

Osteosíntesis con placa helicoidal en las fracturas de fémur distal

Agustín Quesada,* Fabricio Videla Ávila,** Gastón Horue Pontoriero,** Jorge E. Filisetti*

*Servicio de Ortopedia y Traumatología, Sanatorio Güemes, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

**Departamento de Trauma Ortopédico, Sanatorio Güemes, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

RESUMEN

Introducción: En pacientes con fracturas de fémur distal con alto grado de conminución metafisaria (AO 33 C2, C3) y fracturas periprotésicas (Vancouver tipo C), el uso de doble osteosíntesis brinda mayor estabilidad a la fractura. Las placas helicoidales se emplean cada vez más con el objetivo de evitar dañar elementos nobles relacionados con el abordaje. **Materiales y Métodos:** Entre 2017 y 2021, seis pacientes fueron tratados mediante osteosíntesis con doble placa (por vía lateral y helicoidal por vía medial). La serie se compone de cuatro mujeres y dos hombres. El 66% (4 pacientes) tenía fracturas de fémur distal, y el resto (33%), fracturas periprotésicas tipo Vancouver C. **Resultados:** Se observó la consolidación radiográfica en todos los pacientes, a los 6 meses de la cirugía, con retorno normal a la actividad previa. Ninguno sufrió una lesión vasculonerviosa asociada. **Conclusiones:** La placa helicoidal es una gran opción para las fracturas de fémur distal con conminución y las fracturas femorales periprotésicas tipo Vancouver C. Esto demuestra que, aplicando los principios básicos de osteosíntesis, con una técnica sencilla, se pueden suplir materiales más sofisticados, y obtener resultados radiográficos similares.

Palabras clave: Fracturas de fémur distal; placa helicoidal; osteosíntesis de fémur distal; fracturas periprotésicas.

Nivel de Evidencia: IV

Helical Plate Osteosynthesis in Distal Femur Fractures

ABSTRACT

Introduction: The use of double osteosynthesis for the treatment of fractures of the distal femur with metaphyseal comminution (AO 33C2, C3) and periprosthetic fractures (Vancouver C) provides greater stability. The use of helical plates has increased in order to avoid vascular damage related to the approach. **Materials and Methods:** Between 2017 and 2021, six patients were treated by double plate osteosynthesis (helical plate by medial approach). The series consisted of four females and two males, 66% (4 patients) had distal femoral fractures, and the rest (33%, 2 patients) were diagnosed with Vancouver C periprosthetic fractures. **Results:** In all cases, radiographic consolidation was observed 6 months after surgery, with a normal return to activities of daily living. None of them presented an associated neurovascular injury. **Conclusion:** The helical plate is a great option in distal femur fractures and Vancouver C periprosthetic femoral fractures. By applying the basic principles of osteosynthesis, sophisticated materials can be supplied, obtaining good clinical, functional, and radiographic outcomes.

Key words: Helical plate; distal femur fractures; femur osteosynthesis; periprosthetic fractures.

Level of Evidence: IV

INTRODUCCIÓN

Las fracturas de fémur distal componen el 6% de todas las fracturas de fémur. El tratamiento clásico consiste en la osteosíntesis con placa por vía lateral, que permite una configuración estable con buena tasa de consolidación y logra buenos resultados.¹

En algunos tipos de fracturas, la osteosíntesis por vía lateral no brinda suficiente estabilidad (fracturas articulares complejas, con alto grado de conminución metafisaria). En estos casos, se prefiere la doble osteosíntesis (por vía lateral y por medial) para proporcionar mayor estabilidad a la fractura y evitar el colapso en varo.

Recibido el 30-1-2022. Aceptado luego de la evaluación el 1-3-2022 • Dr. AGUSTÍN QUESADA • agu_quesada@hotmail.com

 <https://orcid.org/0000-0001-5036-074X>

Cómo citar este artículo: Quesada A, Videla Ávila F, Horue Pontoriero G, Filisetti JE. Osteosíntesis con placa helicoidal en las fracturas de fémur distal. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2022;87(2):285-293. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2022.87.2.1509>

En la osteosíntesis habitual de estas fracturas de fémur distal, se han comunicado aflojamiento, necrosis ósea y pseudoartrosis, por lo que tal vez sea necesario desarrollar nuevas alternativas para resolverlas.²

El problema reside en las complicaciones de realizar una osteosíntesis por un abordaje medial, teniendo en cuenta los elementos nobles que allí yacen, con el empleo de placas de menor tamaño que, en ciertos casos, parece insuficiente.

En 2002, Fernández Dell'Oca describió los principios biomecánicos de los implantes helicoidales. En lo que respecta a las fracturas de fémur distal, propone un implante en forma de hélice, colocado por vía medial y que termina en la cara anterior del fémur proximal. Así se evitan los elementos nobles de la zona y se puede colocar implantes más largos para brindar una mayor estabilidad (con una buena tasa de consolidación, sin fatiga del material y una baja tasa de pseudoartrosis).³

Se dispone de escasa bibliografía que trata el tema en las fracturas de fémur distal, sí está ampliamente analizado el uso de placas helicoidales para las fracturas de húmero.³

Los objetivos de este artículo son describir una serie de casos en los que se realizó una osteosíntesis con placa helicoidal en pacientes con fractura de fémur distal, explicar su técnica de colocación y comunicar los resultados obtenidos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se llevó a cabo un estudio descriptivo, en un centro de derivación nacional, en pacientes con fractura de fémur distal y fracturas periprotésicas tratados mediante osteosíntesis con doble placa (osteosíntesis por abordaje lateral y placa helicoidal por abordaje medial), durante el período comprendido entre enero de 2017 y enero de 2020.

Los criterios de inclusión fueron: pacientes con fractura de fémur distal tipo C2 y C3 (según la clasificación AO) abiertas o cerradas, o fracturas periprotésicas de cadera Vancouver tipo C tratados mediante osteosíntesis con doble placa, con placa helicoidal medial. Los criterios de exclusión fueron: fracturas patológicas, signos de infección clínicos o bioquímicos y seguimiento <6 meses.

Se registraron las siguientes variables obtenidas retrospectivamente del archivo de historias clínicas e imágenes: edad, sexo, clasificación de la fractura, dolor en el último control disponible posterior a la consolidación según la escala analógica visual, estabilidad y funcionalidad de la rodilla. La estabilidad se evaluó, de manera retrospectiva, observando la tasa de falla de la osteosíntesis, evaluando los casos de pseudoartrosis (falta de consolidación radiográfica, dolor, movilidad del foco >3 meses) y fatiga del material (rotura del material de osteosíntesis). En todos los pacientes, se empleó el puntaje KOOS (*Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score*) que permite estimar los resultados posoperatorios funcionales de la rodilla y la calidad de vida.^{4,5}

Técnica quirúrgica

La osteosíntesis se realizó por un abordaje lateral convencional para fémur distal. Para lograr la longitud y reducción de la fractura se utilizó un tutor externo transitorio (Figura 1). Para la osteosíntesis por vía lateral, se utilizaron placas anatómicas de fémur distal de bajo perfil y bloqueadas.

Se efectuó el grifado de las placas helicoidales, para lo cual se utilizaron placas rectas de 12 a 15 orificios de 3,5 mm (Figura 2).

Desde una pequeña exposición medial, se inserta la placa helicoidal a través del espacio submuscular alcanzando la exposición proximal existente para el implante lateral. Ambas placas se utilizan “puenteando” la zona de conminución metafisaria.

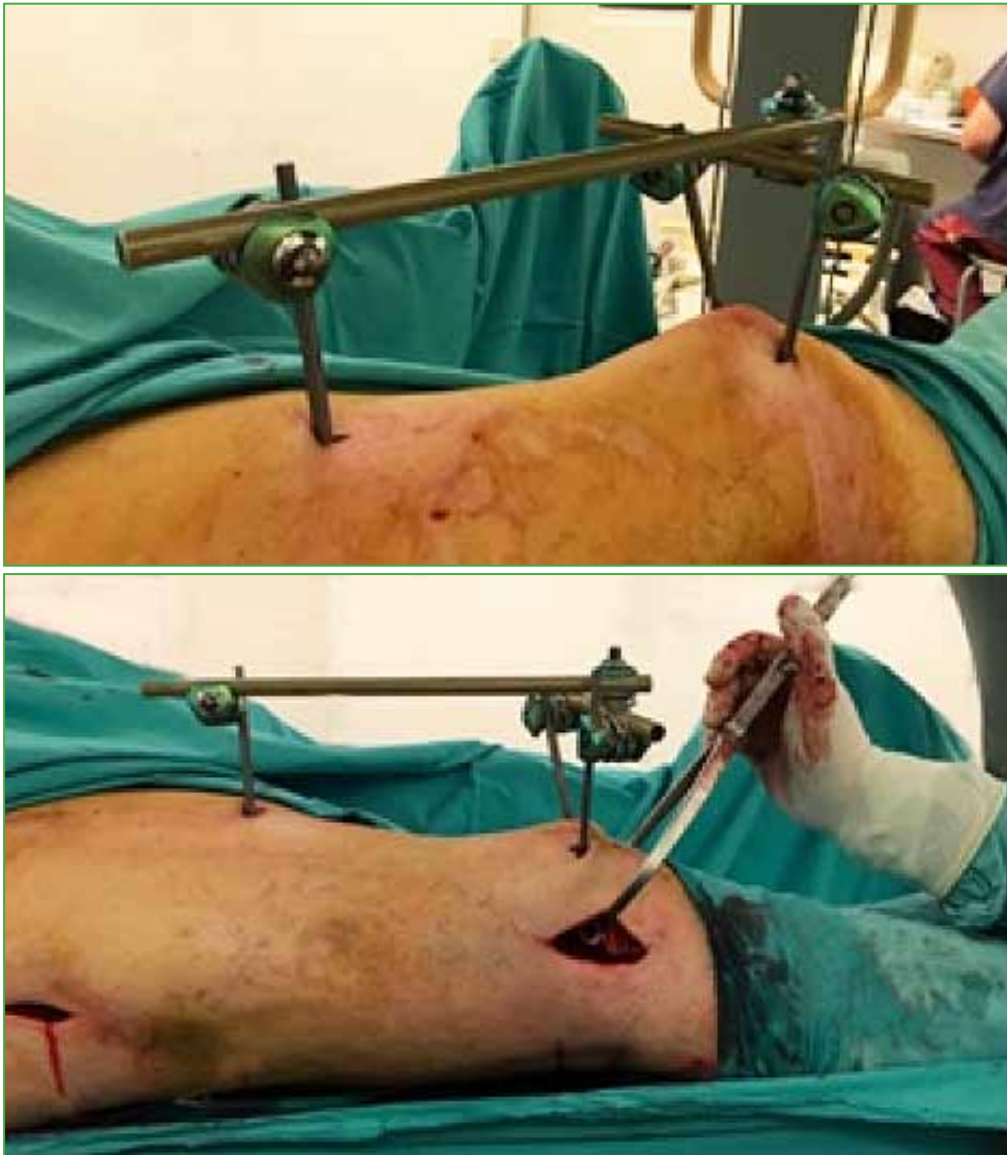


Figura 1. Imágenes intraoperatorias. Se observa la colocación del tutor externo transitorio para mantener la longitud.

Análisis estadístico

Las variables categóricas se describen en número y porcentaje; y las variables numéricas, como mediana y rango. Para el análisis de las variables se utilizó el programa SPSS Statistics 25.

Se respetó la confidencialidad de los datos adhiriendo a la Declaración de Helsinki. La recolección de la información y la revisión de las historias clínicas se efectuaron con el consentimiento previo de los pacientes.



Figura 2. Imagen intraoperatoria. Placa helicoidal grifada a medida.

RESULTADOS

Durante el período de estudio, se incluyó a seis pacientes con una fractura de fémur distal. La serie estaba formada por cuatro (67%) mujeres y dos hombres (33%). Cuatro (67%) tenían una fractura de fémur distal (uno de ellos era un paciente joven con paraplejía desde temprana edad) y dos (33%), una fractura periprotésica Vancouver tipo C (Tabla 1).

Tabla 1. Descripción de la muestra

Variable	Resultados
Casos	6
Edad, mediana (rango)	72 (38-81)
Sexo, n (%)	
Femenino	4 (66,6)
Masculino	2 (33,3)
Diagnóstico, n (%)	
Fractura de fémur	4 (66,6%)
Fractura periprotésica	2 (33,3%)
Consolidación radiográfica, n (%)	6 (100%)
Escala analógica visual, mediana (rango)	3 (2-4)
Fatiga de la osteosíntesis, n (%)	0
Seudoartrosis, n (%)	0
Seguimiento (meses), mediana (rango)	24 (6-36)

En todos los pacientes, se observó la consolidación radiográfica a los seis meses de la cirugía definitiva. Dos pacientes de la muestra tenían, en el momento de la osteosíntesis, defectos metafisarios que fueron resueltos con espaciadores de cemento y antibiótico, por lo que requirieron una nueva intervención con la colocación de injerto de banco. En estos casos, la carga se retrasó seis semanas, momento en el cual se realizó el segundo tiempo quirúrgico que consistió en el retiro del espaciador y el relleno del defecto con injerto óseo cadavérico. Nuevamente, se retrasó la carga seis semanas, y se logró la consolidación en ambos casos. En el resto de los pacientes, se inició un protocolo de carga progresiva que consistió en carga parcial por tres semanas y luego carga completa. Ninguno tuvo una lesión vasculonerviosa asociada (Figuras 3-6).



Figura 3. Radiografías de fémur, de frente. Se observa una fractura periprotésica de cadera Vancouver tipo C y el resultado tras la doble osteosíntesis medial y lateral.



Figura 4. Radiografías de fémur, de frente y de perfil, panorámica, preoperatoria. Se visualiza una fractura de fémur distal con conminución metafisaria.

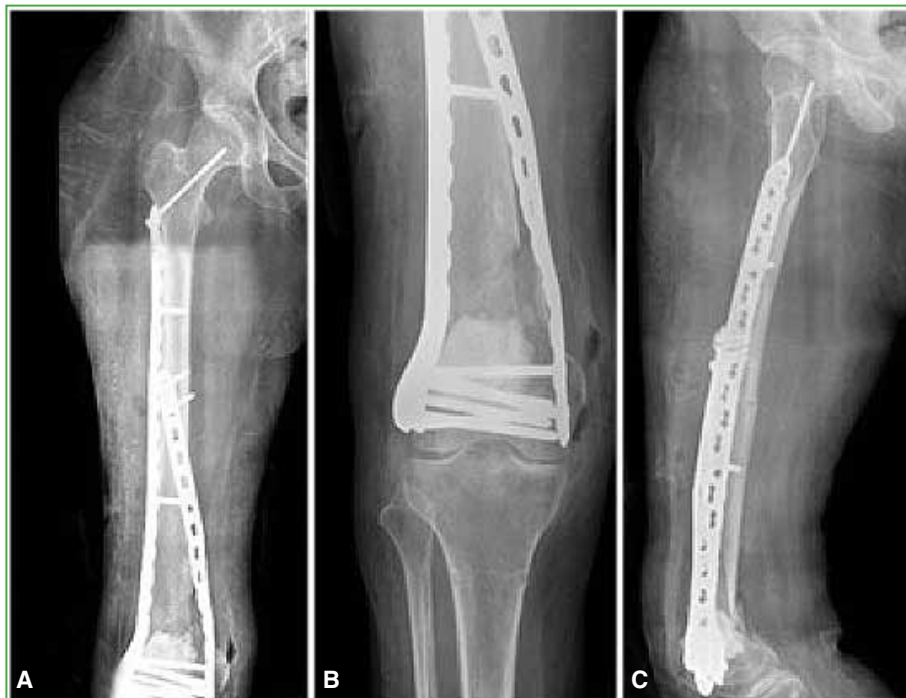


Figura 5. A. Radiografía de fémur, de frente. B. Radiografía de rodilla, de frente. C. Radiografía de fémur, de perfil. Posoperatorio inmediato. Placa helicoidal de 10 orificios adaptada al fémur distal, colocada por vía medial y manejo del defecto metafisario con espaciador de cemento.

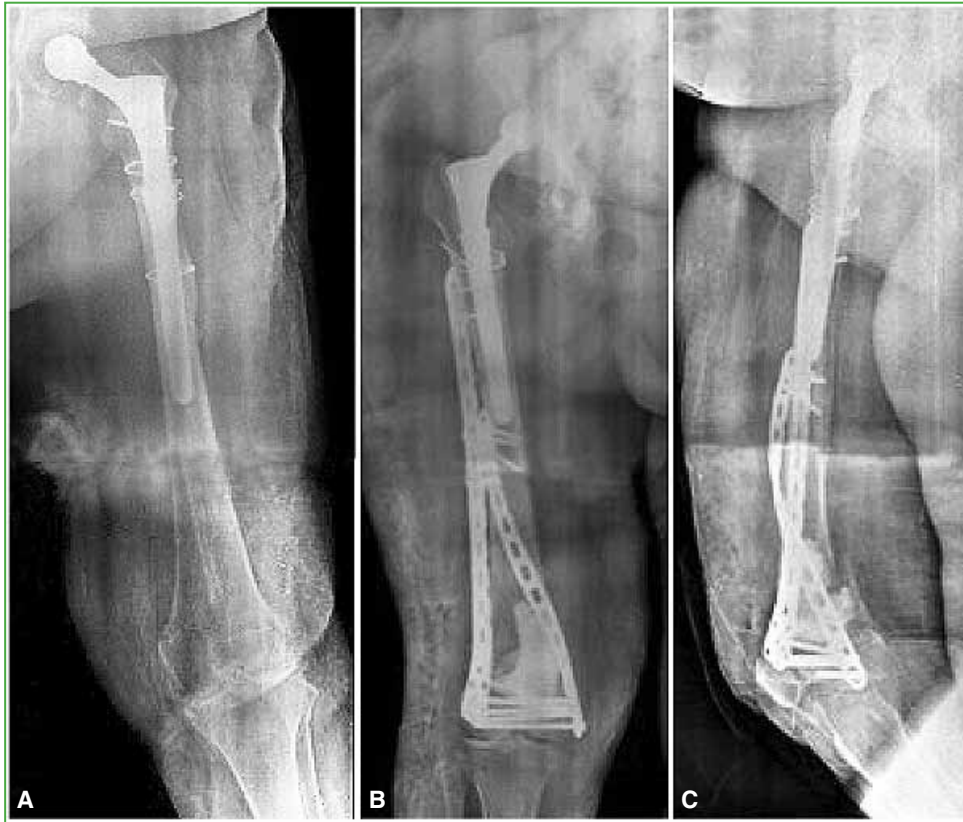


Figura 6. A. Radiografía de fémur, de frente panorámica, preoperatoria. Se observa una fractura periprotésica de cadera Vancouver tipo C con compromiso del fémur distal. B y C. Radiografías de fémur, de frente y de perfil, posoperatorias. Se visualiza la osteosíntesis con placa helicoidal y placa recta lateral. Manejo del defecto metafisario con espaciador de cemento.

El puntaje promedio de dolor posoperatorio luego de la consolidación de la fractura fue 3. El paciente con cuadriplejia no fue evaluado en este aspecto (Tabla 2). El seguimiento radiográfico se realizó en el posoperatorio inmediato, a las 3 y 6 semanas, y a los 3, 6, 12, 18 y 24 meses. En la Tabla 3, se describen los resultados funcionales según el puntaje KOOS.^{6,7} La mediana de seguimiento fue de 24 meses (rango 6-36).

Tabla 2. Descripción de los casos

Casos	Sexo	Clasificación*	Dolor (EAV)	Consolidación	Fatiga del implante	Seudoartrosis
1	F	AO 33 C2	-	Sí	No	No
2	F	AO 33 C3	2	Sí	No	No
3	F	Vancouver C	3	Sí	No	No
4	F	Vancouver C	3	Sí	No	No
5	M	AO 33 C2	4	Sí	No	No
6	M	AO 33 C3	3	Sí	No	No

F = femenino, M = masculino, EAV = escala analógica visual.

*Las fracturas de fémur distal fueron clasificadas según el sistema de clasificación AO y la clasificación de Vancouver para los casos de fracturas periprotésicas.

Tabla 3. Puntaje de KOOS (*Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score*)

Paciente	Dolor	Actividades cotidianas	Función, actividades deportivas y recreativas	Calidad de vida	Síntomas
1	-	96,88	65	87,5	82,14
2	91,67	94,12	55	88,5	71,3
3	92,53	91,78	75	81,25	78,57
4	87,67	94,36	65	75	89,29
5	93,48	90,15	65	93,75	92,86
6	85,32	88,24	55	75	77,47

DISCUSIÓN

La placa helicoidal es una placa recta convencional grifada. Su aplicación brinda rigidez al sistema, pues mejora la resistencia a la carga axial, ya se ha utilizado con éxito, en varios tipos de fractura de huesos largos.³ Actúa como fijador interno, es una técnica fácil de aplicar y necesita una exposición adicional mínima. Reemplaza el soporte óseo faltante actuando como banda de tensión; por lo tanto, soporta y protege con un brazo de palanca mejorado.⁴ En nuestra serie, utilizamos placas rectas de 3,5 mm, de entre 12 y 15 orificios. Se eligieron placas bloqueadas para obtener más rigidez en la fijación.

Fernández y Perren, en su trabajo conjunto, concluyen en que proporciona una descarga eficiente y su aplicación causa un trauma tisular mínimo en el sitio de la fractura, con lo cual se evita la desventaja biológica de doble placa convencional, es decir, la exposición quirúrgica adicional del sitio de fractura.^{4,5} En nuestra serie, los abordajes mínimamente invasivos permitieron una recuperación precoz y brindaron resultados funcionales satisfactorios, en un seguimiento a corto plazo (Tabla 3).

En un estudio biomecánico, Sezek y cols. compararon las placas rectas con las placas helicoidales colocadas por vía medial. Sostienen que la osteosíntesis recta convencional induce una protección indebida por tensión del hueso fracturado y puede causar algunos problemas de debilitamiento y aflojamiento del segmento. Otra desventaja es la falta de capacidad de torsión, lo que dificulta la colocación de la placa y puede determinar un grado de mala rotación de la fractura. Estos autores llegaron a la conclusión de que las placas helicoidales tienen mayor estabilidad ante la carga axial y las fuerzas torsionales en comparación con las placas rectas convencionales; sin embargo, las placas rectas tuvieron más resistencia a las fuerzas de flexión.⁸ Esto último probablemente se deba a que las placas helicoidales, al estar grifadas, son más débiles en los puntos donde se aplicó la fuerza.⁹ En nuestra serie, dos pacientes presentaron defectos metafisarios severos de fémur distal, por lo que el uso de doble osteosíntesis aumentó la rigidez del sistema, y les permitió a los pacientes la marcha con carga parcial inmediata luego de la cirugía definitiva y la carga completa a las seis semanas.

Krishna, al igual que en el estudio inicial de Fernández Dell'Oca, refiere que las placas helicoidales permiten una mejor adaptación de los tornillos, principalmente en fracturas oblicuas, lo que mejora su estabilidad y resistencia a la deformidad rotatoria.¹⁰

Las limitaciones de este estudio son la escasa cantidad de pacientes tratados con este método, el seguimiento y el análisis de resultados a corto plazo. Aún quedan por definir varias incógnitas para establecer las indicaciones, como el largo apropiado de la placa, la cantidad de tornillos necesarios, el tipo de fractura adecuado para esta técnica y el ángulo adecuado de grifado.

CONCLUSIONES

Se describieron seis casos de osteosíntesis en el fémur distal con placa helicoidal por abordaje medial. Se obtuvieron buenos resultados clínicos y radiográficos a corto plazo, lo que coincide con las series publicadas. La placa helicoidal es una gran opción en pacientes con fracturas de fémur distal con conminución o con fracturas femorales periprotésicas Vancouver tipo C. La aplicación es simple, el efecto es eficiente y la biología se mantiene intacta. Esto demuestra que, aplicando los principios básicos de osteosíntesis, con una técnica sencilla, se pueden suplir materiales más sofisticados, y obtener resultados radiográficos similares.

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

ORCID de F. Videla Ávila: <https://orcid.org/0000-0002-4677-3725>

ORCID de G. Horue Pontoriero: <https://orcid.org/0000-0002-6479-8272>

ORCID de J. E. Filisetti: <https://orcid.org/0000-0002-2510-029X>

BIBLIOGRAFÍA

1. Park KH, Oh CW, Park IH, Kim JW, Lee JH, Kim HJ. Additional fixation of medial plate over the unstable lateral locked plating of distal femur fractures: a biomechanical study. *Injury* 2019;50(10):1593-8. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2019.06.032>
2. Henderson CE, Kuhl LL, Fitzpatrick DC, Marsh JL. Locking plates for distal femur fractures: is there a problem with fracture healing? *J Orthop Trauma* 2011;25(Suppl1):S8-14. <https://doi.org/10.1097/BOT.0b013e3182070127>
3. Fernández Dell'Oca AA. The principle of helical implants. Unusual ideas worth considering. *Injury* 2002;33(Suppl 1):SA1-27. [https://doi.org/10.1016/s0020-1383\(02\)00064-5](https://doi.org/10.1016/s0020-1383(02)00064-5)
4. Perren SM, Regazzoni P, Fernandez AA. Biomechanical and biological aspects of defect treatment in fractures using helical plates. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech* 2014;81(4):267-71. PMID: 25137496.
5. Perren SM, Regazzoni P, Lenz M, Fernández A. Double locking plate, surgical trauma and construct stiffness improved by the helical plate. ICUC paper 2018. Disponible en: <https://www.icuc.net/static/media/42.2647e647.pdf>
6. Vaquero J, Longo UG, Forriol F, Martinelli N, Vethencourt R, Denaro V. Reliability, validity and responsiveness of the Spanish version of the Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) in patients with chondral lesion of the knee. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2014;22(1):104-8. <https://doi.org/10.1007/s00167-012-2290-1>
7. Roos EM, Roos HP, Lohmander LS, Ekdahl C, Beynon BD. Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) -- development of a self-administered outcome measure. *J Orthop Sports Phys Ther* 1998;28(2):88-96. <https://doi.org/10.2519/jospt.1998.28.2.88>
8. Sezek S, Aksakal B, Gürger M, Malkoc M, Say Y. Biomechanical comparison of straight and helical compression plates for fixation of transverse and oblique bone fractures: Modeling and experiments. *Biomed Mater Eng* 2016;27(2-3):197-209. <https://doi.org/10.3233/BME-161576>
9. Aksakal B, Gurger M, Say Y, Yilmaz E. Biomechanical comparison of straight DCP and helical plates for fixation of transverse and oblique bone fractures. *Acta Bioeng Biomech* 2014;16(4):67-74. <https://doi.org/10.5277/ABB-00045-2014-01>
10. Krishna KR, Sridhar I, Ghista DN. Analysis of the helical plate for bone fracture fixation. *Injury* 2008;39(12):1421-36. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2008.04.013>