

## Artículo original

doi: 10.35366/101864

# Prótesis total de fémur en pacientes no oncológicos

*Total femur prosthesis in non-oncological patients*

Luengo-Alonso G,\* Moreno-Beamud JA,‡ Delgado-Díaz E‡

Hospital Universitario Fundación Jiménez Díaz, Madrid.

**RESUMEN. Introducción:** Las prótesis totales de fémur (PTF) son un procedimiento muy excepcional y más aún en pacientes no oncológicos. El objetivo es analizar una serie de casos de prótesis total de fémur, su seguimiento y resultados a largo plazo. **Material y métodos:** Estudio retrospectivo en el que se incluyeron siete pacientes, intervenidos desde 2011 hasta 2014. Tras aplicar los criterios de exclusión (seguimiento y pacientes oncológicos), se analizaron cuatro pacientes. Se utilizó la clasificación de Paprosky para medir el defecto óseo y se valoraron diferentes parámetros: número de cirugías previas, duración de la cirugía, complicaciones, cirugías de revisión, escala de valoración funcional y seguimiento clínico radiológico. **Resultados:** Edad media de 78.5 años al implante de la prótesis total de fémur (PTF). El defecto óseo en el fémur (1-IIIA, 2-IIIB y 1-IV) fue más importante que en el acetábulo (2-I, 1-IIA y 1-IIIB). El tiempo medio de la cirugía fue de 110 minutos. El motivo de la cirugía de revisión más frecuente fue el recambio del componente acetabular en tres pacientes debido a inestabilidad. La complicación más frecuente fue la infección. Flexión media de cadera de 85 grados y extensión de 0. La diferencia entre la valoración funcional *Harris Hip Score* pre- y post- es de 54.9 puntos, en la escala de Enneking fue de 14.25 puntos de media y la escala de dolor (VAS) medio es inferior a 2. El seguimiento promedio es de aproximadamente siete años y medio. **Conclusiones:** La PTF es una cirugía sin protocolo estandarizado al día de hoy. La infección en nuestra serie está siempre presente y el componente acetabular constreñido evitaría inestabilidades. Por lo que el implante de PTF debe ser a pacientes muy bien seleccionados.

**Palabras clave:** Prótesis total de fémur, cirugía revisión cadera, infección, inestabilidad.

**ABSTRACT. Introduction:** Total femoral replacement (TFR), it is an uncommon surgery in non-oncological patients. Our main objective is to review our total femur replacement surgeries and analyze functional and clinical outcomes. **Material and methods:** We retrospectively review our series of seven non-oncological patients treated at our center with a TFR from 2011 to 2014. After excluding patients (Oncological patients or non-follow up) we revised four patients. Paprosky bone loss classification and different values were studied: number and time of surgeries, complications, revision surgeries, functional scales, and follow-up. **Results:** Mean age of 78.5 years. According to Paprosky classification of femur bone loss: 1 IIIA, 2 were IIIB, 1 IV. On the other side acetabular loss: 2 I, 1 II A, 1 II B. Surgical time for TFR was 110 minutes on average. Three patients were need revision surgery due to instability. And every single patient suffered from chronic infection. Mean range of motion was 85 flexion, 0° extension. Comparing preoperative and postoperative Harris Hip Score for hip function was 54.9 points and Enneking score was an average of 14.25 points better in our patients with TFR. Visual analogue pain score was on average less than two points. Mean follow-up is almost seven and a half years. **Conclusions:** TFP has not a standardized surgical protocol yet. Infection is always present in our series and acetabular constrained components in TFR avoid instability complications. TFP should be implanted only in selected patients.

**Keywords:** Total femur prosthesis, hip revision surgery, infection, instability.

## Nivel de evidencia: IV

[www.medigraphic.org.mx](http://www.medigraphic.org.mx)

\* Hospital Universitario Fundación Jiménez Díaz, Madrid.

‡ Unidad Cirugía Reconstructiva de Cadera. Hospital Universitario 12 de Octubre. Madrid.

Recibido: 09-06-2020. Aceptado: 01-06-2021.

## Correspondencia:

Gonzalo Luengo-Alonso MD.

Hospital Universitario Fundación Jiménez Díaz.

Av. Reyes Católicos Núm. 2,

C.P. 28040, Madrid, España.

E-mail: [gluenal@gmail.com](mailto:gluenal@gmail.com)



**Citar como:** Luengo-Alonso G, Moreno-Beamud JA, Delgado-Díaz E. Prótesis total de fémur en pacientes no oncológicos. Acta Ortop Mex. 2021; 35(2): 188-192. <https://dx.doi.org/10.35366/101864>



[www.medigraphic.com/actaortopedia](http://www.medigraphic.com/actaortopedia)

## Introducción

El número de pacientes intervenidos de artroplastía de cadera aumenta cada año de manera exponencial, por lo que a su vez el número de cirugías de recambio y pérdida de stock óseo también tiene una mayor incidencia.<sup>1</sup> Sólo en casos excepcionales es necesario el implante de una prótesis total de fémur (PTF). La mayoría de los mismos se dan en pacientes oncológicos, debido a grandes resecciones óseas.<sup>2,3,4,5,6,7,8,9,10</sup>

Buchman,<sup>11</sup> a mediados del siglo XX, fue el primer cirujano en describir el uso de una prótesis total de fémur. Posteriormente, varios autores han presentado series de casos muy cortas con PTF en pacientes con fracturas periprotésicas<sup>12</sup> y la mayoría de las series descritas no hablan de resultados funcionales a largo plazo en pacientes no oncológicos.<sup>5,6,13,14</sup> Hay dos series que albergan un número de casos de PTF amplio, pero mezclan tanto pacientes oncológicos como no oncológicos.<sup>1,15,16</sup> Y por último, dos que hablan específicamente de pacientes no oncológicos tratados con PTF.<sup>17,18</sup>

Sin embargo, esta cirugía tiene una complejidad asociada, a diferencia de la cirugía oncológica, como es el número de cirugías previas a las que se someten los pacientes y lo que esto conlleva. La mayoría de ellas debido a procesos infecciosos. Además, el estado basal previo de estos pacientes, la calidad de las partes blandas, los procesos infecciosos, la pérdida muscular y la presencia de adherencias previas, así como la retirada del material protésico, hacen que el lecho de implante no sea todo lo óptimo posible. Todas estas adversidades hacen que los resultados sean dispares, con gran número de complicaciones asociadas.<sup>1,15,16,18</sup>

El objetivo de nuestro estudio es analizar de manera retrospectiva el resultado clínico y funcional de los pacientes no oncológicos intervenidos con PTF, así como sus complicaciones.

## Material y métodos

Se realizó un estudio retrospectivo de pacientes intervenidos en nuestro centro. El estudio se basó en los datos de siete pacientes con implante de PTF, todos ellos realizados por el mismo cirujano, en un período de cuatro años (2011-2014).

El criterio de inclusión fundamental fue el implante de PTF, sin límite de edad. Como criterios de exclusión: seguimiento menor de dos años o que el motivo del implante de PTF fuera oncológico, por lo que finalmente analizamos los datos de cuatro pacientes.

Se analizaron diferentes parámetros como datos demográficos (edad, sexo, lateralidad), antecedentes médicos y quirúrgicos del paciente, complicaciones postquirúrgicas, el defecto óseo según la clasificación de Paprosky, duración de la cirugía, tipo de prótesis, complicaciones postquirúrgicas, osificación heterotópica, número total de cirugías, movilidad y escalas funcionales (VAS, *Harris Hip Score* y Enneking).

Para la valoración radiológica se utilizaron proyecciones radiológicas convencionales (anteroposterior y lateral de pelvis, fémur y tibia) y con la tomografía axial computarizada (TAC) se valoró el defecto óseo tanto del acetábulo como del fémur de acuerdo con la clasificación de Paprosky.<sup>19,20</sup> Los controles radiológicos se realizaron a las cuatro semanas, tres meses, seis meses, al año y posteriormente de manera anual. La TAC en el seguimiento sólo se realizó en caso de complicaciones asociadas o por petición del cirujano responsable.

Las complicaciones postquirúrgicas también fueron recogidas durante el análisis: infección, lesión nerviosa (antes o después de la PTF) y la osificación heterotópica.

Los resultados funcionales se evaluaron según la escala de *Harris Hip Score*, Enneking y escala del dolor (VAS). Por lo que respecta al *Harris Hip Score* se consideró menos de 70 puntos como un mal resultado, de 70-79 normal, de 80-89 bueno y más de 90 excelente.

## Resultados

Los pacientes de la serie presentaron una edad media de 80 años (*Tabla 1*). De los cuatro pacientes, tres fueron mujeres y un hombre. En tres de los cuatro casos el miembro afecto fue el izquierdo. El seguimiento medio de estos pacientes fue de 15 años, mientras que el de la PTF fue de 7.88 años (DE 1.19 y rango 2.75-5.53). El principal motivo para el implante de la PTF fue el escaso stock óseo a nivel del fémur. Acorde con la clasificación de Paprosky para defectos óseos en fémur, en nuestro estudio se distribuyó de la siguiente manera: un caso tipo IIIA, dos casos tipo IIIB y un caso IV. En cuanto al déficit óseo en el acetábulo: dos casos tipo I, uno tipo IIA y otro IIB (*Tabla 1*). Antes del implante de la PTF los pacientes habían sido sometidos a una media de cuatro cirugías y en total una media de 5.5 cirugías. La causa principal de estas cirugías fue la infección en tres pacientes y aflojamiento aséptico en el otro caso, ya que nunca obtuvimos cultivos positivos.

El abordaje utilizado para la cirugía fue siempre el abordaje lateral. Siempre teniendo en cuenta abordajes previos y en la medida de lo posible se intentó respetar, por lo que no podemos describir un único abordaje específico de rutina, ya que depende de las cirugías previas. Se comenzó la incisión unos centímetros proximales al trocánter mayor hasta el nivel de la rodilla. La duración de la cirugía tuvo una media de 108.7 minutos, implantándose en todos los casos como componente femoral un sistema Megasystem-C y como componente tibial una prótesis tipo Endo-Modell cementada. Con respecto al componente acetabular, se utilizaron distintos tipos en función de las necesidades del paciente, terminando todos ellos con un componente acetabular constreñido.

Los cuatro pacientes sufrieron algún tipo de complicación tras el implante de la PTF. Como complicación precoz, la más frecuente fue la inestabilidad. Tres de los cuatro pacientes sufrieron episodios de luxaciones de cadera en el

Tabla 1: Características demográficas de pacientes con prótesis total de fémur.

Paciente	Sexo	Edad	Lado	Paprosky fémur	Paprosky cotilo	Duración cirugía (min)	Número de cirugías pre-	Número cirugías totales	Bacteria	Complicaciones	Seguimiento PT (años)
1	Masculino	68	Izquierdo	IIIB	I	95	3	4	<i>Staphylococcus epidermidis</i>	Infección	6.85
2	Femenino	84	Derecho	IIIA	IIA	115	4	5	<i>Enterococcus faecalis</i>	Inestabilidad e infección	7.37
3	Femenino	87	Izquierdo	IIIB	I	105	4	6	<i>Staphylococcus epidermidis</i>	Inestabilidad e infección	7.75
4	Femenino	81	Izquierdo	IV	IIB	120	5	7	<i>Staphylococcus epidermidis MR</i>	Inestabilidad e infección	8.53

Tabla 2: Resultados funcionales en pacientes intervenidos con implante de prótesis total de fémur.

Paciente	VAS		Diferencia VAS	HH		Diferencia HH	Enneking		Diferencia Enneking
	Pre	Post		Pre	Post		Pre	Post	
1	6.0	3	3.0	24.00	87	63.00	2	21.00	19.00
2	4.0	2	2.0	52.00	85	33.00	5	11.00	6.00
3	5.0	2	3.0	28.00	82	54.00	6	22.00	16.00
4	3.0	1	2.0	17.00	86	69.00	3	19.00	16.00
Media	4.5	2	2.5	30.25	85	54.75	4	18.25	14.25

postoperatorio precoz (antes del primer mes postoperatorio). Estas inestabilidades se corrigieron con el implante de un componente acetabular constreñido. Tras el implante del mismo no han vuelto a presentar episodios de inestabilidad.

En cuanto a las complicaciones a largo plazo, los cuatro pacientes han sufrido procesos infecciosos. Todos ellos están en tratamiento antibiótico supresivo. Uno de ellos tuvo que someterse a un nuevo procedimiento quirúrgico de desbridamiento y limpieza. Y otro, debido a la mala respuesta a la antibioterapia, precisó una cirugía de revisión. Se realizó la retirada de la PTF y a continuación espaciador de cemento asociado a antibioterapia según antibiograma, para finalmente implantar una PTF recubierta de plata una vez normalizados los parámetros de infección.<sup>21</sup> Durante su seguimiento se realizaron controles periódicos de parámetros de infecciones y de niveles de plata. La paciente está con terapia antibiótica supresora con buena tolerancia y resultados clínicos, y en cuanto a los niveles de plata en sangre no se vieron modificados, teniendo el mismo resultado que otras series en cuanto al control de los niveles plasmáticos de plata.<sup>22</sup>

La valoración funcional se realizó a los cuatro años tras el implante de la PTF. La movilidad de cadera de los pacientes tuvo una media de 87.5° de flexión, déficit de extensión de 5°, 22.5° de rotación interna y 37.5° de rotación externa. En cuanto a la rodilla tuvieron una media de 85° de flexión y un déficit de 5° de extensión.

Se utilizaron las escalas de *Harris Hip Score* y Enneking como referencia clínico-funcional al valorar al paciente más detalladamente (*Tabla 2*). Las diferencias pre- y postoperatorias fueron de 54.75 ± 15.88 en el *Harris Hip Score*. En

cuanto a la escala de Enneking las diferencias pre- y postoperatorias fueron de 14.25 ± 5.67. Todos los pacientes tuvieron una clara mejoría en esta escala tras el implante de PTF. En cuanto al VAS la puntuación media prequirúrgica fue de 4.5 y la media VAS postquirúrgica de 2, la diferencia media fue de 2.5 puntos.

## Discusión

Buchman llevó a cabo el primer implante de PTF en 1952, sin tener muy buenos resultados y posteriormente en 1965 utilizando una PTF hecha a medida. Este último procedimiento con mejor resultado funcional a los seis meses.<sup>10, 11</sup> Durante los últimos treinta años, pocos han sido los artículos publicados sobre pacientes con PTF y menos aún con resultados a largo plazo.<sup>1, 10, 15, 16, 18</sup> La mayoría de ellos no distinguen entre pacientes oncológicos y no oncológicos, a pesar de las grandes diferencias que existen entre ambos grupos.<sup>1, 15, 16</sup> El paciente no oncológico se somete a mayor número de cirugías y la causa de la PTF suele ser la pérdida de stock óseo normalmente asociado a uno o varios procesos infecciosos, mientras que el oncológico tiene menor número de cirugías, disminuyendo así la incidencia de complicaciones asociadas. En esta serie presentamos casos únicamente de pacientes no oncológicos.

La complicación más frecuente en nuestra serie fue la infección, tanto pre-PTF como post-PTF. Debido al gran número de cirugías a las que han sido sometidos estos pacientes, la incidencia de infecciones es tremadamente alta, no sólo en nuestra serie, sino en la mayoría de las series des-

critas.<sup>1,10,15,16,18</sup> Previo al implante todos los pacientes habían sufrido algún proceso infeccioso. Despues del implante de PTF todos los pacientes sufrieron de nuevo, al menos, un episodio de infección. Sólo uno de ellos precisó de cirugía de revisión e implante de una nueva PTF recubierta de plata para aprovechar las propiedades antimicrobianas de ésta y evitar un nuevo episodio.<sup>21</sup> Se utilizó el mismo protocolo estandarizado para todos los pacientes de nuestro de centro: 2 g de cefazolina previa a la cirugía, seguida de tres dosis de 1 g cada ocho horas durante 24 horas. Tras los resultados obtenidos, asociamos un aminoglucósido (gentamicina 240 mg en dosis única preinducción anestésica junto con 2 g de cefazolina). Hay protocolos propuestos por diferentes autores para estos pacientes con una cefalosporina de segunda generación cada hora intraoperatoriamente, seguido de tres dosis diarias durante cinco días, sin estudios comparativos que demuestren beneficios al respecto.<sup>1,23,24</sup>

La siguiente complicación más frecuente fue la inestabilidad protésica, a pesar de ser muy poco frecuente en otras series.<sup>1,15,16</sup> Tras episodios de inestabilidad en diferentes pacientes de manera precoz siempre (menos de 30 días postoperatorios), optamos por implantar de manera sistemática un componente acetabular constreñido asociado a la PTF. A raíz de este cambio, no ha habido nuevos episodios de inestabilidad, por lo que recomendamos implantar un componente acetabular constreñido/retentivo cada vez que se implante una PTF.

Por lo que respecta a la elección del componente de la rodilla, siempre utilizamos un componente constreñido y cementado. Está consensuado de manera global el mejor resultado de este tipo de implante en la rodilla, en comparación con la artroplastía de rodilla estabilizada posterior. Lo cierto es que no están claras las ventajas y desventajas comparando la bisagra pura o rotacional.<sup>1</sup> A pesar de ello, no se ha dado ninguna complicación relacionada con la prótesis constreñida en la articulación de la rodilla. Y por último, la rótula no se ha prostetizado en ningún paciente. Hay opiniones diversas, como ocurre en la artroplastía primaria de rodilla, pero la mayoría de los autores en pacientes con PTF prefieren no prostetizarla.<sup>1,15,16,18</sup> El hecho de que los pacientes tengan mejores resultados clínico-funcionales en la rodilla que en la cadera es algo esperable, ya que en ningún paciente se habían realizado procedimientos previos sobre esta articulación, disminuyendo así las complicaciones relacionadas con el mayor número de cirugías y mejorando los resultados funcionales.

No se ha producido ningún aflojamiento de los componentes, aunque está descrito que hasta en 5-10% de los pacientes suceden. Al igual que tampoco hubo lesiones vasculares ni daño neurológico.<sup>1,10,15,16,18,23</sup>

No sólo existen complicaciones como las previamente descritas, sino que el aumento de la mortalidad también es importante. En nuestra serie un paciente falleció en el postoperatorio inmediato y otro a consecuencia de una sepsis en el postoperatorio precoz. Por lo que es fundamental que el paciente comprenda la envergadura del procedimiento al que va a ser sometido. Ahora bien, la cirugía en casos bien seleccionados

aporta un gran beneficio a los pacientes, como se ha descrito en los resultados, los pacientes aumentan exponencialmente sus escalas funcionales tras el implante de PTF, puesto que les permite realizar movilizaciones y cierta independencia, ya que pueden caminar, aunque sea con ayudas para la marcha.

Como debilidades de nuestro estudio, tenemos un número de pacientes escaso. El implante de PTF es muy poco frecuente y menor aún si excluimos a aquellos pacientes oncológicos. Hasta la fecha no existe ninguna publicación en castellano sobre las PTF y creemos que con la difusión de esta alternativa terapéutica podríamos realizar estudios multicéntricos, aumentando así el número de pacientes. Por otra parte, es un estudio retrospectivo, lo que conlleva a una evidencia científica limitada.

## Conclusiones

Este análisis retrospectivo de pacientes intervenidos de PTF confirma la presencia de complicaciones asociadas al procedimiento de manera inapelable. La infección es una complicación casi siempre presente y los problemas asociados a la inestabilidad de cadera se podrían solventar con un componente acetabular retentivo.

En nuestra opinión, el implante de una PTF debería ser realizado sólo cuando las alternativas existentes sean la desarticulación o la pérdida funcional del miembro afecto, asumiendo los riesgos y las complicaciones asociadas.

## Referencias

1. Friesenecker C, Plutat J, Block A. Revision arthroplasty with use of a total femur prosthesis. *J Bone Joint Surg Am.* 2005; 87(12): 2693-701. doi: 10.2106/JBJS.D.02770.
2. Ahmed AR. Total femur replacement. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2010; 130(2): 171-6. doi: 10.1007/s00402-009-0945-2.
3. Mankin HJ, Hornicek FJ, Harris M. Total femur replacement procedures in tumor treatment. *Clin Orthop Relat Res.* 2005; 438: 60-4. doi: 10.1097/00003086-200509000-00012.
4. Morris HG, Capanna R, Campanacci D, Del Ben M, Gasbarrini A. Modular endoprosthetic replacement after total resection of the femur for malignant tumour. *Int Orthop.* 1994; 18(2): 90-5. doi: 10.1007/bf02484417.
5. Steinbrink K, Engelbrecht E, Fenelon GC. The total femoral prosthesis. A preliminary report. *J Bone Joint Surg Br.* 1982; 64(3): 305-12.
6. Ward WG, Dorey F, Eckardt JJ. Total femoral endoprosthetic reconstruction. *Clin Orthop Relat Res.* 1995; (316): 195-206.
7. Sewell MD, Spiegelberg BGI, Hanna SA, Aston WJS, Bartlett W, Blunn GW, et al. Total femoral endoprosthetic replacement following excision of bone tumours. *J Bone Joint Surg Br.* 2009; 91(11): 1513-20. doi: 10.1302/0301-620X.91B11.21996.
8. Sevelda F, Schuh R, Hofstaetter JG, Schinhan M, Windhager R, Funovics PT. Total femur replacement after tumor resection: limb salvage usually achieved but complications and failures are common. *Clin Orthop Relat Res.* 2015; 473(6): 2079-87. doi: 10.1007/s11999-015-4282-1.
9. Ruggieri P, Bosco G, Pala E, Errani C, Mercuri M. Local recurrence, survival and function after total femur resection and megaprosthetic reconstruction for bone sarcomas. *Clin Orthop Relat Res.* 2010; 468(11): 2860-6. doi: 10.1007/s11999-010-1476-4.
10. Berend KR, Lombardi AV, Mallory TH, Adams JB, Dodds KL. Total femoral arthroplasty for salvage of end-stage prosthetic disease. *Clin Orthop Relat Res.* 2004; (427): 162-70. doi: 10.1097/01.blo.0000142351.88039.e8.

11. Buchman J. Total femur and knee joint replacement with a vitallium endoprosthesis. *Bull Hosp Joint Dis.* 1965; 26: 21-34.
12. Sherman SL, Cunneen KP, Walcott-Sapp S, Brause B, Westrich GH. Custom total femur spacer and second-stage total femur arthroplasty as a novel approach to infection and periprosthetic fracture. *J Arthroplasty.* 2008; 23(5): 781-6. doi: 10.1016/j.arth.2007.05.027.
13. Hu QT, Jiang QW, Su GL, Shen JZ, Shen X. Total femur and adjacent joint replacement with endoprosthesis: report of 2 cases. *Chin Med J (Engl).* 1980; 93(2): 86-9.
14. Porsch M, Galm R, Hovy L, Starker M, Kerschbaumer F. Total femur replacement following multiple periprosthetic fractures between ipsilateral hip and knee replacement in chronic rheumatoid arthritis. Case report of 2 patients. *Z Orthop Ihre Grenzgeb.* 1996; 134(1): 16-20. doi: 10.1055/s-2008-1037412.
15. Fabroni RH, Castagno A, Aguilera AL, Steverlynck AM, Zeballos J. Long-term results of limb salvage with the Fabroni custom made endoprosthesis. *Clin Orthop Relat Res.* 1999; (358): 41-52.
16. Toepfer A, Harrasser N, Petzschner I, Pohlig F, Lenze U, Gerdesmeyer L, et al. Is total femoral replacement for non-oncologic and oncologic indications a safe procedure in limb preservation surgery? A single center experience of 22 cases. *Eur J Med Res.* 2018; 23(1): 5. doi: 10.1186/s40001-018-0302-4.
17. Amanatullah DF, Trousdale RT, Hanssen AD, Lewallen DG, Taunton MJ. Non-oncologic total femoral arthroplasty: retrospective review. *J Arthroplasty.* 2014; 29(10): 2013-5. doi: 10.1016/j.arth.2014.05.012.
18. Ramanathan D, Siqueira MB, Klika AK, Higuera CA, Barsoum WK, Joyce MJ. Current concepts in total femoral replacement. *World J Orthop.* 2015; 6(11): 919-26. doi: 10.5312/wjo.v6.i11.919.
19. Paprosky WG, Bradford MS, Younger TI. Classification of bone defects in failed prostheses. *Chir Organi Mov.* 1994; 79(4): 285-91.
20. Paprosky WG, Perona PG, Lawrence JM. Acetabular defect classification and surgical reconstruction in revision arthroplasty. A 6-year follow-up evaluation. *J Arthroplasty.* 1994; 9(1): 33-44.
21. Luengo G, Lora-Tamayo J, Paredes D, Muñoz-Gallego I, Díaz A, Delgado E. Daptomycin plus fosfomycin as salvage therapy in a difficult-to-treat total femoral replacement infection. *J Bone Joint Infect.* 2018; 3(4): 207-11. doi: 10.7150/jbji.27811.
22. Glehr M, Leithner A, Friesenbichler J, Goessler W, Avian A, Andreou D, et al. Argyria following the use of silver-coated megaprostheses: no association between the development of local argyria and elevated silver levels. *Bone Joint J.* 2013; 95-B(7): 988-92. doi: 10.1302/0301-620X.95B7.31124.
23. Marcove RC, Lewis MM, Rosen G, Huvos AG. Total femur and total knee replacement. A preliminary report. *Clin Orthop Relat Res.* 1977; (126): 147-52.
24. Wu F, Fang X, Lang Z, Liu H, Duan H. Advances in total femur replacement. *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi.* 2018; 32(10): 1346-50. doi: 10.7507/1002-1892.201804006.

**Conflictos de intereses y financiamiento:** Los autores declaran que no existe ningún conflicto de intereses ni fuente de financiamiento y que tienen la seguridad de que esta declaración no influye en la decisión editorial para publicar o no el artículo, ya que el fallo siempre se basará en el valor intrínseco que represente el artículo para los lectores.