástago femoral (n)	Cúpula	Fabricante	Fijación	Tamaño cabeza femoral(mm)	Par de fricción
Exeter (284)	Rimfit	Stryker, Staines Middlesex, UK	Cementada	28/32	PE-metal*
Corail (73)	Pinnacle	DePuy, Warsaw, IN, USA	No cementada	28/32/36	PE-metal/C-C+ (Delta)
Summit (502)	Pinnacle	DePuy, Warsaw, IN, USA	No cementada	28/32/36	PE-metal
Alloclassic (651)	Allofit	Zimmer, Warsaw, IN, USA	No cementada	28	PE-metal
SL-Plus (651)	EP-Fit/R3	Smith&Nephew, Rotkreutz, CH	No cementada	28/32/36	PE-metal
Multicone (670)	Cerafit	Ceraver, Roissy, France	No cementada	28/32	C-C (Alumina pura)
HAMAX (101)	LimaTT	Lima, Udine, Italia	No cementada	32/36	C-C (Delta)
Bimetric (138)	Bihapro	Zimmer-Biomet, Warsaw, IN, EU	No cementada	32	PE- metal

\*PE-metal: Polietileno-metal; +C-C: Cerámica-cerámica.

Todos los pacientes fueron seguidos clínica y radiográficamente tras la cirugía, a las seis semanas, tres, seis y 12 meses y anualmente. El análisis radiográfico consistió en radiografías anteroposteriores estándares de pelvis. Un mismo autor realizó todas las medidas, y calculó la media tras repetirlas tres veces en cada radiografía. La posición de la cúpula se determinó por el ángulo de inclinación acetabular, de anteversión,<sup>(12)</sup> altura del centro de la cabeza (distancia vertical y distancia horizontal, del centro de la cabeza a la línea de Köhler).<sup>(13)</sup> La reconstrucción del centro de rotación se realizó según el sistema de Ranawat.<sup>(14)</sup> También se valoró la posición de la cúpula dentro o fuera de la zona de seguridad de Lewinnek (ángulo de inclinación 40°). La curva de supervivencia de Kaplan y Meier muestra la probabilidad de no tener una luxación de la prótesis total de cadera: 96,1 % (95 % IC: 95,3 - 96,9) a los 17 años ± 10 y anteversión 15°.<sup>(4)</sup>

El mecanismo abductor fue evaluado radiográficamente mediante dos variables:

1. Brazo de palanca, a partir de la distancia entre el centro de la cabeza femoral y la línea que une la parte lateral del trocánter mayor y la cresta ilíaca anterosuperior.
2. Altura del trocánter mayor medida por la distancia entre la línea que une las dos lágrimas de Köhler y la paralela que cruza la punta del trocánter mayor.<sup>(8)</sup>

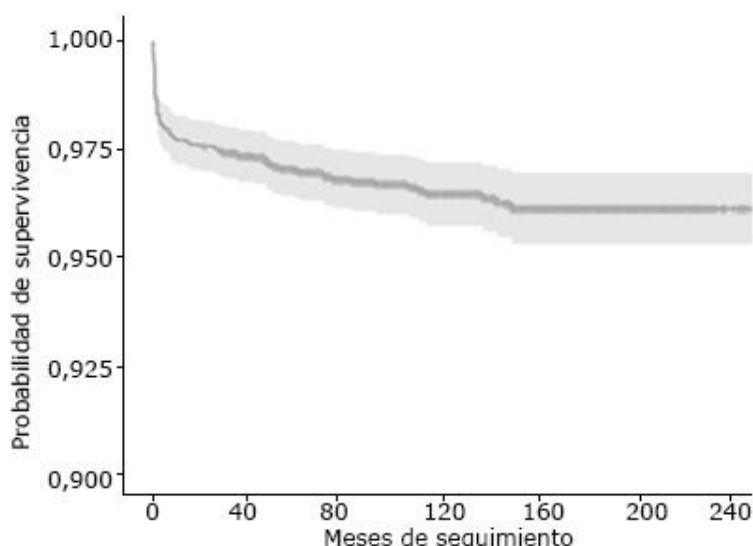
La confianza intra observador utiliza la media de las tres mediciones; fue de 0,948 (*intraclass correlation* 95 % - intervalo de confianza IC 0,885 - 0,979). La confianza inter observador fue también valorada y utiliza 74 radiografías que fueron evaluadas por otro autor, y la misma fue de 0,979 (*intraclass correlation* 95 % - IC 0,726 - 0,995).

## Análisis estadístico

Los datos cualitativos fueron comparados mediante el test de chi cuadrado. Los datos cuantitativos para las caderas con y sin luxación fueron comparados mediante el test de chi cuadrado o el test exacto de Fisher, y los cuantitativos mediante la t de Student. El test de chi cuadrado de Pearson fue utilizado para comparar los datos cualitativos entre grupos. Para valorar factores de riesgo de luxación se utilizaron los modelos de regresión univariados y multivariados de Cox. Para calcular la probabilidad de no tener luxación al paso del tiempo, se utilizó el análisis de supervivencia de Kaplan-Meier con 95 % de IC. El análisis estadístico se realizó con el SAS® software (Version 9.3; SAS Institute Inc, Cary, NC, USA). El nivel de significación fue  $p < 0,05$ .

## Resultados

En las 2732 prótesis de caderas analizadas hubo 92 (3,4 %) luxaciones. El tratamiento conservador fue suficiente en 62 caderas (67,4 %), pero 30 pacientes (32,6 %) presentaron luxaciones recidivantes, por lo que fue necesaria la revisión con recambio del componente acetabular y el implante de una cúpula constreñida o de doble movilidad. El tiempo medio de aparición de las luxaciones tratadas de modo conservador fue de 8,5 meses (rango 0.03 - 54) y el de las tratadas de modo quirúrgico 45,9 meses (rango 0,003 - 151). El análisis de supervivencia de Kaplan-Meier mostraba una probabilidad de no tener luxación a los 17 años de 96,1 % (95 % - IC: 95,3 - 96,9) (Fig. 1).



**Fig. 1** - Curva de supervivencia de Kaplan y Meier que muestra probabilidad de no tener una luxación de la PTC: 96,1 % (95 % IC: 95,3 - 96,9) a los 17 años.

En la siguiente tabla se detallan los datos demográficos de los pacientes, tales como sexo, edad, peso, nivel de actividad,<sup>(15)</sup> patología lumbar y diagnóstico preoperatorio, así como las comparaciones de diferentes factores relacionados con los pacientes, que presentan caderas con y sin luxación. Son significativas la edad ( $p= 0,001$ ), la patología lumbar y artrodesis lumbar ( $p= 0,001$ ) y algunos tipos de diagnósticos preoperatorios ( $p= 0,012$ ) (Tabla 2).

**Tabla 2 - Factores de riesgo relacionados con el paciente en la luxación de PTC**

Factores de riesgo	No luxación (n=2640)	Luxación (n= 92)	Total (n= 2732)	Valores p
Sexo n (%)	-	-	-	0,672
Hombre	1302 (96,8)	43 (3,2)	1345	-
Mujer	1338 (96,5)	49 (3,5)	1387	-
Edad, años (media $\pm$ DE*)	65,2 $\pm$ 14,3	69,6 $\pm$ 16,9	-	0,001
Peso, Kg (media $\pm$ DE)	73,7 $\pm$ 11,8	73,0 $\pm$ 8,9	-	0,505
Nivel de actividad, <sup>(15)</sup> n (%)				0,001
-Nivel 1	5 (71,4)	2 (29)	7	-
-Nivel 2	63 (100)	0	63	-
-Nivel 3	800 (94,9)	43 (5,1)	843	-
-Nivel 4	1130 (96,3)	43 (3,7)	1173	-
-Nivel 5	642 (98,0)	13 (2,0)	655	-
Patología lumbar, n (%)				< 0,001
No patología significativa	2040 (97,7)	48 (2,3)	2088	-
Patología significativa	526 (93,6)	36 (6,4)	562	-
Artrodesis lumbar	74 (90,2)	8 (9,8)	82	-
Diagnóstico preoperatorio, n (%)				0,012*
Osteoartritis primaria	1707 (96,3)	65 (3,7)	1772	-
Artritis por enfermedades de desarrollo	106 (100)	0	106	-
Artritis post-traumáticas	116 (95,1)	6 (4,9)	122	-
Displasia congénita cadera moderada	153 (100)	0	153	-
Displasia congénita cadera grave	67 (93,1)	5 (6,9)	72	-
Artritis inflamatoria	151 (94,4)	9 (5,6)	160	-
Necrosis avascular cabeza femoral	314 (98,1)	6 (1,9)	320	-
Otros diagnósticos	26 (96,3)	1 (3,7)	27	-

\*DE: Desviación estándar; \*Otros diagnósticos versus artritis postraumática, displasia congénita de cadera grave y artritis inflamatoria.

La tabla 3 refleja las comparaciones de factores relacionados con el implante, y la luxación resulta la más frecuente en los casos con diámetro de la cabeza femoral de 28 mm ( $p < 0,001$ ), y en el par de fricción polietileno-metal ( $p < 0,001$ ).

**Tabla 3** - Factores de riesgo relacionados con el tipo de implante en la luxación de la PTC

Factores de riesgo	No luxación (n=2640)	Luxación (n= 92)	Total (n= 2732)	Valores p
Diámetro cabeza femoral (mm), n (%)				< 0,001
28	1524 (95,3)	75 (4,7)	1599	-
32	916 (98,3)	16 (1,7)	932	-
36	200 (99,5)	1 (0,5)	201	-
Pares de fricción, n (%)				< 0,001
Polietileno-metal	1806 (95,8)	80 (4,2)	1886	-
Cerámica-cerámica	834 (98,6)	12 (1,4)	846	-
Tipo vástago femoral, n (%)				0,008
Exeter	273 (96,1)	11 (3,9)	284	-
Corail	70 (95,9)	3 (4,1)	73	-
Summit	474 (94,4)	28 (5,6)	502	-
Alloclassic	303 (96,8)	10 (3,2)	313	-
SL-Plus	625 (96,0)	26 (4,0)	651	-
Multicone*	661 (98,7)	9 (1,3)	670	-
HAMAX*	100 (99,0)	1 (1,0)	101	-
Bimetric	134 (97,1)	4 (2,9)	138	-

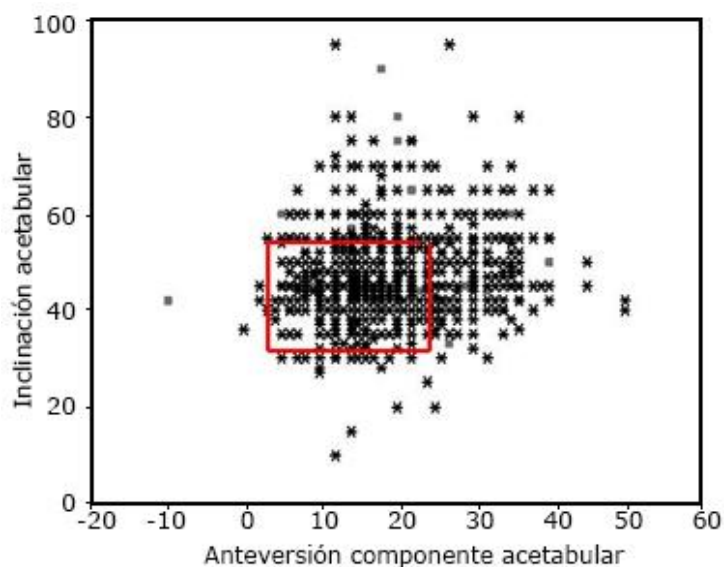
\*Cerámica-Cerámica

La tabla 4 muestra las comparaciones relacionadas con la técnica quirúrgica. Se observa que la luxación fue más frecuente en cúpulas con un ángulo de inclinación acetabular más alto ( $p= 0,001$ ), con mayor distancia del centro de la cabeza femoral al centro anatómico de rotación de la cadera ( $p= 0,006$ ), menor brazo de palanca del mecanismo muscular abductor, relacionado en parte con el diseño del vástago femoral ( $p < 0,001$ ), mayor altura del trocánter mayor en relación con la cabeza femoral ( $p= 0,030$ ), y con la posición de la cúpula fuera de las ventanas de seguridad de Lewinnek ( $p < 0,001$ ) y del mecanismo abductor ( $p < 0,00$ ) (Fig. 2 y 3).

**Tabla 4 - Factores de riesgo relacionados con la técnica quirúrgica en la luxación de la PTC**

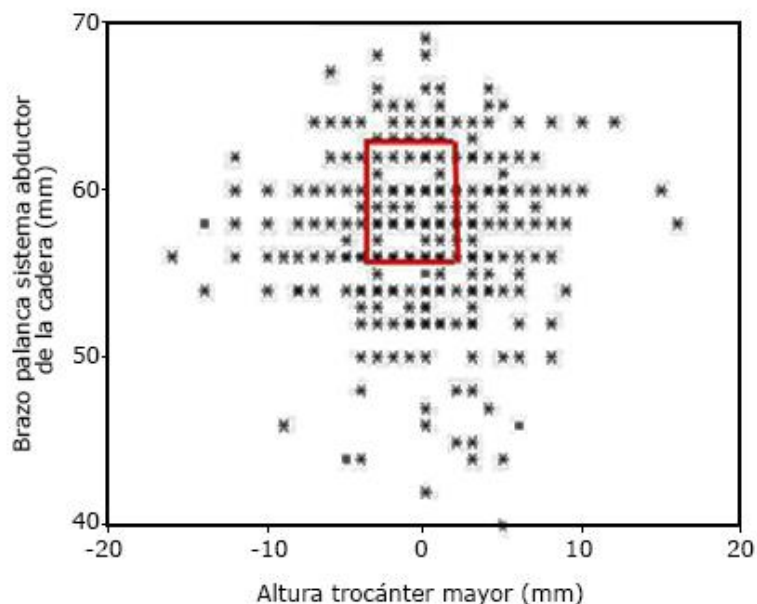
Factores de riesgo	No luxación (n= 640)	Luxación (n= 92)	Total (n= 2732)	Valores p
Abordaje quirúrgico, n (%)				0,250
Anterolateral	747 (97,3)	21 (2,7)	768	-
Posterolateral (reparación capsular)	1,893 (96,4)	71 (3,6)	1964	-
Hallazgos radiológicos cúpula, media $\pm$ DE*				
Angulo inclinación, <sup>(13)</sup> (%)	45,4 $\pm$ 6,6	49,2 $\pm$ 10,0	-	0,001
Angulo anteversión, <sup>(12)</sup> (%)	17,3 $\pm$ 6,8	18,6 $\pm$ 9,0	-	0,254
Distancia vertical, <sup>(13)</sup> (mm)	19,2 $\pm$ 6,9	17,9 $\pm$ 6,2	-	0,071
Distancia horizontal, <sup>(13)</sup> (mm)	32,4 $\pm$ 5,6	32,7 $\pm$ 7,1	-	0,612
Distancia centro rotación a cabeza femoral, <sup>(14)</sup> (mm)	4,3 $\pm$ 4,9	6,5 $\pm$ 7,3	-	0,006
Brazo palanca mecanismo abductor, <sup>(8)</sup> (mm)	58,8 $\pm$ 3,1	56,5 $\pm$ 3,0	-	< 0,001
Altura trocánter mayor, <sup>(8)</sup> (mm)	0,2 $\pm$ 2,6	-0,5 $\pm$ 2,9	-	0,030
Cúpula en ventana de Lewinnek, <sup>(4)</sup> n (%)				< 0,001
Dentro	2,034 (97,8)	46 (2,2)	2080	-
Fuera	606 (92,9)	46 (7,1)	652	-
Cúpula en ventana mecanismo abductor, <sup>(8)</sup> n (%)				< 0,001
Dentro	1,603 (98,2)	30 (1,8)	1633	-
Fuera	1,037 (94,4)	62 (5,6)	1099	-

\*DE: Desviación estándar



**Fig. 2 -** Se muestran caderas luxadas (■) y no luxadas (\*) dentro y fuera de la ventana de seguridad de Lewinnek definida por los ángulos de inclinación (30° - 50°) y anteversión (5° - 25°) del componente acetabular.





**Fig. 3** - Caderas luxadas (■) y no luxadas (\*) dentro y fuera de la ventana del sistema muscular abductor, definido por la altura del trocánter mayor en relación con la cabeza femoral (-2 a 2 mm) y el brazo de palanca del sistema abductor (58 a 62 mm).

Sin embargo, al realizar el modelo de regresión, en el estudio multivariado se observó que los factores relacionados con el paciente se reducían a la patología lumbar avanzada y a la artrodesis lumbar, y algunos diagnósticos preoperatorios como la artritis postraumática, secundaria a la displasia congénita de cadera grave y a la artritis inflamatoria (Tabla 5).

**Tabla 5 - Análisis de regresión en factores relacionados con el paciente en la luxación de la PTC**

Factores relacionados	Valores p	Univariado HR*	95 % IC**	Valores p	Multivariado HR	95 % IC
Edad	0,002	1,027	1,010 - 1,045	0,145	1,013	0,096 - 1,031
Sexo	0,116	-	-	-	-	-
Hombre	-	1,00	Referencia	-	-	-
Mujer	-	1,684	0,879 - 3,228	-	-	-
Peso	0,497	0,990	0,962 - 1,019	-	-	-
Nivel de actividad	0,02	0,745	0,581 - 0,959	-	-	-
Patología lumbar						
Patología no significativa	0,001	1	-	-	-	-
Patología significativa	0,001	2,808	1,823 - 4,236	0,001	2,103	1,342 - 3,295
Artrodesis lumbar	0,001	4,534	2,145 - 9,585	< 0,001	4,475	2,096 - 9,555
Diagnóstico preoperatorio+	0,013	1,875	1,142 - 3,978	0,001	2,470	1,484 - 4,111

\*HR: Hazard ratio; IC\*\*: Intervalo de confianza; Otros diagnósticos versus artritis postraumática+, displasia congénita de cadera grave, y artritis inflamatoria.

De acuerdo con el mismo análisis, no se observó ningún factor significativo relacionado con el implante (Tabla 6).

**Tabla 6 - Análisis de regresión en factores relacionados con el tipo de implante en la luxación de la PTC**

Tipo de implante	Valores p	Univariado HR	95 % IC	Valores p	Multivariado HR	95 % IC
Diámetro cabeza femoral	0,001	-	-	0,074	-	-
36 mm	-	1,0	Referencia	-	1,0	Referencia
28 mm	0,035	8,353	1,160 - 60,135	0,08	-	-
32 mm	0,259	3,203	0,425 - 24,158	0,207	-	-
Par de fricción, C-C vs. PE-metal*	0,001	2,926	1,594 - 5,368	0,425	-	-
Tipo vástago femoral	-	-	-	0,675	-	-
Multicone	0,023	1,0	Referencia	-	-	-
Exeter	0,008	3,319	1,372 - 8,028	-	-	-
Corail	0,045	3,808	1,028 - 14,106	-	-	-
Summit	0,001	4,044	1,908 - 8,571	-	-	-
Alloclassic	0,092	2,174	0,882 - 5,363	-	-	-
SL-Plus	0,005	2,945	1,380 - 6,285	-	-	-
HAMAX	0,890	0,864	0,109 - 6,828	-	-	-
Bimetric	0,191	2,197	0,676 - 7,135	-	-	-

\*C-C: Cerámica-cerámica; PE-metal; Polietileno-metal.

Por el contrario, hubo diferentes factores relacionados con la técnica quirúrgica asociados a un mayor riesgo de luxación, como la colocación de la cúpula acetabular lejos del centro de rotación de la cadera, o fuera de las ventanas de seguridad de Lewinnek y del mecanismo abductor (Tabla 7).

**Tabla 7 - Análisis de regresión en factores relacionados con la técnica quirúrgica en la luxación de la PTC**

Factores relacionados con técnica quirúrgica	Valor p	Univariado HR	95 % IC	Valor p	Multiv. o HR	95 % IC
Abordaje quirúrgico	0,210	1,366	0,839 - 0,233	-	-	-
Angulo inclinación	0,001	1,056	1,035 - 1,078	0,072	-	-
Angulo anteversión	0,114	1,022	0,995 - 1,051	-	-	-
Distancia vertical	0,026	0,964	0,933 - 0,996	0,003	0,957	0,929 - 0,985
Distancia horizontal	0,755	1,005	0,970 - 1,042	-	-	-
Distancia centro rotación a cabeza femoral	0,001	1,047	1,024 - 1,071	0,035	1,031	1,002 - 1,060
Brazo palanca mecanismo abductor	0,001	0,935	0,915 - 0,954	0,003	0,954	0,925 - 0,984
Altura trocánter mayor	0,014	0,919	0,860 - 0,983	0,116	-	-
Ventana de Lewinnek, dentro vs. fuera	< 0,001	2,934	1,949 - 4,415	< 0,001	2,539	1,666 - 3,871
Ventana mecanismo abductor, dentro vs. fuera	< 0,001	2,852	1,842 - 4,416	< 0,001	2,470	1,562 - 3,905

## Discusión

La luxación de la PTC, aunque poco frecuente, representa un 3,4 % en nuestra serie y puede afectar el resultado del implante y la calidad de vida del paciente.<sup>(6,9)</sup> Los nuevos pares de fricción, las mejoras en la fijación y en la cementación han hecho disminuir la frecuencia de la revisión por aflojamiento u osteólisis, y es la revisión por luxación recidivante la causa más frecuente de revisión en el momento actual.<sup>(9)</sup> La naturaleza multifactorial de la luxación y el bajo número de eventos dificultan el análisis y los estudios comparativos a la hora de investigar las posibles causas, por lo que ha sido nuestro objetivo analizar una serie con un número elevado de casos operados en la misma institución.

Contrariamente a otros estudios, datos demográficos como la edad o el sexo de los pacientes no se han mostrado relevantes en nuestra serie,<sup>(16)</sup> tampoco la exclusión de pacientes con fracturas de cuello femoral, enfermedades tumorales o enfermedades neuromusculares pueden haber influido en nuestros resultados.<sup>(6)</sup> En relación con el paciente, el análisis multivariado sólo muestra una mayor frecuencia de luxaciones cuando existe patología lumbar significativa o artrodesis lumbar y en algunos diagnósticos preoperatorios como la artritis postraumáticas, la displasia congénita de cadera grave y artritis inflamatoria frente a todos los demás. Son numerosos los estudios recientes que refieren la relación de la patología lumbar, con o sin artrodesis quirúrgica, sobre las alteraciones en la normal biomecánica de la cadera, lo cual aumenta el riesgo de luxación.<sup>(17,18,19,20,21)</sup> Las alteraciones anatómicas acetabulares y femorales, y la mayor laxitud que se encuentran en algunos procesos, como la displasia congénita

de cadera grave, hacen más difícil la implantación de una PTC y favorecen la mayor frecuencia de luxación.<sup>(22)</sup>

Un menor tamaño de la cabeza femoral protésica ha sido asociado con una mayor frecuencia de la luxación,<sup>(23)</sup> pero *Kumar* y otros no mantienen esta idea al basarse en los datos de registros.<sup>(24)</sup> En esta serie la cifra de luxación fue más alta con cabezas de 28 mm de diámetro, sin embargo, cabezas de 28 mm y par de fricción cerámica-cerámica tuvieron una menor tasa de luxaciones que con el par metal-polietileno. *Hernigou* y otros también han observado que el par cerámica-cerámica, de alúmina pura, disminuye el riesgo de luxaciones tardías.<sup>(25)</sup> La causa sería la fina pseudo cápsula que se puede observar en las revisiones de las PTC tardías con par polietileno-metal a diferencia de la cápsula fibrosa más gruesa que se observa con el par cerámica-cerámica. Sin embargo, con el número de eventos disponibles en nuestro estudio, el análisis multivariado no muestra diferencias significativas en relación con ninguno de los factores relacionados con el tipo de implante.

En relación con la técnica quirúrgica -a pesar de que algunos estudios refieren menores tasas de luxación al utilizar el abordaje anterolateral- tampoco hemos observado diferencias en nuestra serie, en comparación con el abordaje posterolateral si se asocia una reparación capsular, lo que resulta semejante a hallazgos similares de estudios previos.<sup>(5,26)</sup> *Callanany* y otros, refieren también que esta vía favorece el óptimo posicionamiento de la cúpula, y más relevante, la reconstrucción de la biomecánica de la cadera.<sup>(27)</sup> En este sentido, *Pierchon* y otros observaron en un estudio con tomografía computarizada (TC), que la posición de la cúpula no siempre se relaciona con la luxación, ya que el equilibrio de la musculatura abductora puede ser más importante.<sup>(28)</sup> *Biedermanny* y otros, en un estudio con *Ein Bild Röntgen Analyses software* (EBRA) encontraron que aunque la posición neutra de la cúpula es deseable, otros factores son igualmente influyentes, como es la tensión de las partes blandas.<sup>(7,29)</sup>

La colocación fuera de las ventanas de seguridad de Lewinnek, y del mecanismo abductor (brazo de palanca abductora entre 58 - 62 mm y altura del trocánter mayor en relación con la cabeza femoral entre -2 y 2 mm) han sido fuertemente significativos en esta serie, así como una distancia del centro de la cabeza femoral al centro de rotación anatómico de la cadera mayor de 5 mm.<sup>(14)</sup> La “ventana o zona de seguridad” de Lewinnek actualmente está en debate debido a que la noción de luxación es multifactorial.<sup>(2,30)</sup> *Grammatopoulos* y otros, sugieren que la zona de seguridad de Lewinnek puede ser más ancha.<sup>(31)</sup> La ventana en relación con el mecanismo abductor, a pesar de sus limitaciones en relación con el estado de las partes blandas, evalúa radiográficamente el brazo de palanca del aparato abductor y la altura del trocánter mayor en relación con la cabeza femoral, con el fin de evaluar el estado de la musculatura abductora.<sup>(8)</sup> *McGrory* y otros utilizan

un sistema similar, aunque insisten en la importancia del “offset” femoral, más que en el brazo de palanca.<sup>(32)</sup> El brazo de palanca abductora y la altura del trocánter mayor fueron diferentes en este estudio en dependencia de los diferentes implantes femorales, lo que pudiera afectar a las diferentes tasas de luxación. *Terrier* y otros en un estudio con elementos finitos cuantifican el efecto de medialización de la cúpula sobre el brazo de palanca abductora y confirman que un aumento en el momento de los glúteo menor y medio se relacionan con el offset acetabular y femoral, la altura trocantérica y la anteversión femoral.<sup>(22)</sup>

Este estudio muestra diferentes limitaciones. La primera, que puede afectar nuestros resultados comparativos, es el diferente número de casos de cada diseño analizado, así como los distintos seguimientos de cada uno de ellos, al ser muy amplio el período de reclutamiento. Aunque hemos incorporado algunos datos radiológicos sobre la biomecánica de la cadera, en relación con el mecanismo abductor,<sup>(8)</sup> otros factores no pueden ser analizados de modo objetivo, como es la presencia de osteofitos, la laxitud capsular, la tensión de la fascia lata, o el tratamiento de las partes blandas en el momento de la cirugía. Tampoco se analizó la antetorsión femoral, frecuente en la displasia congénita de cadera. Aunque las cirugías fueron realizadas por el mismo equipo quirúrgico, la diferente experiencia clínica de los cirujanos a lo largo de 16 años puede también haber influido en nuestros resultados, que pueden no ser reproducibles en otras manos e instituciones.

La etiología de la luxación en la prótesis total de cadera es multifactorial, pero a pesar de las limitaciones del estudio podemos concluir que la patología lumbar aumenta el riesgo de luxación de la misma, y que una adecuada reconstrucción del centro de rotación de la cadera, de la adecuada posición de la cúpula, así como del mecanismo abductor pueden mejorar las tasas de inestabilidad en la PTC.

## Referencias bibliográficas

1. Sanchez-Sotelo J, Haidukewych GJ, Boberg CJ, Hospital cost of dislocation after primary total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 2006;88:290-4.
2. Seagrave KG, Troelsen A, Malchau H, Husted H, Gromov K. Acetabular cup position and risk of dislocation in primary total hip arthroplasty, *Acta Orthop.* 2017;88:1:10-7. DOI: <https://doi.org/10.1080/17453674.2016.1251255>
3. Rowan FE, Benjamin B, Pietrak JR, Haddad FS. Prevention of dislocation after total hip arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2018;31:1316-24.
4. Lewinnek GE, Lewis JL, Tarr R, Compere CL, Zimmerman JR. Dislocations after total hip-replacement arthroplasties. *J Bone Joint Surg Am.* 1978;60-A:217-20.

5. Berry DJ, Von Knoch M, Schleck CD, Harmsen WS. Effect of femoral head diameter and operative approach on risk of dislocation after total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 2005;87:2456-63.
6. Hailer NP, Weiss RJ, Stark A, Kärrholm J. The risk of revision due to dislocation after total hip arthroplasty depends on surgical approach, femoral head size, sex, and primary diagnosis. An analysis of 78,098 operations in the Swedish Hip Arthroplasty Register. *Acta Orthop.* 2012;83:442-8.
7. Biedermann R, Tonin A, Krismer M, Rachbauer F, Eibl G, Stöckl B. Reducing the risk of dislocation after total hip arthroplasty: the effect of orientation of the acetabular component. *J Bone Joint Surg Br.* 2005;87-B:762-9
8. García-Rey E, García-Cimbrelo E. Abductor biomechanics clinically impact the total hip arthroplasty dislocation rate: A Prospective Long-Term Study. *J Arthroplasty.* 2016;31:484-90.
9. 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-A:9-14.
10. Norambuena GA, Wyles CC, Van Demark RE 3rd, Trousdale RT. Effect of dislocation timing following primary total hip arthroplasty on the risk of redislocation and revision. *Hip Inter.* 2019;29:489-95.
11. Herman A, Masri BA, Duncan CP, Greidanus NV, Garbuz DS. Multivariate analysis of risk factors for re-dislocation after revision for dislocation after total hip arthroplasty. *Hip Inter.* 2020;30:93-100.
12. Widmer KH. A simplified method to determine acetabular cup anteversion from plain radiographs. *J Arthroplasty.* 2004;19:387-90.
13. Johnston RC, Fitzgerald RH, Harris WH, Poss R, Müller ME, Sledge CB. Clinical and radiographic evaluation of total hip arthroplasty: a standard system of terminology for reporting results. *J Bone Joint Surg Am.* 1990;72-A:161-8.
14. Ranawat CS, Dorr LD, Inglis AE. Total hip arthroplasty in protrusioacetabuli of rheumatoid arthritis. *J Bone Joint Surg Am.* 1980;62:1059-65.
15. Devane PA, Home JG, Martin K, Coldham G, Krause B. Three-dimensional polyethylene wear of a press-fit titanium prosthesis: factors influencing generation of polyethylene debris. *J Arthroplasty.* 1997;12:256-66.
16. 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-A:128-33.
17. An VV, Phan K, Sivakumar BS, Mobbs RJ, Bruce WJ. Prior lumbar spinal fusion is associated with an increased risk of dislocation and revision in total hip arthroplasty: a meta-analysis. *J Arthroplasty.* 2018;33:297-300.
18. Heckmann N, McKnight B, Stefl M, Trasolini NA, Ike H, Dorr LD. Late dislocation following total hip arthroplasty: spinopelvic imbalance as a causative factor. *J Bone Joint Surg Am.* 2018;100:1845-54.

19. Lazennec JY, Clark IC, Folinais D, Tahar IN, Pour AE. What is the impact of a spinal fusion on acetabular implant orientation in functional standing and sitting positions? *J Arthroplasty*. 2017;32:3184-90.
20. Esposito CI, Carroll KM, Sculco PK, Padgett DE, Jerabek SA, Mayman DJ. Total hip arthroplasty patients with fixed spinopelvic alignment are at higher risk of hip dislocation. *J Arthroplasty*. 2018;33:1449-54.
21. Buckland AJ, Puvanasaarajah V, Vigdorichik J, Schwarzkopf, Jain A, Klineberg EO, *et al.* Dislocation of a primary total hip arthroplasty is more common in patients with a lumbar spinal fusion. *Bone Joint Journal*. 2017;99-B:585-91.
22. Terrier A, Florencio FL, Rüdinger HA. Benefit of cup medialization in total hip arthroplasty is associated with femoral anatomy. *Clin Orthop Relat Res*. 2014;472:3159-65.
23. Pedneault C, Tanzer D, Nooh A, Smith K, Tanzer M. Capsular closure outweighs head size in preventing dislocation following revision total hip arthroplasty. *Hip Inter*. 2020;30:141-6.
24. Kumar V, Sharma S, James J, Hodgkinson, Hemmady MV. Total hip replacement through a posterior approach using a 22-mm diameter femoral head. *Bone Joint J*. 2014;96-B:1202-6.
25. Hernigou P, Homma Y, Pidet O, Guissou I, Hernigou J. Ceramic-on ceramic bearing decreases the cumulative long-term risk of dislocation. *Clin Orthop Relat Res*. 2013;471:3875-82.
26. White RE Jr, Forness TJ, Allman JK, Junick DW. Effect of posterior capsular repair on early dislocation in primary total hip replacement. *Clin Orthop Relat Res*. 2001;(393):163-7.
27. Callanan MC, Jarrett B, Bragdon CR, Zurakowski D, Rubash HE, Freiberg AA, Malchau H. Risk factors for cup malpositioning. Quality improvement through a joint registry as a tertiary hospital. *Clin Orthop Relat Res*. 2011;469:319-29.
28. Pierchon F, Pasquier G, Cotton A, Fontaine C, Clarisse J, Duquennoy A. Causes of dislocation of total hip arthroplasty. CT study of component alignment. *J Bone Joint Surg Br*. 1994;76:45-8.
29. Hutten D, Fournier Y, Gicquel T, Berthoa P, Basselot F, Hamadouche M. Risk factors for dislocation after revision total hip arthroplasty with a dual-mobility cup. Matched case-control study (16 cases vs. 48 controls). *Orthop Traum Surg Res*. 2019;105:1303-9.
30. Esposito CI, Gladnik BP, Lee Y, Lyman S, Wright TM, Maynam DJ, Padgett DE. Cup position alone does not predict risk of dislocation after hip arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2015;30:109-13.
31. Grammatopoulos G, Thomas GE, Pandit H, Beard DJ, Gill HS, Murray DW. The effect of orientation of the acetabular component on outcome following total hip arthroplasty with small diameter hard-on-soft bearings. *Bone Joint J*. 2015;97-B:164-72.



32. McGrory BJ, Morrey BF, Cahalan TD, An KN, Cabanela ME. Effect of femoral offset on range of motion and abductor muscle strength after total hip arthroplasty. J Bone Joint Surg Br. 1995;77-B:865-9.

### **Conflicto de intereses**

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses en relación con este trabajo.

### **Contribución de los autores**

*Eduardo García-Rey*: Contribución en el diseño del estudio y la revisión del manuscrito. Recolección de datos, mediciones radiológicas y análisis estadísticos. Realización de cirugías y aprobación del manuscrito final.

*Eduardo García-Cimbrelo*: Diseño y dirección del estudio. Análisis de los datos. Realización de cirugías. Revisión y aprobación del manuscrito final.

### **Financiamiento**

Los autores declaran que no han recibido soporte económico para la investigación, preparación y/o publicación de este estudio.