

ORIGINAL

## Impacto del hundimiento en vástagos de revisión rectos y curvos modulares en cirugía de revisión de cadera



A. Fraile Suari\*, S. Gil González, D. Pérez Prieto, A. León García, C. Mestre Cortadellas, M. Tey Pons y F. Marqués López

Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología, Hospital del Mar y l'Esperança, Barcelona, España

Recibido el 13 de marzo de 2016; aceptado el 24 de enero de 2017

### PALABRAS CLAVE

Vástagos rectos modulares;  
Vástagos curvos modulares;  
Hundimiento protésico

**Resumen** El hundimiento protésico es una de las potenciales complicaciones de los vástagos femorales de anclaje diafisario no cementado en las cirugías de revisión protésica, lo cual puede afectar a la estabilidad y a la osteointegración del componente.

En este estudio retrospectivo evaluamos los resultados al año y a los 5 años (especialmente el hundimiento y la relevancia clínica) de 40 revisiones de vástago femoral consecutivas, comparando 2 vástagos de revisión modulares no cementados rectos vs. curvos, con 20 pacientes en cada grupo. No se observó ningún fracaso mecánico y se obtuvo una mejoría en cuanto a resultados funcionales en la totalidad de los casos. El hundimiento radiológico medio fue de  $9,9 \pm 4,9$  mm ( $p = 0,076$ ); 14 pacientes (35%) tuvieron  $\geq 10$  mm de hundimiento, con un máximo de 22 mm en un caso.

Nuestros resultados son similares a las series publicadas en la literatura, sin manifestaciones clínicas a corto-medio plazo ni incremento del número de complicaciones o aflojamiento del vástago en ninguno de los 2 grupos. No se observaron diferencias en cuanto al hundimiento protésico al año y a los 5 años posteriores a la cirugía entre los 2 tipos de vástagos.

© 2017 SECOT. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

### KEYWORDS

Straight modular stems;  
Curved modular stems;  
Prosthetic subsidence

**The impact of subsidence on straight and curved modular cementless revision stems in hip revision surgery**

**Abstract** Subsidence is one of the potential complications in femoral stem revision total hip arthroplasty surgery, and can affect stability and osseointegration.

A retrospective study was conducted on the outcomes at one year and 5 years (specifically subsidence and clinical relevance) of 40 consecutive femoral total hip arthroplasty revisions,

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [annaфра88@gmail.com](mailto:annaфра88@gmail.com) (A. Fraile Suari).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.recot.2017.01.003>

1888-4415/© 2017 SECOT. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

comparing two modular cementless revision stems, Straight vs. Curved, with 20 patients in each group. No mechanical failure was observed, and there was an improvement in functional outcomes. Mean radiological subsidence was  $9.9 \pm 4.9$  mm (straight = 10.75 mm vs. curved = 9.03 mm), with no statistically significant difference between groups ( $p = 0,076$ ). Fourteen patients (35%) had  $\geq 10$  mm of subsidence, up to a maximum of 22 mm.

The subsidence found in this study is similar to published series, with no short-term clinical manifestations, or an increased number of complications or stem loosening in either the Straight or Curved group. No differences in subsidence were observed at one year and 5 years after surgery between the 2 types of stems.

© 2017 SECOT. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

## Introducción

En los últimos años está aumentando el número de pacientes que precisan la implantación de una prótesis total de cadera (PTC) debido a los excelentes resultados clínicos obtenidos con este tipo de implantes. En consecuencia, debido a la vida limitada de las prótesis, la cirugía de revisión protésica está aumentando y seguirá aumentando en los departamentos de cirugía ortopédica<sup>1</sup>. Se trata de un procedimiento muy complejo debido a la pérdida de hueso periprotésico y puede ser un reto importante para el cirujano ortopédico, quien debe conocer las diferentes técnicas quirúrgicas y el diseño de los nuevos vástagos<sup>2</sup>.

El defecto óseo primario determinará la técnica quirúrgica: con o sin cemento, el uso o no de injerto, o el sistema protésico a utilizar para fijar el vástago femoral. En el mercado encontramos diferentes modelos de prótesis disponibles para la cirugía de revisión de PTC, y ninguna de ellas es claramente superior a las otras. Sin embargo, los modelos no cementados parecen adaptarse mejor a las cirugías de revisión femoral debido a la menor interdigitación de cemento dentro del canal femoral, que se encuentra aumentado de tamaño debido al aflojamiento protésico y a la osteoporosis, con un 79% de pérdida de fuerza del cemento respecto a las artroplastias primarias<sup>3,4</sup>. Más específicamente, Wagner, en 1987, introdujo una nueva técnica con vástagos largos cónicos, no cementados y anclaje diafisario, con resultados excelentes<sup>5</sup>.

Inicialmente todos los vástagos eran rectos, sin embargo, la aparición de fracturas y perforaciones de la cortical femoral anterior en pacientes con un istmo estrecho, y sobre todo en los abordajes endofemorales, instaron al desarrollo de vástagos modulares curvos, que intentaban reproducir la curvatura anterior femoral. Estos vástagos también proporcionaban mayor estabilidad rotacional debido a las ranuras longitudinales de la sección octogonal del implante. Muchos estudios han confirmado los buenos resultados obtenidos con este tipo de vástagos<sup>6-9</sup>, sugiriendo menor hundimiento de los vástagos curvos<sup>6</sup>, pero ningún estudio hasta la fecha ha comparado vástagos curvos y rectos.

En nuestro centro diseñamos este estudio con el objetivo de evaluar los resultados radiológicos del hundimiento de los vástagos modulares no cementados, estriados y cónicos comparando los modelos rectos y curvos. Los objetivos

secundarios incluían el análisis de los resultados funcionales, las complicaciones y el impacto del abordaje quirúrgico utilizado.

## Material y métodos

Se realizó una revisión retrospectiva de 40 pacientes intervenidos de revisión de PTC utilizando vástagos modulares de fijación diafisaria Revitan® (Zimmer Gmb H, Winterthur, Suiza). Las cirugías fueron realizadas por 3 cirujanos sénior de la unidad de cadera de nuestro centro (M.C, M.F, L.A) durante el periodo de diciembre de 2008 hasta diciembre de 2010. El seguimiento fue de 5 años.

Se utilizaron 2 tipos de vástagos distintos: modulares rectos Revitan® y modulares curvos Revitan® no encerrojados. El sistema Revitan® es un implante de revisión modular no cementado compuesto de una aleación de titanio; consta de un componente proximal y de un componente distal. Hay 2 tipos de componente proximal: aumentado o cilíndrico; y se dispone de 6 longitudes (de 55 a 105 mm en incrementos de 10 mm), ángulo cervicodiafisario de 135° y *offset* de 44 mm. El componente distal puede ser recto o curvado. Los vástagos rectos son cónicos, con estrías longitudinales que aportan estabilidad rotacional; están disponibles en 3 longitudes (140, 200 y 260 mm) y el diámetro aumenta de 14 a 24 mm en incrementos de 2 mm. Los vástagos curvos tienen una sección octogonal que les confiere estabilidad rotacional y presentan una curvatura sagital a lo largo de su eje longitudinal, confiriendo una morfología más anatómica, acorde con la antecurvatura femoral. Disponemos vástagos curvos de las mismas longitudes y diámetros que los vástagos rectos, con la ventaja de que los de 200 y 260 mm pueden encerrojarse distalmente con tornillos de bloqueo en calibres a partir de 18 mm.

Se recogieron para el estudio los primeros 20 casos que recibieron un vástago recto y los primeros 20 casos que recibieron un vástago curvo (el vástago curvo fue introducido en el mercado un año más tarde y fueron los primeros implantados en el servicio), y se realizó un estudio comparativo a posteriori entre ambos grupos. El tipo de prótesis fue escogido por el cirujano durante la planificación preoperatoria teniendo en cuenta: longitud de la osteotomía, distancia del cemento y tapón, fijación endofemoral y tipo de defecto.

Se practicó un estudio comparativo entre los 2 grupos de pacientes según el tipo de vástago implantado, obteniendo 2 grupos de 20 pacientes. Además, se realizó un estudio estadístico comparativo de las distintas variables en ambos grupos.

El grupo de pacientes con vástago recto tuvo mayor número de pacientes con indicación de recambio debido a aflojamiento aséptico (12), y en el grupo de vástagos curvos había más pacientes con fracturas periprotésicas (5). En relación con los defectos femorales, se observó un mayor número de defectos severos (tipo III) en el grupo de vástagos rectos, mientras que había más defectos leves-moderados (tipos I-II) en el grupo de vástagos curvos.

Había 20 hombres y 20 mujeres, con una edad media de  $71,1 \pm 12,3$  meses. El grado de comorbilidad y de patología asociada fueron medidos con la escala de la Sociedad Americana de Anestesiólogos (ASA)<sup>10</sup>, con un valor promedio de  $2,2 \pm 0,3$  puntos. El periodo medio entre la cirugía de PTC primaria y la posterior revisión fue de  $70,3 \pm 59$  meses.

Las indicaciones para la cirugía de revisión fueron las siguientes: aflojamiento protésico en 20 pacientes (50%), infección en 10 pacientes (25%), fracturas periprotésicas en 7 pacientes (17,5%) e inestabilidad en 3 pacientes (7,5%). Las tasas de revisión fueron similares a otras series publicadas<sup>1,2,6</sup>.

Con respecto al grado de aflojamiento y a la pérdida de stock óseo, estos fueron medidos de acuerdo con la clasificación de Paprosky<sup>11</sup>; 10 pacientes fueron clasificados como grado I (25%), 10 pacientes como grado II (25%) y 20 pacientes como grado III (50%). Este último grupo se subdividió en 3 subgrupos: 12 defectos tipo IIIA, 6 tipo IIIB y 2 tipo IIIC, y 6 Fx periprotésicas B2 y una B3.

Se utilizaron 2 técnicas quirúrgicas distintas en función del abordaje elegido durante la planificación preoperatoria. El más frecuentemente usado fue el abordaje transfemoral mediante una técnica de Wagner modificada<sup>6,7</sup>, utilizado en 23 pacientes (57,5%) que se presentaron con alguna de las siguientes alteraciones: rotura de vástago, deformidades femorales corregidas mediante osteotomía, revisión de vástagos cementados para facilitar la completa extracción del cemento, o fracturas periprotésicas con aflojamiento del vástago, donde el abordaje era facilitado por el propio trazo de fractura. La otra técnica empleada fue el abordaje endofemoral por vía anterolateral, sin osteotomía, que fue practicado en 11 pacientes (27,5%). Finalmente, en el grupo de infectados, 6 pacientes (6%) requirieron recambio en 2 tiempos. El primer tiempo consistía en la extracción protésica mediante un abordaje transfemoral modificado de Wagner y la inserción de un espaciador preconformado. El segundo tiempo consistía en la retirada del espaciador, con la posterior implantación por vía endofemoral del componente protésico de revisión.

### Técnica quirúrgica

Vástagos rectos: utilización de las raspas cónicas a mano con el fin de preparar el canal para adaptar el cono protésico. Vástagos curvos: fresado con fresas de Küntscher hasta el tamaño de 9-10 mm y posteriormente utilización de las raspas cónicas a mano. En ningún caso se practicó encerrojado distal de los vástagos curvos.

Las complicaciones intraoperatorias, sobre todo fracturas, fueron clasificadas según la clasificación de Vancouver<sup>12</sup>.

Durante el periodo postoperatorio, los pacientes siguieron un programa de rehabilitación basado en el protocolo del hospital, iniciando carga parcial con 10 kg de peso en la extremidad durante 6 semanas y posteriormente incrementando la carga progresivamente.

Los controles clínicos y radiológicos se realizaron a los 1, 3, 6 y 12 meses durante el primer año y posteriormente, cada 6 meses. Los resultados funcionales fueron valorados con la escala Merle d'Aubigné<sup>13</sup> y la necesidad de ayudas para la deambulación. El grado de hundimiento del vástago descrito por Callaghan et al.<sup>14</sup> era analizado radiológicamente utilizando el sistema PACS, con 2 radiografías estándar de la cadera y de fémur completo en 2 planos distintos (proyecciones anteroposterior y lateral), comparando las imágenes postoperatorias con las de los controles posteriores. El análisis fue realizado independientemente por un miembro del departamento de radiología. Se realizaron mediciones al año y a los 5 años posteriores a la cirugía. Las calcificaciones heterotópicas se midieron siguiendo los criterios descritos por Brooker et al.<sup>15</sup>, y se analizaron las complicaciones que aparecieron durante el seguimiento.

### Análisis estadístico

Las variables cuantitativas fueron descritas usando la desviación estándar media, mientras que en las variables categóricas se emplearon frecuencias y porcentajes. Para establecer la relación entre 2 variables categóricas se usaron el test de la Chi-cuadrado o el test exacto de Fisher, según fuera necesario. Para cuantificar el grado de asociación entre 2 variables cuantitativas se utilizó el coeficiente de correlación de Spearman. Valores de p menores de 0,05 fueron considerados estadísticamente significativos. Para el análisis estadístico se utilizó el sistema SPSS versión 15.0 (SPSS Inc., Chicago, Illinois, EE. UU.).

### Resultados

No tuvimos ninguna pérdida a lo largo del seguimiento. El análisis de los datos epidemiológicos reveló que no había diferencias estadísticamente significativas entre los 2 grupos en referencia a edad, tiempo entre la cirugía primaria y la cirugía de revisión, y comorbilidades.

Se practicó un estudio comparativo entre los 2 grupos de pacientes cuyos resultados se pueden observar en la [tabla 1](#). No se encontraron diferencias significativas entre ambos grupos por lo que respecta al motivo de indicación de recambio protésico.

En relación con los defectos femorales, tampoco existieron diferencias estadísticamente significativas en la distribución en ambos grupos.

No se observaron diferencias entre los 2 grupos cuando se analizó el hundimiento protésico (n.s.), aunque se observó una tendencia lineal de hundimiento ligeramente mayor en el grupo de vástagos rectos. No se observaron diferencias entre el resto de variables estudiadas entre ambos grupos: grado de aflojamiento pre-recambio, tipo de abordaje quirúrgico, complicaciones intra y postoperatorias,

**Tabla 1** Comparación entre los 2 grupos en función del tipo de vástago implantado y estudio comparativo con distintas variables

Parámetro	Total (N = 40)	Vástago recto (N = 20)	Vástago curvo (N = 20)	Valor de p
Años	71,15	72,5	69,8	
Género (V/M)	20/20			
Tiempo entre cirugías (meses)	70	64	76	
Seguimiento (meses)	11,3	12,7	9,9	
ASA	2,2	2,15	2,25	
<i>Diagnóstico preoperatorio (N)</i>				
Aflojamiento mecánico	20	12	8	
Aflojamiento séptico	10	5	5	
Fractura periprotésica	7	2	5	
Inestabilidad protésica	3	1	2	
<i>Defecto femoral según Paprosky (N)</i>				
I	10	2	8	
II	10	5	5	
IIIA	12	8	4	
IIIB	6	4	2	
IIIC	2	1	1	
<i>Tipo de procedimiento quirúrgico</i>				
Abordaje de Wagner	23	13	10	0,337
Abordaje endofemoral	11	5	6	
Recambio en 2 tiempos	6	2	4	
<i>Complicaciones intraoperatorias (N)</i>				
Fracturas femorales	5	3	2	0,695
<i>Complicaciones postoperatorias (N)</i>				
Hundimiento (mm)	13	6	7	0,843
Hundimiento > 10 mm (N)	14	10,75	9,03	0,076
<i>Función</i>				
PMA		14,5 (± 0,8)	14,1 (± 0,6)	0,512
<i>Ayudas externas para la marcha (N)</i>				
Sin	25			0,718
1 bastón	12	5	7	
2 bastones o caminador	3	2	1	

ASA: Escala americana de anestesiología<sup>10</sup>; PMA: Postel Merle d'Aubigné<sup>13</sup>.

funcionalidad de los pacientes y necesidad de ayudas para deambular al final del seguimiento.

El análisis del hundimiento de los vástagos de revisión se ejecutó de acuerdo con el sistema de Callaghan<sup>14</sup>, obteniendo un hundimiento medio de  $9,9 \pm 4,9$  mm, con 14 pacientes (35%) con  $\geq 10$  mm de hundimiento, con un máximo de 22 mm en un caso. Se realizaron las mediciones al año y a los 5 años, sin obtenerse diferencias estadísticamente significativas, lo cual indica que el hundimiento protésico se produce durante el primer año posterior a la cirugía. Estudiando la correlación entre el hundimiento protésico y las distintas variables, observamos una correlación estadísticamente significativa entre el grado de hundimiento y las fracturas intraoperatorias de trocánter mayor ( $p = 0,048$ ), y entre el grado de hundimiento y la necesidad de ayudas para deambular ( $p = 0,044$ ). No se observó ninguna correlación respecto a las variables de género, tipo de procedimiento quirúrgico, complicaciones postoperatorias o funcionalidad del paciente. Tampoco se observaron diferencias a los 5 años en cuanto al hundimiento respecto a los

**Tabla 2** Correlación entre hundimiento protésico y distintas variables

Hundimiento	Valores de p
Género	0,925
Tipo de procedimiento quirúrgico	0,957
Complicaciones intraoperatorias	0,082
Complicaciones postoperatorias	0,244
Función	0,652
Ayudas para deambular	0,044

2 tipos de vástagos. Las correlaciones se muestran en la [tabla 2](#).

Como complicaciones intraoperatorias observamos 5 fracturas de trocánter mayor, todas ellas fijadas mediante suturas transóseas y con evidencia radiográfica de consolidación posterior sin complicaciones añadidas. En relación con las complicaciones postoperatorias, en el postoperato-

rio inmediato se advirtieron 2 fracturas de trocánter mayor, ambas tratadas conservadoramente; 3 pacientes presentaron un episodio aislado de luxación que se redujo bajo sedación; y un paciente acudió con episodios repetidos de luxación que precisaron del recambio del componente acetabular debido a una mala orientación del mismo. En el lugar de la incisión quirúrgica, un paciente desarrolló un hematoma a tensión que tuvo que ser evacuado quirúrgicamente; hubo también 3 casos de infección superficial de la herida que fueron tratados con éxito con antibióticos vía oral; y 2 infecciones profundas, una de ellas curó después de un desbridamiento asociado a tratamiento antibiótico, mientras que la otra precisó de un recambio en 2 tiempos. No tuvimos ningún caso de falsa vía ni fracturas intraoperatorias.

Se evidenciaron calcificaciones periprotésicas en 31 pacientes, 20 de las cuales eran tipo I y las 13 restantes tipo II. Solamente 9 pacientes no presentaron osificaciones heterotópicas.

El estado funcional mejoró significativamente en todos los pacientes. La puntuación media de la Merle d'Aubigné mejoró de 7,9 ( $\pm 0,7$ ) en el preoperatorio a 14,2 ( $\pm 0,8$ ) puntos al final del seguimiento ( $p < 0,001$ ). Doce pacientes siguieron necesitando un bastón para deambular, mientras que 3 de ellos necesitaron 2 bastones o un caminador.

## Discusión

Durante nuestra revisión encontramos pacientes portadores de vástago curvo Revitan® mostrando menor hundimiento que aquellos portadores de un vástago recto. En definitiva, si escogemos un hundimiento de 10 mm como punto de corte para que sea clínicamente relevante, se observa menor hundimiento en los vástagos curvos, 5 pacientes vs. 9 pacientes. Sin embargo, como hemos mencionado anteriormente, no encontramos diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos en términos de complicaciones (intra o postoperatorias) o funcionalidad, con una puntuación en la escala Merle d'Aubigné por encima de 14 puntos en ambos grupos. Estos resultados son similares a los encontrados en la serie de Mertl et al.<sup>16</sup>. Además, aparte del hundimiento, no se requirió reemplazo protésico por este motivo en ningún caso.

Varios estudios han demostrado que los vástagos modulares de revisión (también llamados vástagos *fit and fill*) proporcionan mejores resultados que los vástagos monobloque, ya que permiten ajustar el componente protésico al hueso cortical, tanto distal como proximalmente, con mayor precisión. Además, el módulo proximal puede ser ajustado por longitud, *offset* y morfología (cilíndrico o aumentado), lo cual mejora la biomecánica de hueso y tejidos blandos de la cadera. Clínicamente esto implica menor riesgo de luxación<sup>2</sup>, motivo por el cual los implantes modulares son cada vez más populares en las cirugías de revisión protésica. Hay que tener en cuenta que los diseños modulares también tienen sus desventajas, como un mayor coste, riesgo de fracturas intraoperatorias o mayor riesgo de desgaste debido a su interfase adicional.

Tan solo un estudio<sup>16</sup> menciona la ventaja de los vástagos curvos sobre los rectos en referencia al fracaso quirúrgico y resultados clínicos, pero a pesar de proporcionar los resultados, el artículo simplemente aporta la opinión del autor.

El hundimiento protésico, el objetivo principal de este trabajo, ha sido ampliamente evaluado en muchos estudios, pero ninguno de ellos proporciona evidencia científica sobre su significado en relación con las complicaciones, la tasa de revisión o la calidad de vida de los pacientes<sup>17</sup>. Aparte de eso, muchos autores consideran el hundimiento protésico como un factor predictivo negativo para la osteointegración del vástago<sup>18-21</sup>, aunque ninguno de ellos llega a la conclusión de cuántos milímetros de hundimiento son necesarios para afectar a los resultados quirúrgicos; autores como Callaghan et al.<sup>14</sup> ponen el punto de corte a 5 mm, mientras que otros, incluyendo Wagner, lo ponen a los 10 mm. Todos acuerdan que el hundimiento aparece dentro de los 12 primeros meses posteriores a la cirugía de revisión, con un periodo medio de 6 a 8 meses<sup>7,22</sup>. Los factores de riesgo para que se produzca hundimiento incluyen vástagos infradimensionados, osteoporosis, estabilidad metafisaria insuficiente y abordaje transfemoral<sup>23</sup>. En nuestra serie hemos encontrado una relación estadísticamente significativa entre el hundimiento protésico y el antecedente de fractura de trocánter mayor, lo cual creemos que es debido a un menor anclaje proximal del vástago.

Las diferencias entre vástagos modulares curvos y rectos descritas en la literatura muestran que, en caso de vástagos rectos, los rangos de hundimiento entre 2-20 mm ocurren en el 2,7-26% de pacientes ( $> 10$  mm), y en el 48-54% de pacientes en caso de 5 mm de hundimiento, según las series publicadas. La mayoría de estos pacientes necesitan de cirugías adicionales<sup>24</sup>. En una revisión de 84 casos, Lakstein et al.<sup>23</sup> encuentran 2 pacientes con 21 mm de hundimiento que requieren revisión quirúrgica.

En un estudio prospectivo de 68 revisiones de vástagos curvos, Fink et al.<sup>6</sup> no encuentran hundimiento en el 91,2% de los casos. Estos resultados son mejores que los reportados previamente en la literatura sobre vástagos rectos en revisiones protésicas.

La tabla 3 compara el grado de hundimiento en distintas series y sus implicaciones.

Una manera de prevenir el hundimiento del componente protésico es utilizar vástagos con bloqueo distal, particularmente en pacientes con fracturas periprotésicas<sup>29,30</sup> o con defectos importantes de stock óseo<sup>9</sup>, no utilizados en nuestra serie de vástagos curvos para no interferir en los resultados.

Además, para reducir la tasa de hundimiento, la inserción distal de vástagos curvos es más fácil, y aunque no es nuestro caso, algunos autores reportan menor riesgo de perforación de la cortical anterior debido a la anteversión fisiológica de los modelos curvos<sup>2,8</sup>. Asimismo, Fink et al.<sup>6</sup> muestran que, en el caso de vástagos curvos Revitan®, la fijación distal en la osteotomía femoral se consigue a una profundidad de 3 cm, comparado con los 4-7 cm necesarios en caso de vástagos rectos<sup>21,24</sup>. Por esta razón, estos autores recomiendan el uso de vástagos cortos y anchos en vez de los modelos largos y de calibre menor.

En relación con el abordaje quirúrgico, nosotros usamos tanto el abordaje endomedular como el transfemoral modificado en ambos grupos indiscriminadamente. Este es un punto importante ya que autores como Fink et al.<sup>6</sup> han afirmado que, aunque no hay diferencias en los resultados a largo plazo, el abordaje transfemoral modificado, inicialmente (durante el primer año postoperatorio), tiene mayor



**Tabla 3** Resultados publicados para vástagos cónicos modulares con fijación distal

Autor	N	Seguimiento (meses)	Tipo de vástago	Promedio de hundimiento (mm)	Hundimiento > 10 mm N (%)	Luxación N (%)	Fractura N (%)
<i>Böhm y Bischel</i> <sup>4</sup>	129	97,2	Wagner	–	26 (20)	7 (5,4)	(4,6)
<i>Boisgard et al.</i> <sup>20</sup>	52	44,4	Wagner	–	2 (3,8)	4 (7,7)	–
<i>Regis et al.</i> <sup>25</sup>	41	166,8	Wagner	–	8 (19,5)	4 (9,7)	7 (17,1)
<i>McInnis et al.</i> <sup>26</sup>	70	47	PFM	9,9	25 (35,7)	7 (10)	17 (24,2)
<i>Park et al.</i> <sup>27</sup>	62	50	Lima	1,1	2 (3,2)	3 (4,8)	8 (12,9)
<i>Ovesen et al.</i> <sup>28</sup>	125	50	ZMR	2	–	8 (6,4)	4 (3,2)
<i>Estudio actual</i>	40	11,3 (± 4,9)		9,9 (± 4,9)	14 (35)	3 (7,5)	5 (12,5)
Rectos	20	12,7	Recto	10,75	9 (45)	2 (10)	3 (15)
Curvos	20	9,9	Curvo	9,03	5 (25)	1 (5)	2 (10)

incidencia de Trendelenburg. A pesar de esto, recomiendan este abordaje por el menor tiempo quirúrgico, mejor acceso al canal femoral distal (lo cual es una ventaja a la hora de retirar el cemento y preparar el hueso antes de implantar el nuevo componente protésico), mayor probabilidad de corregir deformidades axiales y una excelente tasa de consolidación de la osteotomía (95-100%) respecto a las osteotomías trocántéricas. Nosotros estamos completamente de acuerdo con todos estos puntos numerados. Además, la debilidad del glúteo medio es transitoria, y es debida a la baja tensión muscular conseguida después de realizar la osteotomía, produciendo una alteración biomecánica sobre el brazo de palanca de los músculos abductores de la cadera.

Nuestro estudio tiene ciertas limitaciones. Se trata de un estudio retrospectivo sin aleatorización previa de los pacientes, y con los sesgos propios derivados de este tipo de estudio. A pesar de que el seguimiento fue limitado a 5 años, no se observó aumento del hundimiento tras el primer año postoperatorio, lo cual ya había sido descrito por otros autores<sup>4,21,31,32</sup>; esto hace pensar que es un tiempo de seguimiento suficiente para valorar el hundimiento protésico.

Pese a estas limitaciones, podemos concluir que, aunque no se han encontrado diferencias estadísticamente significativas, hay cierta tendencia al mayor hundimiento de los vástagos rectos respecto a los curvos; motivo por el cual, según nuestra experiencia, recomendamos los vástagos curvos estriados como primera elección en caso de revisiones protésicas, ya que además ofrecen la posibilidad de encerrado distal que mejora la fijación inicial, limitando todavía más dicha migración.

## Nivel de evidencia

Nivel de evidencia IV

## Responsabilidades éticas

**Protección de personas y animales.** Los autores declaran que los procedimientos seguidos se conformaron a las normas éticas del comité de experimentación humana responsable y de acuerdo con la Asociación Médica Mundial y la Declaración de Helsinki.

**Confidencialidad de los datos.** Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

**Derecho a la privacidad y consentimiento informado.** Los autores han obtenido el consentimiento informado de los pacientes y/o sujetos referidos en el artículo. Este documento obra en poder del autor de correspondencia.

## Conflicto de intereses

Fernando Marqués López y Alfonso León García son consultores del Instituto Zimmer Biomet Education. El resto de autores no reportan conflictos de interés en este estudio.

## 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.* 2009;91-A:128–33.
- Jones RE. Modular revision items in total hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 2004;142–7.
- Dohmae Y, Bechtold JE, Sherman RE, Puno RM, Gustilo RB. Reduction in cement-bone interface shear strength between primary and revision arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 1988;36:214–20.
- Böhm P, Bischel O. The use of tapered stems for femoral revision surgery. *Clin Orthop Rel Res.* 2004;420:148–59.
- Wagner H. [Revision prosthesis for the hip joint in severe bone loss]. *Orthopäde.* 1987;16:295–300.
- Fink B, Grossmann A, Schubring S, Schulz MS, Fuerst M. A modified transfemoral approach using modular cementless revision stems. *Clin Orthop Relat Res.* 2007;462:105.
- Fink B, Grossman A, Schubring S, Schulz MS, Fuerst M. Short-term results of hip revisions with a curved cementless modular stem in association with the surgical approach. *Archiv Orthop Trauma Surg.* 2009;129:65.
- Cameron HU. The two- to six-year results with a proximally modular noncemented total hip replacement used in hip revisions. *Clin Orthop Relat Res.* 1993;298:47–53.
- Fink B, Grossmann A, Fuerst M. Distal interlocking screws with a modular revision stem for revision total hip arthroplasty in severe bone defects. *J Arthroplasty.* 2010;25:759–65.
- Keats AS. The ASA classification of physical status: A recapitulation. *Anesthesiology.* 1978;49:233–6.

11. Paprosky WG, Lawrence J, Cameron H. Femoral defect classification. Clinical application. *Orthop Rev.* 1990;19 Suppl.:9–15.
12. Duncan DP, Masri BA. Fractures of the femur after hip replacement. *Instr Course Lect.* 1995;44:293–304.
13. Merle d'Aubigné R. Numerical classification of the function of the hip. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 1990;76:371–4.
14. Callaghan JJ, Salvati EA, Pellicci PM, Wilson PD, Ranawat CS. Results of revision for mechanical failure after cemented total hip replacement, 1979 to 1982: A two to five-year follow-up. *J Bone Joint Surg Am.* 1985;67:1074–85.
15. Brooker A, Bowerman J, Robinson R, Riley L. Ectopic ossification following total hip replacement: Incidence and a method of classification. *J Bone Joint Surg Am.* 1973;55-A:1629–32.
16. Mertl P, Philippot R, Rosset P, Migaud H, Tabutin J, van de Velde D. Distal locking stem for revision femoral loosening and periprosthetic fractures. *Int Orthop.* 2011;35:275–82.
17. Randhawa K, Hossain FS, Smith B, Mauffrey C, Lawrence T. A prospective study of hip revision surgery using the Exeter long-stem prosthesis: Function, subsidence, and complications for 57 patients. *J Orthopaed Traumatol.* 2009;10:159–65.
18. Engh CA, Massin P, Suthers KE. Roentgenographic assessment of the biologic fixation of porous surfaced femoral component. *Clin Orthop Relat Res.* 1990;257:107–28.
19. Epinette JA, Geesink R, et le groupe AGORA. Proposition d'un nouveau système d'évaluation radiologique des prothèses fémorales non cimentées: le score ARA. *Cahiers d'enseignement de la SOFCOT.* 1994;50:107–120.
20. Boisgard S, Moreau PE, Tixier H, Levai JP. Reconstruction osseuse, inégalité de longueur des membres, taux de luxations de 52 prothèses de Wagner, en révisions d'arthroplasties totales de hanche au recul moyen de 44 mois. *Rev Chir Orthop.* 2001;87:147–54.
21. Paprosky WG, Greidanus NV, Antoniou J. Minimum 10-year results of extensively porous-coated stems in revision hip arthroplasty. *Clin Orthop.* 1999;369:230–42.
22. Böhm P, Bischel O. Femoral revision with the Wagner SL revision stem. *J Bone Joint Surg.* 2001;83-A:1023–31.
23. Lakstein D, Kosashvili Y, Backstein D, Safir O, Lee P, Gross AE. Revision total hip arthroplasty with a modular tapered stem. *Hip Int.* 2010;20:136–42.
24. Wagner H, Wagner M. Femoral revision prosthesis. *Z Orthop Ihre Grenzgeb.* 1993;131:574–7.
25. Regis D, Sandri A, Bonetti I, Braggion M, Bartolozzi P. Femoral revision with the Wagner tapered stem. *J Bone Joint Surg Br.* 2011;93-B:1320–6.
26. McInnis DP, Horne G, Devane PA. Femoral revision with a fluted, tapered, modular stem. *J Arthroplasty.* 2006;21:372.
27. Park YS, Moon YW, Lim SJ. Revision total hip arthroplasty using a fluted and tapered modular distal fixation stem with and without extended trochanteric osteotomy. *J Arthroplasty.* 2007;22:993–9.
28. Ovesen O, Emmeluth C, Hofbauer C, Overgaard S. Revision total hip arthroplasty using a modular tapered stem with distal fixation. *J Arthroplasty.* 2010;25:348–54.
29. Eingartner C, Ochs U, Egetemeyer D, Volkmann R. Treatment of periprosthetic femoral fractures with the Bicontact revision stem. *Z Orthop Unfall.* 2007;145:29–33.
30. Fink B, Grossmann A, Singer J. Hip revision arthroplasty in periprosthetic fractures of Vancouver type B2 and B3. *J Orthop Trauma.* 2012;26:206–11.
31. Böhm P, Bischel O. The uncemented diaphyseal fixation of femoral revision stems in case of large bone defects — analysis of twelve years experience with the Wagner SL revision stem. *Z Orthop Ihre Grenzgeb.* 2001;139:229–39.
32. Park M-S, Lim Y-J, Chung W-C, Ham DH, Lee SH. Management of periprosthetic femur fractures treated with distal fixation using a modular femoral stem using an anterolateral approach. *J Arthroplasty.* 2009;24:1270–6.