

Método profiláctico para disminuir el riesgo de fracturas interprotésicas femorales

Belisario Segura, Pablo Maletti, Martín Aguilera, Marcos Torres, Bruno Schmir, Deoclecio Segura, Raúl Silvano

Servicio de Cadera y Rodilla, Otamed, Mendoza, Argentina

RESUMEN

Introducción: Como consecuencia de la mayor expectativa de vida y la longevidad de los pacientes, han aumentado las artroplastias de rodilla y cadera y, por lo tanto, el número de artroplastias ipsilaterales. Esto determina un mayor riesgo de sufrir una fractura interprotésica. Los objetivos de este estudio fueron evaluar la supervivencia libre de fractura interprotésica femoral en pacientes sometidos a artroplastias ipsilaterales de cadera y rodilla, y con factores de riesgo, y analizar su evolución funcional.

Materiales y Métodos: Se evaluó a 6 pacientes con artroplastias ipsilaterales de cadera y rodilla. El seguimiento promedio fue de 46.5 meses. Los factores de riesgo de fracturas interprotésicas eran: prótesis con vástagos, edad avanzada, osteoporosis, distancia entre vástagos <8 cm, revisiones y obesidad. Se les realizó una osteosíntesis mínimamente invasiva con placa bloqueada en el momento de colocar la prótesis. **Resultados:** No hubo casos de fracturas interprotésicas, infección, aflojamiento o revisión. No se modificó el protocolo de rehabilitación. **Conclusiones:** Hay pocos artículos sobre fracturas interprotésicas y los resultados son dispares, pero coinciden respecto de los factores de riesgo para que se produzcan. Creemos que la técnica de profilaxis con osteosíntesis supone una baja morbilidad en el acto intraoperatorio y logra resultados satisfactorios a corto plazo.

Palabras clave: Fractura interprotésica; fractura femoral; profilaxis.

Nivel de Evidencia: IV

Prophylactic Technique to Reduce the Risk of Interprosthetic Femoral Fractures

ABSTRACT

Introduction: With increasing life expectancy and patient longevity, the number of hip and knee arthroplasties has risen, leading to more ipsilateral joint replacements and, consequently, a higher risk of interprosthetic femoral fractures (IFF). The objectives of this study were to evaluate fracture-free survival in patients with ipsilateral hip and knee arthroplasties who had risk factors for IFF and to assess their functional outcomes. **Materials and Methods:** Six patients with ipsilateral hip and knee arthroplasties were evaluated, all operated on by the same surgical team. The mean follow-up was 46.5 months. Risk factors for interprosthetic fractures included stemmed prostheses, advanced age, osteoporosis, distance between stems <8 cm, revision surgery, and obesity. At the time of arthroplasty, minimally invasive osteosynthesis with a locking plate was performed as a prophylactic measure. **Results:** No cases of interprosthetic fracture, infection, loosening, or revision were observed. The rehabilitation protocol was not modified. **Conclusion:** Although few studies have addressed interprosthetic fractures, and their results are heterogeneous, they consistently highlight the same risk factors. We believe that prophylactic osteosynthesis entails low intraoperative morbidity and mortality and provides satisfactory short-term outcomes.

Keywords: Interprosthetic fracture; femoral fracture; prophylaxis.

Level of Evidence: IV

INTRODUCCIÓN

Las fracturas interprotésicas femorales (FIPF) se producen en el segmento femoral entre una prótesis total de rodilla y una prótesis total de cadera. Este tipo de fractura fue descrito, por primera vez, por Dave y cols., en 1995.¹ Por los excelentes resultados logrados en las artroplastias de cadera y rodilla, la cantidad de FIPF se ha incrementado notablemente. En los Estados Unidos, se realizan más de 700.000 artroplastias totales de rodilla y 300.000 artroplastias totales de cadera por año, y se reporta una incidencia de FIPF que varía del 2,5% al 5,5%.^{2,3}

Recibido el 4-6-2023. Aceptado luego de la evaluación el 25-8-2025 • Dr. BELISARIO SEGURA • belisariosegura1@gmail.com ID <https://orcid.org/0000-0002-0741-0307>

Cómo citar este artículo: Segura B, Maletti P, Aguilera M, Torres M, Schmir B, Segura D, Silvano R. Método profiláctico para disminuir el riesgo de fracturas interprotésicas femorales. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2025;90(5):457-463. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2025.90.5.1771>

Algunos de los factores de riesgo publicados son: edad avanzada, artroplastia de revisión, tallos no cementados, artritis reumatoide, distancia entre vástagos <11 cm, osteoporosis, obesidad y sexo femenino.⁴ Estos tipos de fracturas se clasifican según el sistema de Pires y Platzer.⁵⁻⁷

Se han establecido diferentes algoritmos de tratamiento para las fracturas periprotésica de fémur, pero no hay específicamente un tratamiento predeterminado para las FIPF.⁸ En diversos estudios, se ha demostrado que las FIPF son una complicación devastadora en los pacientes con artroplastias ipsilaterales. Neitzke y cols. comunicaron una tasa de reoperación del 24% y una tasa de supervivencia sin reintervención del 71% a los 2 años, esto destaca el impacto clínico de esta entidad.⁹

La falta de un estándar de tratamiento junto con los pobres resultados impulsó la búsqueda de un método profiláctico para disminuir el riesgo de fractura y mejorar el pronóstico de este complejo cuadro. La posibilidad de colocar una osteosíntesis en la zona de mayor estrés se describe como un método profiláctico para disminuir la incidencia de fracturas.

Los objetivos de este estudio fueron evaluar la supervivencia sin FIPF en pacientes con artroplastias ipsilaterales de cadera y rodilla, y factores de riesgo; y analizar su evolución funcional.

MATERIALES Y MÉTODOS

En un estudio retrospectivo, se evaluó a 6 pacientes que habían sido sometidos a artroplastias ipsilaterales de cadera y rodilla. Cuatro eran hombres y 2, mujeres. La media de la edad era de 76.8 años (rango 63-86). Los criterios de inclusión fueron: pacientes con artroplastias ipsilaterales de cadera y rodilla que tenían, al menos, 2 de los siguientes factores de riesgo: edad >70 años, osteoporosis diagnosticada, distancia entre vástagos <8 cm, antecedentes de revisión protésica, obesidad (índice de masa corporal >30) y prótesis con vástagos no cementados. Se excluyó a aquellos con fracturas previas en el fémur ipsilateral, infecciones activas o un seguimiento <12 meses.

En el momento de colocar la prótesis, se realizó una osteosíntesis profiláctica mínimamente invasiva utilizando una placa bloqueada de ángulo fijo, fijada con tornillos corticales colocados de manera bicortical, tornillos bloqueados unicorticales y cerclaje con alambre. En dos casos, se agregó una segunda placa de soporte por medial. Todos los pacientes fueron operados por el mismo equipo, y el seguimiento promedio fue de 46.5 meses (rango 27-70).

Los pacientes fueron evaluados regularmente a intervalos de 2, 6 y 12 semanas, 6 meses, 1 y 2 años. Se realizaron controles con radiografías panorámicas de fémur. La función se evaluó con el *Harris Hip Score* (HHS) en los casos de implante último de cadera y el *Knee Society Score* (KSS) para los pacientes a quienes se les implantó una prótesis de rodilla (Tabla 1).

Tabla 1. Factores de riesgos de fractura interprotésica

Paciente	Sexo	Edad (años)	Osteoporosis	Distancia entre vástagos (cm)	Antecedentes de prótesis de revisión	IMC (kg/m ²)
1	F	83	Sí	12	RTR Bisagra	32
2	M	80	No	10	RTR Bisagra	38
3	M	86	No	3	RTR Revisión	28
4	M	81	No	4	RTC Revisión Tallo cementado	35
5	F	63	Sí	0	RTC Revisión Tallo de fijación distal	30
6	M	68	No	8	RTC revisión Tallo de fijación distal	33

F = femenino; M = masculino; IMC = índice de masa corporal; RTR = reemplazo total de rodilla; RTC = reemplazo total de cadera.

RESULTADOS

Tres pacientes habían sido sometidos a un reemplazo total de cadera; en dos casos, con una prótesis híbrida primaria y el tercero, con una prótesis de revisión con tallo cementado, todos ellos tenían implantes de rodilla ipsilateral, con vástagos cementados (Figuras 1 y 2). Además del implante de cadera, a todos se les agregó una placa de osteosíntesis lateral en forma profiláctica. El HHS previo era de 45 (rango 42-48) y el posoperatorio fue de 80,33 (rango 79-82).



Figura 1. Paciente de 80 años sometido a un reemplazo total de cadera híbrido por artrosis, y con un reemplazo total de rodilla bisagra ipsilateral previo, con colocación de placa lateral profiláctica.

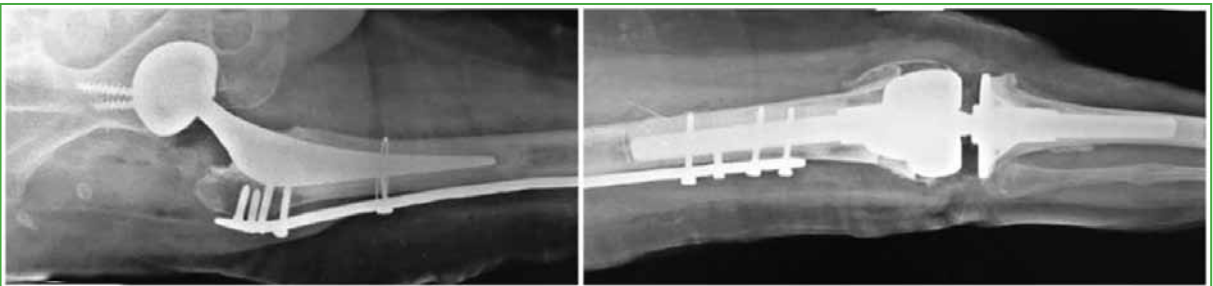


Figura 2. Paciente de 83 años, con osteoporosis, tratado igual que el paciente de la Figura 1.

A los restantes 3 pacientes de la muestra se les realizó una revisión de la prótesis de rodilla; en dos casos, con una prótesis de bisagra con vástagos cementados y el otro con una prótesis estabilizada intercondílea con vástagos cementados. Estos pacientes tenían implantes de cadera ipsilateral en el momento de la revisión de rodilla; todos de revisión, un tallo era cementado y los otros dos, tallos de fijación distal no cementados. A dos pacientes, en el mismo acto quirúrgico de la revisión de rodilla, se les colocó una doble placa profiláctica, por lateral y de sostén, por medial (Figura 3).

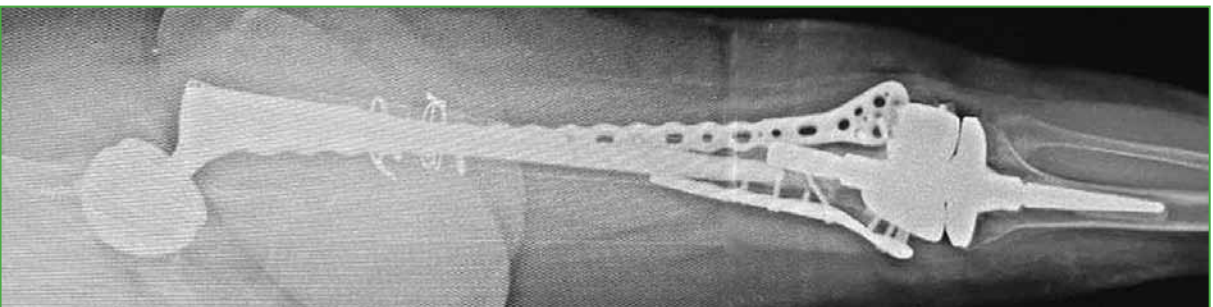


Figura 3. Paciente de 63 años, con una revisión de cadera derecha con tallo de fijación distal, que fue sometido a una revisión de rodilla ipsilateral con prótesis bisagra y doble placa profiláctica por lateral y medial.

En el paciente restante, solo se colocó una placa lateral. El KSS previo era de 44,66 (rango 40-48) y el posoperatorio fue de 82,33 (rango 77-87) (Tabla 2).

Ningún paciente sufrió complicaciones y, en especial, no se registró ninguna fractura interprotésica. Un paciente falleció a los 37 meses de seguimiento por causas no relacionadas con la cirugía.

Tabla 2. Resultados

Paciente	Tratamiento	Placa profiláctica	HHS Preoperatorio	HHS Posoperatorio	KSS Preoperatorio	KSS Posoperatorio	Seguimiento (meses)	Fractura interprotésica
1	RTC Híbrido	Sí Lateral	42	80	N/C	N/C	70	No
2	RTC Híbrido	Sí Lateral	48	82	N/C	N/C	48	No
3	RTC Revisión Tallo cementado	Sí Lateral	45	79	N/C	N/C	45	No
4	RTR Revisión Bisagra	Sí Doble placa	N/C	N/C	40	87	52	No
5	RTR Revisión Bisagra	Sí Doble placa	N/C	N/C	46	77	37	No
6	RTR Revisión	Sí Lateral	N/C	N/C	48	83	27	No

HHS = Harris Hip Score; KSS = Knee Society Score; RTC = reemplazo total de cadera; RTR = reemplazo total de rodilla; N/C = no corresponde.

DISCUSIÓN

A pesar del creciente interés en la epidemiología, el manejo y los resultados de las fracturas interprotésicas, existe poca bibliografía sobre el tema. Las fracturas interprotésicas son poco frecuentes, por lo que las publicaciones referidas a este cuadro son también escasas. Se trata de fracturas típicas de personas de edad avanzada, más frecuente en mujeres y que ocurren prácticamente por un mecanismo de baja energía.^{10,11} Están relacionadas con la presencia de implantes de cadera y rodilla; según algunas series, son más frecuentes a nivel supracondíleo, lo que se asocia a implantes constreñidos.¹² Hace más de 20 años, Kenny y cols. establecieron que las FIPF son difíciles de tratar.^{13,14} En la actualidad, el tratamiento de estas fracturas está relacionado con múltiples potenciales complicaciones provocadas por el hueso de mala calidad, el obstáculo de las prótesis, los defectos óseos como secuelas o el aflojamiento de la prótesis. En los pacientes de riesgo, los resultados son entre pobres y catastróficos.¹⁵ Durante los últimos años, se han popularizado las placas bloqueadas por sus ventajas biomecánicas y biológicas comparadas con los constructos no bloqueados.^{16,17} Las placas de bloqueo angular proveen una fijación mucho más adecuada que las placas convencionales en el hueso osteoporótico. También hay autores que proponen el clavo intramedular como tratamiento.¹⁸

Entre los factores de riesgo descritos, la distancia entre los implantes por sí sola no predice el riesgo de fractura, aunque a menor distancia, mayor riesgo de fractura en la zona de estrés, el solapamiento de los implantes disminuyó la tasa de fracturas.^{19,20}

En diversos estudios biomecánicos, se demostró que el grosor cortical del fémur constituye un factor de riesgo predominante e independiente en el desarrollo de fracturas interprotésicas, incluso por encima de la distancia entre vástagos. Weiser y cols. evaluaron fémures de cadáveres humanos y observaron una correlación significativa entre el grosor cortical y la resistencia ósea ($r = 0,804$, $p < 0,001$), sin que la distancia interprotésica ni la densidad mineral ósea influyeran, de manera relevante, en la aparición de fracturas.²¹ Por otra parte, Mühling y cols. confirmaron, mediante simulaciones físicas y computacionales, que las corticales delgadas generan picos de tensión

significativamente mayores, incrementando el riesgo de fractura, mientras que las corticales gruesas atenúan el efecto de la proximidad entre implantes.²² Estos hallazgos refuerzan la necesidad de considerar el grosor cortical como parámetro clave en la planificación quirúrgica y la prevención de fracturas interprotésicas.

Pese a que se trata de una complicación infrecuente, pero con una elevada tasa de morbilidad, no hemos encontrado en la bibliografía referencias a métodos de prevención de FIPF.²³ Una opción es el uso de vástagos cortos en la cadera con el objetivo de incrementar el tamaño de las brechas. Otra opción es colocar cemento interpuesto entre los vástagos, vástagos largos con imagen en beso con cemento interpuesto, pero pueden coexistir los retenes de cemento y marcar una zona de debilidad. Otra alternativa es colocar una tabla de aloinjerto óseo estructurado, creemos que es una alternativa válida, pero llevaría a ampliar el abordaje para colocar y fijar el injerto, pero esto desvitaliza más los tejidos y plantea el riesgo de resorción ósea.^{24,25}

La colocación de una placa larga, fijada con tornillos bloqueados, corticales o alambre, es un método con el que estamos muy habituados. No prolonga sustancialmente el tiempo quirúrgico ni aumenta las comorbilidades, evita complicaciones severas, sin alterar el protocolo habitual de rehabilitación tras una artroplastia convencional.

El empleo de cables a proximal es un método que aumenta la fijación sin interferir con la colocación de la prótesis, la creación de lazadas en el fémur no genera una lesión perióstica, ya que el contacto es puntual.^{26,27} El sistema de bloqueo angular, además, no requiere de contacto estrecho placa-hueso; por lo tanto, la lesión perióstica se ve claramente disminuida, como también la reabsorción ósea debajo de la placa. Kampshoff y cols. demostraron que el uso de tornillos tanto unicorticales como bicorticales asociados a la presencia de cemento no afecta la fijación de la prótesis y que, además, los bicorticales se fijaron mejor.²⁸

A diferencia de lo publicado por Neitzke y cols., para quienes el tratamiento de las FIPF implicó cirugías complejas, con tasas altas de infección y falta de consolidación, nuestra serie propone una estrategia preventiva mediante una osteosíntesis profiláctica en pacientes con factores de riesgo definidos. Con esta intervención mínimamente invasiva, se logró una tasa de supervivencia libre de fractura del 100% durante el seguimiento, sin complicaciones quirúrgicas ni funcionales. Ambos estudios coinciden en identificar la presencia de vástagos y la distancia interprotésica como factores biomecánicos críticos. Sin embargo, mientras Neitzke y cols. abordan el tratamiento de la fractura ya establecida, nuestro enfoque se orienta a evitar su aparición mediante una intervención anticipada.⁹

Con esta técnica hemos logrado excelentes resultados, la incidencia de fracturas disminuyó en pacientes con factores de riesgo, la agresión de partes blandas es mínima realizando una configuración estable que permite la carga precoz. Es necesario llevar a cabo un estudio de mayor poder estadístico para evaluar el factor protector del procedimiento.

Las debilidades de nuestro estudio son la reducida cantidad de pacientes, su diseño retrospectivo con recolección de datos prospectivos y la falta de un grupo de control. Como fortalezas resaltamos que hay escasa bibliografía sobre la prevención de este tipo de fracturas, lo que lo convierte en un estudio original, y que todos los pacientes fueron operados por el mismo equipo quirúrgico.

Este estudio preliminar sugiere que la colocación de una osteosíntesis profiláctica mediante una placa bloqueada en pacientes con artroplastias ipsilaterales de cadera y rodilla, y factores de riesgo para FIPF, puede ser una estrategia efectiva para reducir la incidencia de esta complicación.

CONCLUSIONES

En nuestra cohorte, la tasa de supervivencia sin FIPF fue del 100% durante el seguimiento, no se produjeron complicaciones quirúrgicas ni alteraciones en el protocolo de rehabilitación. Además, los resultados funcionales evaluados mediante el HHS para cadera y el KSS para rodilla fueron satisfactorios, con mejoría clínica en todos los casos.

Como complemento de estos hallazgos, en las publicaciones actuales, se destaca que el grosor cortical del fémur representa un factor de riesgo predominante e independiente, incluso por encima de la distancia entre vástagos. Esto refuerza la necesidad de incorporar parámetros estructurales del hueso en la planificación quirúrgica, especialmente en pacientes con múltiples implantes y hueso comprometido.

Sin dejar de lado las debilidades de este estudio, consideramos que aporta evidencia original sobre una técnica preventiva reproducible, de baja morbilidad y con potencial para mejorar el pronóstico en pacientes de alto riesgo. Se requieren estudios multicéntricos con mayor poder estadístico para validar estos resultados y establecer recomendaciones universales.

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

ORCID de P. Maletti: <https://orcid.org/0000-0001-5065-9880>
 ORCID de M. Aguilera: <https://orcid.org/0009-0003-6515-3083>
 ORCID de M. Torres: <https://orcid.org/0009-0002-7442-0422>

ORCID de B. Schmir: <https://orcid.org/0009-0005-1054-6765>
 ORCID de D. Segura: <https://orcid.org/0000-0001-8760-6328>
 ORCID de R. Silvano: <https://orcid.org/0000-0003-2920-937X>

BIBLIOGRAFÍA

1. Dave DJ, Koka SR, James SE. Mennen plate fixation for fracture of the femoral shaft with ipsilateral total hip and knee arthroplasties. *J Arthroplasty* 1995;10(1):113-5. [https://doi.org/10.1016/s0883-5403\(05\)80111-1](https://doi.org/10.1016/s0883-5403(05)80111-1)
2. Scolaro JA, Schwarzkopf R. Management of interprosthetic femur fractures. *J Am Acad Orthop Surg* 2017;25(4):e63-e69. <https://doi.org/10.5435/JAAOS-D-15-00664>
3. Solarino G, Vicenti G, Moretti L, Abate A, Spinarelli A, Moretti B. Interprosthetic femoral fractures - A challenge of treatment. A systematic review of the literature. *Injury* 2014;45(2):362-8. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2013.09.028>
4. Rozell JC, Delagrammaticas DE, Schwarzkopf R. Interprosthetic femoral fractures: management challenges. *Orthop Res Rev* 2019;11:119-28. <https://doi.org/10.2147/ORR.S209647>
5. Loucas M, Loucas R, Safa Akhavan N, Fries P, Dietrich M. Interprosthetic femoral fractures surgical treatment in geriatric patients. *Geriatr Orthop Surg Rehabil* 2021;12:21514593211013790. <https://doi.org/10.1177/21514593211013790>
6. Santos Pires RE, Barbosa de Toledo Lourenço PR, Labronici PJ, Rosa da Rocha L, Balbachevsky D, Ramiro Cavalcante F, et al. Interprosthetic femoral fractures: proposed new classification system and treatment algorithm. *Injury* 2014;45 Suppl 5:S2-6. [https://doi.org/10.1016/S0020-1383\(14\)70012-9](https://doi.org/10.1016/S0020-1383(14)70012-9)
7. Mamczak CN, Gardner MJ, Bolhofner B, Borrelli J Jr, Streube PN, Ricci WM. Interprosthetic femoral fractures. *J Orthop Trauma* 2010;24(12):740-4. <https://doi.org/10.1097/BOT.0b013e3181d73508>
8. Albareda J, Gómez J, Ezquerro L, Blanco N. Fracturas interprotésicas femorales. Tratamiento con placa lateral de estabilidad angular. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol* 2016;61(1):1-7. <https://doi.org/10.1016/j.recot.2016.09.002>
9. Neitzke CC, Coxe FR, Chandi SK, Belay ES, Sculco PK, Chalmers BP, et al. High rate of unplanned reoperation for interprosthetic femur fractures after total hip and knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2024;39(10):2607-14. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2024.05.018>
10. Michila YM, Spalding L, Holland JP, Deehan DJ. The complex problem of the interprosthetic femoral fracture in the elderly patient. *Acta Orthop Belg* 2010;76(5):636-43. PMID: 21138219
11. Kenny P, Rice J, Quinlan W. Interprosthetic fracture of the femoral shaft. *J Arthroplast.* 1998;13(3):361-4. [https://doi.org/10.1016/s0883-5403\(98\)90187-5](https://doi.org/10.1016/s0883-5403(98)90187-5)
12. Ebraheim N, Carroll T, Moral MZ, Lea J, Hirschfeld A, Liu J. Interprosthetic femoral fractures treated with locking plate. *Int Orthop* 2014;38(10):2183-9. <https://doi.org/10.1007/s00264-014-2414-y>
13. Sah AP, Marshall A, Virkus WV, Estok DM 2nd, Della Valle CJ. Interprosthetic fractures of the femur. Treatment with a single-locked plate. *J Arthroplasty* 2010;25(2):280-6. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2008.10.008>
14. Hoffmann MF, Lotzien S, Schildhauer TA. Clinical outcome of interprosthetic femoral fractures treated with polyaxial locking plates. *Injury* 2016;47(4):934-8. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2015.12.026>
15. Stoffel K, Sommer C, Kalampoki V, Blumenthal A, Joeris A. The influence of the operation technique and implant used in the treatment of periprosthetic hip and interprosthetic femur fractures: a systematic literature review of 1571 cases. *Arch Orthop Trauma Surg* 2016;136(4):553-61. <https://doi.org/10.1007/s00402-016-2407-y>
16. Platzer P, Schuster R, Luxl M, Widhalm HK, Eipeldauer S, Krusche-Mandl I, et al. Management and outcome of interprosthetic femoral fractures. *Injury* 2011;42(11):1219-25. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2010.08.020>
17. Zlowodzki M, Williamson S, Cole PA, Zardiackas LD, Kregor PJ. Biomechanical evaluation of the less invasive stabilization system, angled blade plate, and retrograde intramedullary nail for the internal fixation of distal femur fractures. *J Orthop Trauma* 2004;18(8):494-502. <https://doi.org/10.1097/00005131-200409000-00004>
18. McMellen CJ, Romeo NM. Interprosthetic femur fractures: A review article. *JBJS Rev* 2022 (9):e22.00080. <https://doi.org/10.2106/JBJS.RVW.22.00080>

19. Tibbo ME, Limberg AK, Gausden EB, Huang P, Perry KI, Yuan BJ, et al. Outcomes of operatively treated interprosthetic femoral fractures. *Bone Joint J* 2021;103-B(7 Supple B):122-8. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.103B7.BJJ-2020-2275.R1>
20. Tosounidis TH, Giannoudis PV. Osteosynthesis of interprosthetic fractures: Evidence and recommendations. *Injury* 2018;49(12):2097-9. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2018.11.011>
21. Weiser MC, Lavernia CJ, Kummer FJ. The role of inter-prosthetic distance, cortical thickness and bone mineral density in the development of inter-prosthetic fractures of the femur. *J Bone Joint Surg Br* 2014;96-B(10):1378-84. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.96B10.33741>
22. Mühling M, Sandriesser S, Glowalla C, Herrmann S, Augat P, Hungerer S. Risk of interprosthetic femur fracture is associated with implant spacing—A biomechanical study. *J Clin Med* 2023;12(9):3095. <https://doi.org/10.3390/jcm12093095>
23. Bonnevalle P, Marcheix PS, Nicolau X, Arboucalot M, Lebaron L, Chantelot C. Interprosthetic femoral fractures: Morbidity and mortality in a retrospective, multicenter study. *Orthop Traumatol Surg Res* 2019;105(4):579-85. <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2018.07.02>
24. Pica G, Liuzza F, Ronga M, Meccariello L, De Mauro D, Amarildo Smakaj A, et al. Interprosthetic and interimplant femoral fractures: is bone strut allograft augmentation with ORIF a validity alternative solution in elderly? *Orthop Rev* 2022;14(6):38558. <https://doi.org/10.52965/001c.38558>
25. Romeo NM, Firoozabadi R. Interprosthetic fractures of the femur. *Orthopaedics* 2018;41(1):e1-e7. <https://doi.org/10.3928/01477447-20170727-01>
26. Rao BM, Stokey P, Tanios M, Liu J, Ebraheim NA. A systematic review of the surgical outcomes of interprosthetic femur fractures. *J Orthop* 2022;33:105-11. <https://doi.org/10.1016/j.jor.2022.07.013>
27. Hou Z, Moore B, Bowen TR, Irgit K, Matzko ME, Strohecker KA. Treatment of interprosthetic fractures of the femur. *J Trauma* 2011;71(6):1715-9. <https://doi.org/10.1097/TA.0b013e31821dd9f1>
28. Kampshoff J, Stoffel KK, Yates PJ, Erhardt JB, Kuster MS. The treatment of periprosthetic fractures with locking plates: effect of drill and screw type on cement mantles: a biomechanical analysis. *Arch Orthop Trauma Surg* 2010;130(5):627-32. <https://doi.org/10.1007/s00402-009-0952-3>