

# Revisión femoral con tallo cónico de fijación distal

LEANDRO A. SALCEDO ZUNINO, JAVIER NÚÑEZ, MARTÍN M. MANGUPLI,  
IGNACIO PIOLI, JOSÉ GÓMEZ, BARTOLOMÉ L. ALLENDE

*Departamento de Reconstrucción Articular, Instituto Allende de Cirugía  
Reconstructiva de los Miembros, Córdoba*

Recibido el 2-7-2016. Aceptado luego de la evaluación el 7-10-2016. • Dr. LEANDRO A. SALCEDO ZUNINO • lsalcedozunino@gmail.com

## Resumen

**Introducción:** La pérdida de hueso proximal en la cirugía de revisión del vástago femoral es el principal desafío que enfrenta el cirujano al efectuar una revisión. El objetivo es obtener una fijación estable de los componentes, así como la restauración de la cinemática de la articulación.

**Materiales y Métodos:** Evaluamos a 37 pacientes (39 revisiones femorales), entre 2010 y 2014, a quienes se les colocaron tallos cónicos no cementados de fijación distal (28 modulares y 11 no modulares). La edad promedio fue 63.5 años. Se incluyó a 18 (48,64%) mujeres y 19 (51,35%) hombres. Se intervinieron 14 (35,89%) casos de aflojamiento aséptico, 14 (35,89%) infecciones, 7 (17,94%) fracturas periprotésicas, 3 (7,69%) fracturas de vástago y una (2,56%) por inestabilidad. El seguimiento medio fue de 42 meses (rango 24-74).

**Resultados:** El puntaje medio de Harris mejoró de 37 (rango 10-77) antes de la operación a 81 (rango 33-96) en el último seguimiento. Cuatro pacientes (10,2%) presentaron luxación, uno (2,5%) tuvo una infección profunda; otro (2,5%), una fractura intraoperatoria; en tres (7,6%) pacientes, se produjo un hundimiento y fue necesario revisar 2 (5,1%) implantes femorales.

**Conclusiones:** Con el vástago cónico se han logrado resultados satisfactorios en 2-6 años de seguimiento, en varias condiciones de revisión femoral. Requiere de una técnica simple y reproducible, con una mejoría clínica ampliamente publicada.

**Palabras clave:** Revisión de cadera; tallo de fijación distal; revisión femoral.

**Nivel de Evidencia:** IV

## FEMORAL REVISION SURGERY WITH CONICAL STEM OF DISTAL FIXATION

## Abstract

**Introduction:** Proximal bone loss at the femoral stem is the main challenge facing surgeons at the time of revision total hip arthroplasty. The aim of revision surgeries is to obtain a stable placement of components and to restore joint kinematics.

**Methods:** Between 2010 and 2014, we evaluated 37 patients (39 hips) in whom non-cemented femoral stems were used (28 modular and 11 non-modular). The average age was 63.5 years. Study patients included 18 (48.64%) women and 19 (51.35%) men. Causes of reoperation included 14 (35.89%) cases of aseptic loosening, 14 (35.89%) infections, 7 (17.94%) periprosthetic fractures, 3 (7.69%) stem fractures and one (2.56%) for instability. Mean follow-up was 42 months (range 24-74).

Conflicto de intereses: Los autores no declaran conflictos de intereses.

**Results:** The average Harris score improved from 37 (range 10-77) points before surgery to 81 points (range 33-96) at the last follow-up. Four patients (10.2%) presented dislocation, one (2.5%) suffered a deep infection, one (2.5%) had an intra-operative fracture; 3 (7.6%) patients presented subsidence and it was necessary to revise 2 (5.1%) femoral implants. **Conclusions:** Satisfactory results were obtained with the femoral stem in 2 to 6 years of follow-up in several conditions of femoral revision surgeries. It requires a simple and reproducible technique with clinical improvement that has been widely published in the literature.

**Key words:** Hip revision; stem of distal fixation; femoral revision.

**Level of Evidence:** IV

## Introducción

La artroplastia total de cadera (ATC) ha revolucionado el tratamiento de pacientes con artrosis en etapa terminal. A medida que las indicaciones y el número absoluto de ATC primarias aumentan anualmente, también lo hace la cantidad de pacientes que requieren cirugía de revisión por una ATC fallida. El principal desafío que enfrenta el cirujano al efectuar una revisión es obtener una fijación estable de los componentes, así como la restauración de la cinemática de la articulación, teniendo en cuenta la deformidad y, sobre todo, el déficit de stock óseo en estos pacientes.

La pérdida ósea, secundaria a osteólisis, infección, fracturas o a la necesidad de sacrificar tejido óseo durante la extracción de los componentes previos, ha sido manejada con diferentes tipos de técnicas e implantes.<sup>1-8</sup> La compactación de injerto óseo con tallos cementados largos, la megaprótesis y la aloprótesis de fémur proximal son opciones, aunque son técnicamente exigentes y están asociadas con altas tasas de complicaciones; por lo tanto, están reservadas para la deficiencia ósea del fémur, donde la fijación distal no es posible.

Cuando se puede alcanzar una fijación diafisaria, los tallos no cementados de revisión constituyen una adecuada elección,<sup>7-9</sup> pueden ser implantes modulares o monobloque, cónico, cilíndrico o diseños de vástagos acanala-dos.<sup>10-13</sup> Más del 90% de las revisiones femorales pueden ser tratadas con estos implantes (estriados o porosos). Estos tallos largos no cementados están diseñados para sobrepasar el defecto óseo proximal, con una fijación distal de, al menos, 4-7 cm para aportar estabilidad. Asimismo, se reportan una baja tasa de falla, una duración más prolongada (de 5 a 10 años) y buenos resultados funcionales.<sup>1-6</sup>

Los tallos cónicos están diseñados de acuerdo con los principios del vástago de Wagner, con la geometría cónica para la estabilidad axial distal y la fijación de tres puntos, y estrías longitudinales para la estabilidad de rotación.<sup>13-15</sup> La modularidad ofrece la ventaja potencial de ajuste y la restauración de la longitud del miembro, *offset*, versión y relleno proximal.<sup>16-18</sup>

## Objetivos

El propósito de este estudio es comunicar nuestra experiencia en revisiones de cadera con tallo cónico de fijación distal y un seguimiento mínimo de dos años, evaluar la duración de los implantes utilizados y el puntaje de cadera de Harris, las complicaciones y reintervenciones asociadas con el uso de estos tallos para revisiones femorales complejas.

## Materiales y Métodos

Treinta y siete pacientes fueron sometidos a una cirugía de revisión (39 revisiones femorales) entre 2010 y 2014. Se utilizaron tallos cónicos no cementados de fijación distal, modulares (28 casos) y no modulares (11 casos). Todos los pacientes completaron, como mínimo, dos años de seguimiento, con una media de 42 meses (rango de 24 a 74).

La edad promedio al momento de la cirugía fue 63.5 años (rango de 30 a 81, desviación estándar 13,3). Se incluyó a 18 (48,64%) mujeres y 19 (51,35%) hombres. La indicación para 14 revisiones (35,89%) fue aflojamiento aséptico, 14 (35,89%) por infección (revisión de dos etapas); las revisiones se realizaron por fractura periprotésica en siete casos (17,94%), por fractura de tallos en tres pacientes (7,69%) y por inestabilidad en otro (2,56%). Con respecto a la evaluación radiológica preoperatoria, dos pacientes (5,1%) tenían un defecto Paprosky de tipo II; 15 (38,4%), de tipo IIIA; 11 (28,2%), de tipo IIIB y cuatro (10,2%), de tipo IV. En los casos intervenidos por fractura periprotésica, cuatro (10,2%) fueron Vancouver B2 y tres (7,6%), B3. Se efectuó una primera revisión de la artroplastia en 23 (58,97%) caderas, una segunda revisión en 14 (35,89%) y una tercera revisión en dos (5,12%) (Tabla 1). Se utilizaron tallos modulares ZMR® (Zimmer®), Prevision® (Aesculap®), MP™ (Link®), Arcos® (Biomet) y no modulares VEGA® (Baumer). Se determinó el puntaje de Harris medio preoperatorio y posoperatorio.

Para la exposición quirúrgica se realizó una osteotomía trocantérica extendida en 20 (51,28%) de los casos.

**Tabla 1.** Datos demográficos y clínicos iniciales de la cohorte de pacientes

Edad promedio	63.5 ± 13.3
Mujeres	18 (48,64%)
Hombres	19 (51,35%)
Indicación para revisión	
Aflojamiento aséptico	14 (35,89%)
Infección	14 (35,89%)
Fractura periprotésica	7 (17,94%)
Fractura de tallos	3 (7,69%)
Inestabilidad	1 (2,56%)
Revisiones previas de artroplastia total de cadera	
Primera revisión	23 (58,97%)
Segunda revisión	14 (35,89%)
Tercera revisión	2 (5,12%)
Déficit óseo femoral (Paprosky)	
Tipo I	0 (0%)
Tipo II	2 (5,1%)
Tipo IIIA	15 (38,4%)
Tipo IIIB	11 (28,2%)
Tipo IV	4 (10,2%)
Fractura periprotésica (Vancouver)	
A	0 (0%)
B1	0 (0%)
B2	4 (10,2%)
B3	3 (7,6%)
C	0 (0%)

El componente femoral extraído durante la cirugía era un vástago cementado en 20 (51,28%) de los casos, no cementado en cinco (12,82%) y un espaciador de cemento con antibiótico en 14 (35,89%). El cotilo acetabular fue revisado en 24 (61,53%) casos.

La planificación preoperatoria quirúrgica incluyó la evaluación radiológica del implante previo y del déficit óseo a nivel femoral, el cual fue clasificado, según Della Valle y Paprosky.<sup>19</sup> Siempre se realizó la planificación preoperatoria con las plantillas correspondientes al implante, para asegurar una correcta fijación distal; se requirió, al menos, 5 cm de fijación diafisaria. Cuando dicha fijación no era posible, se decidió emplear otra técnica quirúrgica.<sup>7,8</sup> Todos fueron operados en el decúbito lateral, con abordaje posterolateral.

Para tallos cementados y no cementados fijos, nuestra práctica es realizar una osteotomía trocantérica extendida para ayudar en la exposición y la extracción del implante. El final de la osteotomía es extendido a nivel del tapón de cemento o el extremo distal del vástago. Si eso se opone a una fijación distal con, al menos, 5 cm de hueso diafisario, la osteotomía se efectúa de menor longitud, priorizando la fijación remanente. Se colocó, como mínimo, una lazada de alambre profiláctica distal a la osteotomía. Se comenzó con fresas cónicas rígidas en orden creciente hasta lograr una resistencia fija y estable en la profundi-

dad deseada. En el caso de los implantes modulares, luego de colocar el vástago femoral definitivo alcanzando la fijación, se utilizaron las fresas proximales para el cuerpo e insertando en la versión y la profundidad, según la estabilidad lograda con los implantes de prueba.

En el posquirúrgico inmediato, a los pacientes se les permitió, de forma rutinaria, la carga tolerada de peso con un andador para el apoyo. Al paciente que tuvo una fractura periprotésica intraoperatoria se le indicó que limitara la carga de peso, en forma parcial, durante seis semanas hasta la consolidación radiológica. Todos recibieron profilaxis antibiótica en dosis prequirúrgica y posquirúrgica mediata, y antitrombótica por 30 días.

El control posquirúrgico fue a las 3, 6 y 12 semanas, a los 6 meses y al año del procedimiento, para continuar luego anualmente. La evaluación clínica incluyó el puntaje de cadera de Harris antes de la operación y al final del seguimiento. El control radiológico (radiografía de frente de ambas caderas, y de fémur de frente y de perfil) se efectuó antes de la cirugía, inmediatamente después de ella, a las 6 semanas, a los 6 meses y al año de la intervención. La serie posoperatoria inmediata de las radiografías sirvió como punto de referencia. Cuando se sospechaba el hundimiento del componente femoral en forma precoz, se obtuvieron radiografías seriadas con seis semanas de diferencia hasta verificar la estabilización del vástago o, en caso contrario, tomar la decisión de revisar el tallo. El hundimiento se determinó midiendo la distancia entre un punto fijo en el vástago y un punto fijo en el fémur. Una diferencia de 5 mm o más en la distancia medida entre la radiografía posoperatoria inmediata y la del último control fue considerada como hundimiento.<sup>20</sup>

Para el análisis estadístico se utilizó el programa Stata/MP 14 (StataCorp, 2015, Stata Statistical Software; Release 14; StataCorp LP, College Station, TX, EE.UU.). Se empleó un valor  $p < 0,05$  para determinar la significación estadística.

## Resultados

El tiempo medio de seguimiento fue de 42 meses (error estándar = 7.12), un 25% de los pacientes tuvo controles hasta cinco años o más (Tabla 2). El puntaje de Harris medio mejoró de 37 (rango de 10 a 77) antes de la operación a 81 (rango de 33 a 96) en el último seguimiento. Antes de la cirugía, el 75% de la muestra tenía valores  $< 55$  y sólo un 5%,  $> 70$ . Luego de la intervención, este puntaje muestra un comportamiento diferente, con una distribución desplazada significativamente ( $p < 0,05$ ) hacia valores superiores, de forma tal que el rango entre estos puntajes (antes de la cirugía y después de ella) fue, en promedio, 44,23 (error estándar = 3,36). En la Tabla 2, se muestra que, a partir del percentil 10, el puntaje de Harris luego de la intervención ya supera los 70 puntos (en otras palabras, el 90% de los pacientes tuvo puntajes  $> 70$ ). Respecto al

**Tabla 2.** Medidas resumen del estudio y características principales de los pacientes

Variables	Media	EE	P <sub>10</sub>	P <sub>25</sub>	P <sub>75</sub>	P <sub>95</sub>
Tiempo de seguimiento (meses)	42	2,82	24	27	59	75
Puntaje de Harris previo	37,1	3,23	16	19	55	70
Puntaje de Harris poscirugía	81,26	1,97	71	75	89	95
Diferencia entre los puntajes	44,23	3,36	16	24	61	73
Hundimiento (mm)	2,88	0,72	0	0,3	3	13

P<sub>10</sub>, P<sub>25</sub>, P<sub>75</sub> y P<sub>95</sub> representan los valores muestrales de percentiles 10, 25, 75 y 95, respectivamente. EE = error estándar.

hundimiento, los datos estadísticos resumen indican una distribución homogénea en torno a 3 mm aproximadamente, porque sólo un 5% de los pacientes estudiados tuvo valores por encima de 13 mm.

En nuestra serie, la tasa de complicaciones relacionada con el uso de estos implantes fue del 25,3%. Tres pacientes (7,6%) tuvieron un hundimiento >12 mm. El hundimiento promedio general para la serie estudiada fue de 4,04 mm (rango de 0 a 17). Dos pacientes, con 12 y 13 mm de hundimiento (asintomáticos), fueron controlados radiológicamente hasta verificar la estabilización y la osteointegración, durante el primer año posoperatorio. Sólo un caso de 17 mm requirió revisión del tallo por esta causa.

Cuatro pacientes (10,2%) sufrieron luxaciones. Un caso se redujo, en forma cerrada, sin que se repitiera la complicación, pero en tres, fue necesario revisar el componente acetabular, con la colocación de un inserto constreñido (dos casos) y cambio de la cabeza femoral por una de mayor longitud (un caso), sin un nuevo episodio de luxación.

Un paciente (2,5%) fue tratado por una infección profunda. Tras el fracaso de las cirugías de limpieza, fue necesario extraer los implantes. Otro (2,5%) tuvo una fractura intraoperatoria no desplazada del fémur, incompleta y distal al tallo, que consolidó sin incidentes en los controles radiológicos. No se produjeron falsas vías intraoperatorias en el fémur. En cuanto a los tallos que debieron ser revisados (5,1%), un paciente tuvo un hundimiento lento de hasta 17 mm y aflojamiento del vástago, además de dolor y aumento de la discrepancia de longitud de la pierna. En este caso, el tallo se reemplazó por uno largo cementado con técnica de injerto óseo impactado. Un segundo paciente sufrió una infección profunda y fue necesario extraer el vástago femoral y de todo el fémur. La duración del implante de la revisión femoral según el análisis de Kaplan-Meier por cualquier razón fue del 92,3% (Figura 1). En nuestra serie, la tasa de revisión quirúrgica por cualquier causa fue del 12,82%.

La duración del implante fue analizada en función de la presencia de complicaciones, como luxación, hundimiento >12 mm. Respecto a este último, la duración de la prótesis no estuvo asociada con el sexo ( $p = 0,931$ ) ni la edad

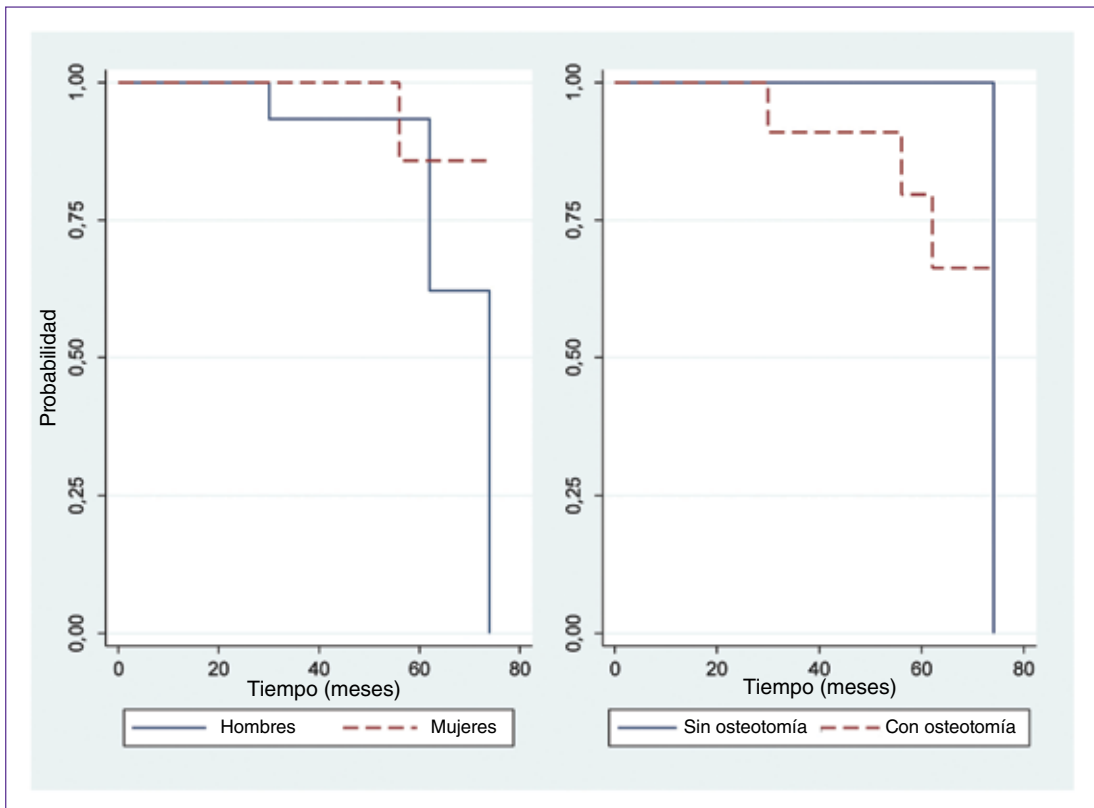
( $p = 0,361$ ) del paciente. Además, el riesgo de un hundimiento >12 mm no se asoció con el puntaje de Harris preoperatorio ( $p = 0,186$ ), aunque tuvo una leve tendencia indirecta ( $p = 0,094$ ) con el rango entre este y el obtenido luego de la cirugía, lo que indica que, a mayor rango observado, menor es la probabilidad de presentar valores de hundimiento <12 mm. La duración del implante, analizada según la presencia de luxación, tuvo un patrón semejante a lo antes descrito, es decir, no se asoció con el sexo ( $p = 0,414$ ), el puntaje de Harris antes de la intervención ( $p = 0,310$ ), ni con el rango entre el valor previo y el posquirúrgico ( $p = 0,186$ ). La probabilidad de duración del implante a la luxación no mostró asociación con la presencia de osteotomía ( $p = 0,316$ ). Las Figuras 1 y 2 ilustran el comportamiento homogéneo en las curvas de duración (luxación) en el grupo de pacientes estudiados, respecto de algunas características indagadas. Por último, la correlación entre el puntaje de Harris previo (y poscirugía) y la edad de los pacientes no fue significativa ( $p = 0,919$ ).

## Discusión

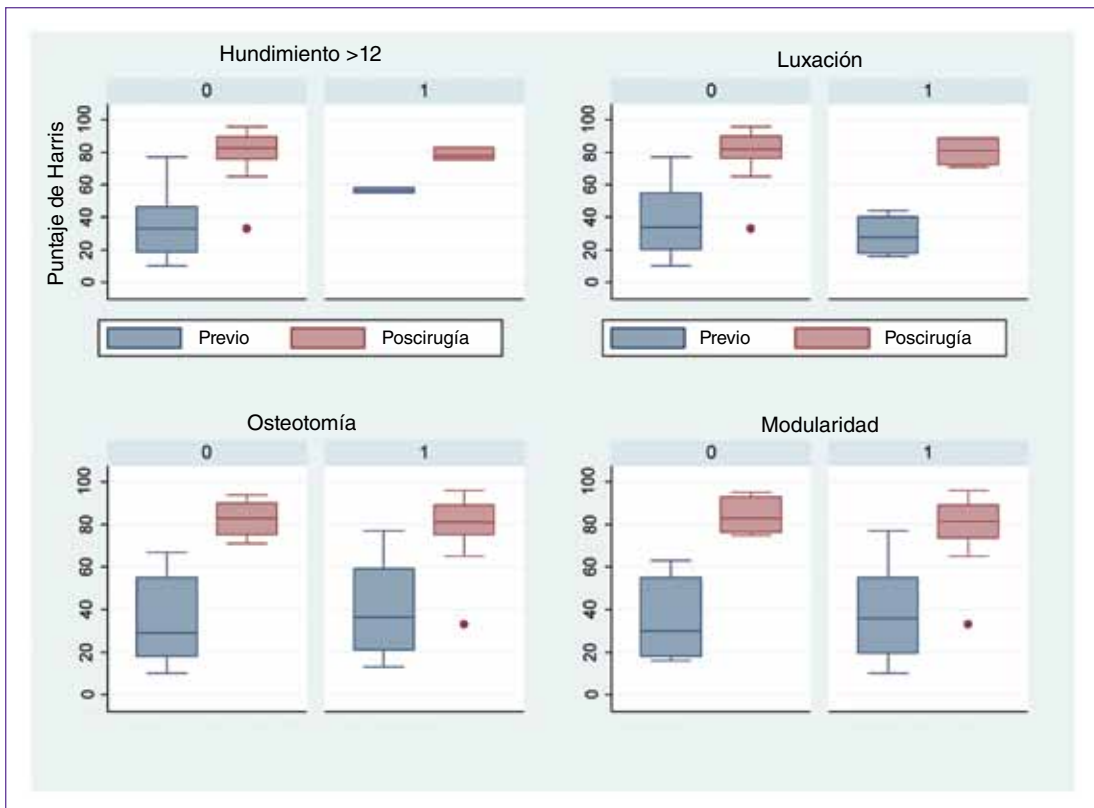
Este trabajo comunica una experiencia actual en revisiones de cadera con tallo cónico de fijación distal y un seguimiento de entre dos y seis años. Se demuestra una alta duración de los implantes en relación con características funcionales, y la presencia de complicaciones y reintervenciones.

El principal desafío que enfrenta el cirujano al efectuar una revisión es obtener una fijación estable de los componentes. Cuando se compromete el fémur proximal significativamente, por fractura, déficit de tejido óseo o ausencia de tejido óseo luego de una ATC, es necesaria la estabilización protésica distal a la zona de hueso debilitado para el éxito de la revisión de este procedimiento.<sup>1-6</sup>

Se comunican resultados de los componentes femorales cementados en la revisión de ATC fallidas con tasas de fracaso del 17% al 60% a los 2-8 años de seguimiento.<sup>21-23</sup> La revisión con tallos no cementados, por lo tanto, se han convertido en una mejor opción (Tabla 3). La



▲ **Figura 1.** Curvas de duración del implante a la presencia de luxación, por sexo y según osteotomía.



▲ **Figura 2.** Diagramas de cajas para el puntaje de Harris previo (azul) y poscirugía (rosa), según la escala de hundimiento (<12 usado como referencia), la presencia de luxación, de osteotomía y modularidad del implante (no modular usado como control).

principal consideración para preferir un tallo cónico es asegurar una transmisión fiable de las grandes fuerzas de la extremidad. Existe una gran área de contacto entre la superficie fresada femoral y el vástago cónico.<sup>1</sup> Debido al mayor diámetro proximal del vástago por su geometría, el área de soporte de carga por unidad de longitud del área de contacto proximal del fémur es mayor que a distal.<sup>24</sup> Por ello, los tallos cónicos garantizan una alta estabilidad axial y la preparación del canal femoral para el implante cónico se puede efectuar de forma muy precisa, con fresas cónicas mediante una técnica fácilmente reproducible.

En términos de resultados clínicos, en este estudio, no se encontraron diferencias respecto de los resultados informados a corto y mediano plazo (Tabla 3). Jibodh y cols.<sup>25</sup> evaluaron 54 revisiones femorales con tallos cónicos modulares y un seguimiento de cinco años, con un puntaje de Harris promedio final de 81, sin infecciones periprotésicas y cinco luxaciones. Kang y cols.<sup>13</sup> evaluaron 39 revisiones con un seguimiento de 2-5 años y una mejoría del puntaje de Harris de 47 a 72, similar al presente estudio.

Se ha demostrado que los tallos modulares son más precisos en cuanto a restaurar la longitud de las piernas,<sup>26</sup> pero la modularidad proximal no ha reducido la tasa de luxación en comparación con los tallos cilíndricos o cónicos monobloque. Los implantes cónicos modulares muestran tasas de luxación de entre el 3% y el 19%.<sup>27,28</sup> A pesar del uso de la modularidad en todos los casos, el *Revision Total Hip Arthroplasty Study Group*<sup>29</sup> informó una tasa de inestabilidad del 6%, comparable con la tasa de luxación con implantes monobloque, tanto cilíndricos como cónicos.<sup>1,30</sup> En ese trabajo, se demuestra que los pacientes con múltiples operaciones, con posible deficiencia del aparato abductor, tienen un riesgo alto de luxación, incluso cuando se restaura la biomecánica de la cadera. En este grupo de alto riesgo, se deben considerar opciones, tales como grandes cabezas femorales o implantes constreñidos. En

el presente trabajo, el 10% de los pacientes tuvo luxaciones, lo cual es consistente con lo antes descrito.

Del total de revisiones evaluadas en nuestro estudio, un 36% respondió a causa de infección profunda. Aunque un antecedente de infección profunda puede afectar negativamente la duración de la prótesis,<sup>31,32</sup> es baja la tasa de fallos debidos a la infección en el grupo de estudio. Lakstein y cols.<sup>12</sup> evaluaron 84 revisiones femorales con dos años de seguimiento; la tasa de infecciones profundas fue del 2,4% con resolución satisfactoria al final del seguimiento. En el presente trabajo, solo se detectó un caso (2,5%) de infección periprotésica.

Meek y cols. observaron una tasa de fractura del 18% (incluye perforación femoral y fracturas de la diáfisis durante la inserción del tallo) en una evaluación reciente de 211 artroplastias de cadera de revisión consecutivas realizadas con tallos de fijación distal.<sup>33</sup> Otros autores tienen una tasa similar o incluso más alta de fracturas intraquirúrgicas, como del 15% con la inserción de los implantes con recubrimiento poroso durante la artroplastia de cadera de revisión.<sup>34,35</sup> En nuestro grupo de pacientes, solo hubo una fractura intraoperatoria (durante la inserción del vástago).

El hundimiento de los tallos de fijación distal es un fenómeno bien reconocido. Con los tallos cónicos de tipo Wagner no modulares, hay estudios que reportan un hundimiento >5 mm en el 48-54% de los pacientes, con la estabilización en una gran proporción después de 3-13 meses.<sup>14,36</sup> Kang y cols. comunicaron un hundimiento >5 mm en más del 15% de sus casos;<sup>13</sup> en la serie de Lackstein y cols., solo el 3% era progresivo y sintomático, y necesitaba una cirugía de revisión.<sup>37</sup> En varios estudios, el hundimiento se correlacionó con una prótesis de menor tamaño, la osteoporosis, el apoyo metafisario deficiente y el uso de osteotomías femorales extendidas. Al igual que en estos estudios, la mayoría de los hundimientos de nuestra serie (7,6%) eran asintomáticos y se estabilizaron

**Tabla 3.** Resultados de las series publicadas sobre revisión femoral no cementada

Estudio	Año	Tipo de vástago	Cantidad de revisiones	Seguimiento (años)	Duración del implante	Puntaje funcional
Bohm y Bischel <sup>1</sup>	2004	Cónico no modular	129	8.1 (5.1-14.1)	95,20%	Merle d' Aubigné 7,7 → 14,4
Kang y cols. <sup>13</sup>	2008	Cónico modular	39	(2-5)		Harris 47 → 72
Krishnamurthy y cols. <sup>30</sup>	2007	Cilíndrico poroso no modular	297	8.3 (5-13)	2,4% de falla mecánica	Merle d' Aubigné 4,8 → 10,2
Lakstein y cols. <sup>37</sup>	2010	Cilíndrico poroso modular	72	7 (5-10)	93,10%	Harris 39 → 72
Amanatullah y cols. <sup>28</sup>	2015	Cónico modular	92	6.4 (2-12)	97%	Harris 38 → 69
Nuestra serie	2016	Cónico modular y no modular	39	3.4 (2-6.16)	92,30%	Harris 37 → 81

dentro del primer año. Sólo uno requirió revisión. Nuestros resultados, junto con otros ya publicados<sup>3,13</sup> sugieren que una selección inadecuada del diámetro del tallo y una prótesis de menor tamaño pueden ser responsables de muchos casos de hundimiento progresivo.

Este trabajo tiene dos limitaciones que corresponde mencionar: los pacientes no fueron seleccionados bajo un diseño de muestra aleatoria y carece de un grupo de control para ser usado como referencia. Estos aspectos, junto con la necesidad de un seguimiento más prolongado, a fin de evaluar las complicaciones a largo plazo (factibles en este tipo de intervenciones), podrían haber otorgado mayor generalidad a las inferencias obtenidas, así como confiabilidad a la estimación de la probabilidad de duración del implante ante complicaciones o eventos de interés.

## Conclusiones

El vástago femoral cónico es una solución para diversos problemas femorales, como aflojamiento aséptico, infección, fractura periprotésica e inestabilidad. Emplea una técnica simple y reproducible con una mejoría clínica ampliamente publicada. Se necesitan, al menos, 5 cm de soporte del implante en la diáfisis distal. Cuando se prevé que dicho apoyo no será posible debido a un déficit óseo distal o, excepcionalmente, cuando el canal femoral excede el diámetro del mayor implante cónico, pueden ser necesarias opciones de tratamiento alternativas, como impactación de injerto óseo, aloprótesis o reemplazo del fémur proximal, que no están exentas de mayores complicaciones.

## Bibliografía

1. Bohm P, Bischel O. The use of tapered stems for femoral revision surgery. *Clin Orthop Relat Res* 2004;420:148-159.
2. Engh CA Jr, Hopper RH Jr, Engh CA Sr. Distal ingrowth components. *Clin Orthop Relat Res* 2004;420:135-141.
3. Sculco P K, Abdel MP, Hanssen AD, Lewallen DG. The management of bone loss in revision total knee arthroplasty. *Bone Joint J Br* 2016;981 Suppl A):120-124.
4. McAuley JP, Engh CA Jr. Femoral fixation in the face of considerable bone loss: cylindrical and extensively coated femoral components. *Clin Orthop Relat Res* 2004;429:215-221.
5. Sporer SM, Paprosky WG. Revision total hip arthroplasty: the limits of fully coated stems. *Clin Orthop Relat Res* 2003;417:203-209.
6. Sporer SM, Paprosky WG. Femoral fixation in the face of considerable bone loss: the use of modular stems. *Clin Orthop Relat Res* 2004;429:227-231.
7. Ling RS, Timperley AJ, Linder L. Histology of cancellus impaction grafting in the femur. *J Bone Joint Surg Br* 1993;75:14-21.
8. Lopreite F, Garabano G, Mana Pastrian D, Dal Lago J, Del Sel H. Utilización de tallos femorales largos cementados asociados a injerto óseo molido e impactado en revisiones de cadera. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2012;77:104-111.
9. Dalury DF, Gonzales RA, Adams MJ. Minimum 5-year results in 96 consecutive hips treated with a tapered titanium stem system. *J Arthroplasty* 2010; 25: 104-7.
10. Leopold SS, Rosenberg AG. Current status of impaction allografting for revision of a femoral component. *Instr Course Lect* 2000;49:111-118.
11. Malkani AL, Settecerrri JJ, Sim FH, Chao EY, Wallrichs SL. Long-term results of proximal femoral replacement for nonneoplastic disorders. *J Bone Joint Surg Br* 1995;77: 351-356.
12. 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(2):136-142.
13. Kang MN, Huddleston JI, Hwang K, Imrie S, Goodman SB. Early outcome of a modular femoral component in revision total hip arthroplasty. *J Arthroplasty* 2008;23:220-225.
14. Grünig R, Morscher E, Ochsner PE. Three-to 7-year results with the uncemented SL femoral revision prosthesis. *Arch Orthop Trauma Surg* 1997;116:187-197.
15. Weber M, Hempfing A, Orlor R, Ganz R. Femoral revision using the Wagner stem: results at 2-9 years. *Int Orthop* 2002; 26:36-39.
16. Cameron HU. Orthopaedic crossfire - Stem modularity is unnecessary in revision total hip arthroplasty: in opposition. *J Arthroplasty* 2003;18(Suppl 1):101-103.
17. Barrack RL. Orthopaedic crossfire - Stem modularity is unnecessary in revision total hip arthroplasty: in the affirmative. *J Arthroplasty* 2003;18(Suppl 1):98-100.
18. Wirtz DC, Heller KD, Holzwarth U, Siebert C, Pitto RP, Zeiler G, et al. A modular femoral implant for uncemented stem revision in THR. *Int Orthop* 2000;24:134-138.

19. Della Valle CJ, Paprosky WG. Classification and an algorithmic approach to the reconstruction of femoral deficiency in revision total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 2003;85:1-6.
20. Wagner H, Wagner M. Cone prosthesis for the hip joint. *Arch Orthop Trauma Surg* 2000;120:88-95.
21. Hungerford DS, Jones LC. The rationale of cementless revision of cemented arthroplasty failures. *Clin Orthop Relat Res* 1988; 235:12-24.
22. Moreland JR, Moreno MA. Cementless femoral revision arthroplasty of the hip: minimum 5 years follow-up. *Clin Orthop Relat Res* 2001;393:194-201.
23. Mulroy WF, Harris WH. Revision total hip arthroplasty with use of so-called second-generation cementing techniques for aseptic loosening of the femoral component: a fifteen-year average follow-up study. *J Bone Joint Surg Am* 1996;78:325-330.
24. Wagner H, Wagner M. Konische Schaftverankerung Zementfreier Hüftprothesen- Primärimplantation und Prothesenwechsel. En: Morscher EW (ed). *Endoprothetik*, Berlin: Springer-Verlag; 1995:278-288.
25. Jibodh S, Schwarzkopf R, Shawn A, Malchau H. Revision hip arthroplasty with a modular cementless stem: mid-term follow up. *J Arthroplasty* 2013;28(7):1167-1172.
26. Dou Y, Zhou Y, Tang Q, Yang D, Liu J. Leg-length discrepancy after revision hip arthroplasty: are modular stems superior? *J Arthroplasty* 2013;28(4):676-679.
27. Rodriguez JA, Deshmukh AJ, Robinson J, Cornell CN, Rasquinha VJ, Ranawat AS, Ranawat CS. Reproducible fixation with a tapered, fluted, modular, titanium stem in revision hip arthroplasty at 8-15 years follow-up. *J Arthroplasty* 2014;29(9 Suppl): 214-218.
28. Amanatullah DF, Howard JL, Siman H, Trousdale RT, Mabry TM, Berry DJ. Revision total hip arthroplasty in patients with extensive proximal femoral bone loss using a fluted tapered modular femoral component. *Bone Joint J* 2015;97(3):312-317.
29. Revision Total Hip Arthroplasty Study Group. A comparison of modular tapered versus modular cylindrical stems for complex femoral revisions. *J Arthroplasty* 2013;28(8 Suppl):71-73.
30. Krishnamurthy AB, MacDonald SJ, Paprosky WG. 5- to 13-year follow-up study on cementless femoral components in revision surgery. *J Arthroplasty* 1997;12(8):839-847.
31. Mitchell PA, Masri BA, Garbuz DS, Greidanus NV, Duncan CP. Cementless revision for infection following total hip arthroplasty. *Instr Course Lect* 2003;52:323-330.
32. Haddad FS, Muirhead-Allwood SK, Manktelow AR, Bacarase-Hamilton I. Two-stage uncemented revision hip arthroplasty for infection. *J Bone Joint Surg Br* 2000;82(5):689-694.
33. Meek RM, Garbuz DS, Masri BA, Greidanus NV, Duncan CP. Intraoperative fracture of the femur in revision total hip arthroplasty with a diaphyseal fitting stem. *J Bone Joint Surg Am* 2004;86(3):480-485.
34. Chappell JD, Lachiewicz PF. Fracture of the femur in revision hip arthroplasty with a fully porous-coated component. *J Arthroplasty* 2005;20(2):234-238.
35. Zalzal P, Gandhi R, Petruccioli D, Winemaker MJ, de Beer J. Fractures at the tip of long-stem prostheses used for revision hip arthroplasty. *J Arthroplasty* 2003;18(6):741-745.
36. Bohm P, Bischel O. Femoral revision with the Wagner SL revision stem: evaluation of one hundred and twenty-nine revisions followed for a mean of 4.8 years. *J Bone Joint Surg Am* 2001;83:1023-1031.
37. Lakstein D, Backstein D, Safir O, Kosashvili Y, Gross AE. Revision total hip arthroplasty with a porous coated modular stem: 5 to 10 years follow-up. *Clin Orthop Relat Res* 2010;468(5):1310-1315.