

# Seudoartrosis atróficas del fémur distal

ANDRÉS FERNÁNDEZ CHÁVEZ, DIEGO VALDEZ, IGNACIO PIOLI  
y BARTOLOMÉ LUIS ALLENDE

*Servicio de Ortopedia y Traumatología. Sanatorio Allende, Córdoba, Argentina*

## RESUMEN

**Introducción:** El objetivo del estudio fue analizar en forma retrospectiva los resultados del tratamiento de las seudoartrosis atróficas, asépticas y metafisarias del fémur distal con fijación interna más injerto óseo autólogo realizado en nuestra institución.

**Materiales y métodos:** Se revisaron 12 pacientes tratados quirúrgicamente por seudoartrosis del fémur distal entre enero de 2005 y julio de 2007. Se evaluaron el tipo de fractura, el tratamiento inicial, el tiempo entre la fractura inicial y el diagnóstico de la seudoartrosis y el tratamiento final realizado. El tiempo de consolidación se valoró radiológicamente y se empleó la *HSS Knee Rating Scale* para evaluar los resultados funcionales.

**Resultados:** El patrón fracturario inicial correspondió en 10 casos a AO C y en 2, a AO A3. Siete (58,3%) fueron inicialmente fracturas expuestas. El tiempo promedio entre la fractura y la seudoartrosis fue de 12 meses. Se empleó clavo-placa 95 en 6 casos (50%), placa condílea bloqueada en 5 (41,5%) y DCS en 1 (8,5%). Se utilizó injerto óseo autólogo en todos los pacientes. La consolidación se obtuvo en promedio al cabo de 4,5 meses (4-7 meses). La *HSS Knee Rating Scale* mejoró de 48 a 81 puntos en el posoperatorio. No se presentaron complicaciones.

**Conclusiones:** La fijación interna rígida más autoinjerto óseo asociado con una rehabilitación precoz controlada permite una alta tasa de éxitos en el tratamiento de las seudoartrosis del fémur distal.

**PALABRAS CLAVE:** Seudoartrosis. Fémur distal. Injerto óseo.

**ATROPHIC DISTAL FEMUR NONUNION**

Recibido el 27-2-2008. Aceptado luego de la evaluación el 25-11-2008.  
Correspondencia:

Dr. BARTOLOMÉ LUIS ALLENDE  
secballende@sanatorioallende.com

## ABSTRACT

**Background:** Retrospective review of the surgical results of aseptic atrophic distal femur metaphysis nonunion treated by ORIF plus autogenous bone graft.

**Methods:** 12 patients surgically treated for distal femur nonunion between January 2005 and July 2007 were evaluated. Fracture type, initial surgical treatment, time between fracture and nonunion, preoperative ROM and definitive surgical treatment were recorded. Patients were followed until union, and functional results were evaluated with the HSS knee rating scale.

**Results:** 10 fractures were classified as AO C and 2 as AO A3. 7 fractures were initially open. Average time between fracture and nonunion was 12 months. 95 Blade plate was used in 6 cases, *locked condylar plate* in 5 and *dynamic condylar screw* (DCS) in 1 case. Autogenous bone graft was applied in all cases. All fractures healed in average 4.5 months. HSS knee rating scale improved from average 48 to 81 postoperative.

**Conclusions:** Open reduction and rigid internal fixation plus autologous bone graft in adequately selected patients with a controlled postoperative rehabilitation allows a high success rate in the treatment of atrophic distal femur nonunion.

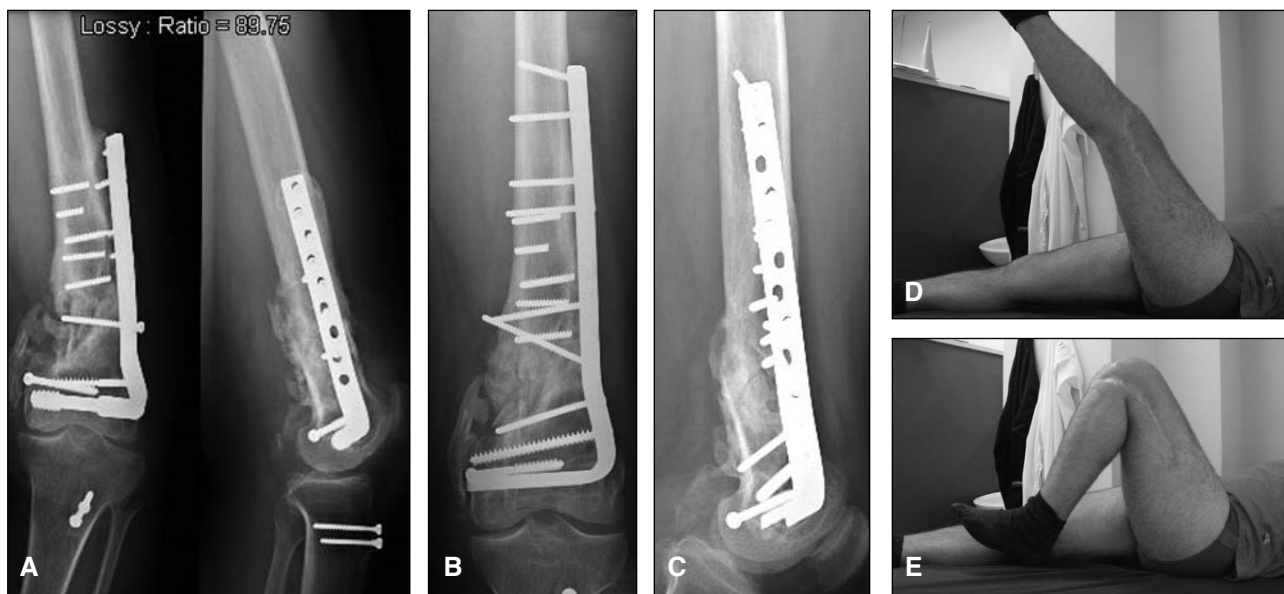
**KEY WORDS:** Nonunion. Distal femur. Autogenous bone graft.

---

Una seudoartrosis se establece cuando han transcurrido 6 meses desde la lesión o la fractura no muestra signos de consolidación por un período de 3 meses consecutivos.<sup>9</sup>

Puede clasificarse en tres tipos principales: hipertróficas o hipervasculares, atróficas o avasculares y normotróficas,<sup>6</sup> o según el grado de contaminación, en sépticas o asépticas.

Hay factores locales y sistémicos que contribuyen a su aparición. Entre los factores sistémicos están, entre otros, el estado nutricional y metabólico del paciente, la salud



**Figura 1.** Paciente varón de 29 años con dos cirugías previas a los 15 meses de la operación. Clavo placa 95° más autoinjerto óseo.



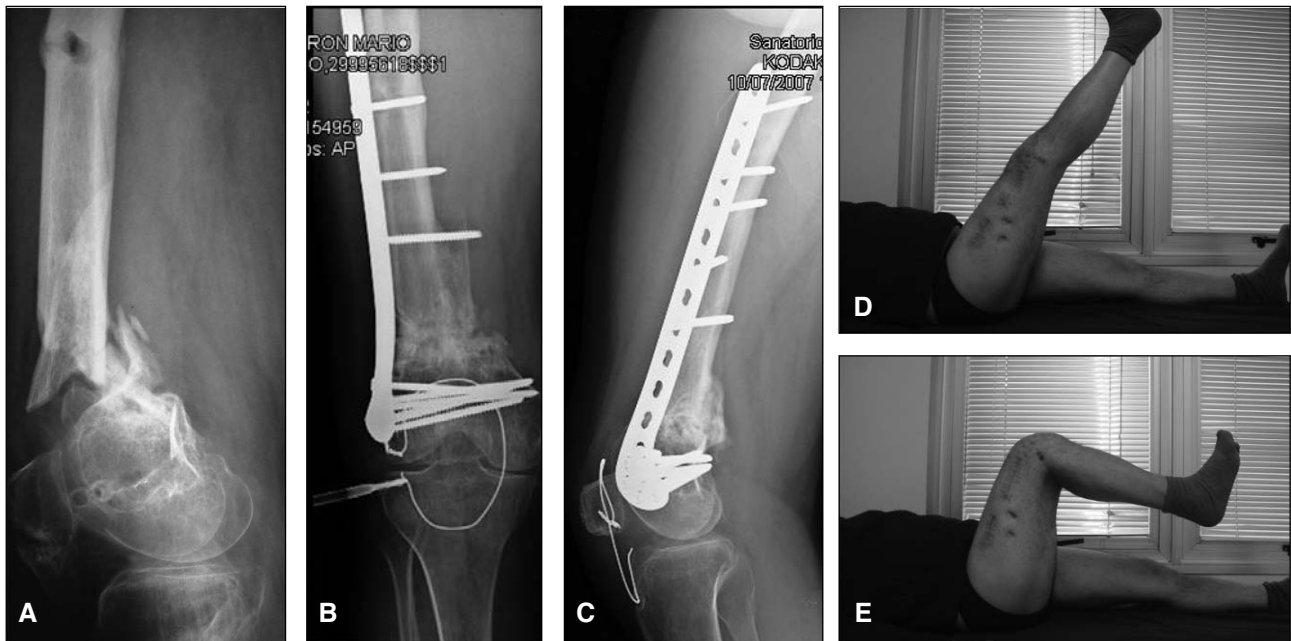
**Figura 2.** A. Paciente mujer de 60 años con politraumatismo AO C3. B. Tutor tubular AO temporal (control del daño). C. Reducción y osteosíntesis del fémur distal (MIPO). D. A los 8 meses de la operación. Falla del material de osteosíntesis. E. Clavo palca 95° más autoinjerto óseo.

general y el nivel de actividad, y el consumo de alcohol y de tabaco.<sup>9</sup> Entre los factores locales se encuentran las fracturas expuestas, infectadas o conminutas, y la estabilidad insuficiente, entre otros.<sup>9</sup>

Las pseudoartrosis se presentan en el 0-4% del total de fracturas supracondíleas del fémur,<sup>3</sup> poco frecuente por ser ésta una zona de hueso esponjoso y con buena vascularización.<sup>2</sup>

Casi siempre se producen secundarias a una fractura expuesta grave con conminución y pérdida ósea segmentaria, otras por infección después de una fijación interna o posterior a una osteotomía supracondílea en la osteoartritis de rodilla.<sup>3</sup>

Suelen ser de difícil solución y se caracterizan clínicamente por desviación en varo y extensión del miembro afectado, asociadas con disminución de la amplitud de



**Figura 3.** Varón de 24 años con fractura expuesta del fémur. Tratamiento inicial: tutor externo 9 meses posoperatorio. Reducción y osteosíntesis. Placa condílea bloqueada más autoinjerto óseo.

movimiento de la rodilla. Otras dificultades son el pequeño tamaño del fragmento distal y un escaso capital óseo, lo cual dificulta la estabilidad de la osteosíntesis.

Se asocian con una alta tasa de complicaciones, como seudoartrosis persistente, rigidez de rodilla o defectos de alineación.<sup>14</sup>

En general, el tratamiento de la seudoartrosis aumenta en complejidad según la probable causa de ésta. Las seudoartrosis hipertróficas suelen ser tratadas con fijación estable de los fragmentos; en cambio, las atróficas requieren, además de la estabilización, decorticación e injerto óseo para obtener una consolidación adecuada.<sup>9</sup>

Entre las opciones de tratamiento de las seudoartrosis del fémur distal se cuenta con una placa estable (clavo-placa, DCS o placas condíleas bloqueadas), una doble placa o clavos intramedulares bloqueados, más injerto óseo.<sup>9</sup> Se han publicado pocos informes respecto del tratamiento de estas seudoartrosis.<sup>2,3,4,8,11</sup>

El objetivo del presente estudio fue analizar retrospectivamente los resultados del tratamiento de las seudoartrosis del fémur distal con fijación interna más injerto óseo autólogo realizado en nuestra institución durante el período comprendido entre enero de 2005 y julio de 2007.

## Materiales y métodos

Se realizó un estudio retrospectivo de las seudoartrosis atróficas del fémur distal operadas entre enero de 2005 y julio de 2007.

## Pacientes

El criterio de inclusión fue la presencia de seudoartrosis atróficas y asépticas metafisarias del fémur distal, 9 cm o menos proximal a la articulación de la rodilla.<sup>2</sup>

Se evaluaron el tipo de fractura inicial (cerrada o expuesta), el grado de conminución y la etiología.

Los pacientes se agruparon según el sexo y la edad, y se evaluó el tiempo transcurrido desde la fractura hasta el tratamiento actual; el tratamiento inicial recibido, sea ortopédico o quirúrgico; el tipo de implante utilizado; el número de cirugías previas y el tratamiento final para la seudoartrosis. Se realizó un seguimiento posoperatorio para evaluar los resultados y las complicaciones.

Se efectuó una evaluación preoperatoria clínica y radiográfica completa de los pacientes.

## Técnica quirúrgica

Paciente en posición supina, con intensificador de imágenes, sin torniquete. Se utilizó un abordaje anterolateral amplio, que permite buena visualización del fémur, con osteotomía de la tuberosidad anterior de la tibia (TAT) en 3 casos.

Se retiraron los implantes según el caso, se observó el grado de consolidación, se realizó el debridamiento-decorticación y apertura del conducto medular, se envió a cultivo el tejido con seudoartrosis, se realinearon los fragmentos óseos, se estabilizó con clavo-placa de 95, placa condílea bloqueada o DCS y se colocó injerto óseo autólogo en todos los casos.

Se utilizó profilaxis antibiótica en el preoperatorio y durante 48 a 72 horas después de la operación.

### Tratamiento posoperatorio

Se indicó profilaxis antitrombótica con heparina de bajo peso molecular durante 21 días.

La estrategia terapéutica consistió en rehabilitación con ejercicios isométricos del cuádriceps en el posoperatorio inmediato, y máquina de movimiento pasivo continuo a las 24 horas y hasta el alta de la internación. La carga de peso progresiva se inició a la décima semana y la carga de peso total, a las 16 semanas si existía evidencia radiográfica de consolidación ósea.

Todos los pacientes fueron evaluados clínica y radiográficamente a las 3, 10, 16, y 24 semanas de la operación o hasta el alta traumatológica.

Para evaluar la movilidad y la función de la rodilla se empleó la *Hospital for Special Surgery (HSS) Knee Rating Scale*.<sup>5</sup>

### Resultados

Doce pacientes fueron tratados quirúrgicamente en nuestra institución con el diagnóstico de pseudoartrosis atrófica aséptica del fémur distal, de los cuales 8 (66%) fueron varones y 4 (34%), mujeres.

El promedio de edad de los pacientes fue de 47,7 años (24-77 años).

Siete (58,3%) pacientes presentaron fractura expuesta inicialmente, 10 (83%) pacientes tuvieron una fractura (AO) de tipo C: 5 C1, 3C2 y 2 C3; y 2 (17%), de tipo A3.

Once fracturas fueron inicialmente de alta energía, sólo en una paciente de 77 años se produjo por un traumatismo de baja energía y correspondía a una fractura AO A3 (Tabla 1).

El tratamiento recibido previo fue ortopédico en 2 (17%) casos y quirúrgico en 10 (83%) casos: 5 (41,5%) pacientes fueron tratados inicialmente con DCS (Fig. 1), 2 (16,5%) con placa condílea (Fig. 2), 2 (16,5%) con enclavado endomedular y 1 (8,5%) con tutor externo (Fig. 3, Tabla 1).

Todas las pseudoartrosis correspondían al segmento metafisario distal del fémur; el componente intraarticular de las fracturas AO C estaba consolidado.

El tiempo promedio transcurrido entre la fractura y el tratamiento final recibido fue de 12 meses (4-21 meses) y el número promedio de cirugías previas fue de 2,3.

Tabla 1.

Caso	Edad	Tipo de fractura (AO)	Fractura expuesta	Mecanismo pseudoartrosis	Tto. inicial	Tiempo	Tto. recibido	Tiempo de unión	Amplitud movilidad posoperatoria
1	24	C1	SÍ	Acc. moto	Tutor externo	9 m	Placa condílea bloqueada	5 m	0-95
2	29	C2	NO	Acc. moto	DCS	15 m	Clavo placa 95	3,5 m	0-120
3	57	C1	NO	Politraumatismo	Ortopédico	12 m	DCS	5 m	0-125
4	58	C2	SÍ	Politraumatismo	Ortopédico	6 m	Placa condílea bloqueada	4 m	0-115
5	77	A3	NO	Caída de altura	DCS	4 m	Placa condílea bloqueada	4 m	5-95
6	60	C3	SÍ	Politraumatismo	Placa condílea	8 m	Clavo placa 95	5 m	0-100
7	60	C3	NO	Politraumatismo	Placa condílea	11 m	Clavo placa 95	3,5 m	0-100
8	28	A3	SÍ	Acc. moto	Clavo anterógrado	15 m	Placa condílea bloqueada	4 m	0-120
9	55	C1	NO	Caida de altura	DCS	18 m	Clavo placa 95	7 m	5-100
10	38	C1	SÍ	Acc. laboral	Clavo retrógrado	20 m	Placa condílea bloqueada	4,5 m	5-120
11	34	C1	SÍ	Acc. moto	DCS	21 m	Clavo placa 95	3,5 m	0-125
12	53	C2	SÍ	Acc. laboral	DCS	16 m	Clavo placa 95	4 m	0-110

Se observó un acortamiento promedio de la extremidad afectada en todos los pacientes de 2,8 cm (1,5 a 5 cm) y presentaron deformidad en varo 9 (75%) pacientes.

El arco de flexión de rodilla preoperatorio fue de 50°.

En el tratamiento quirúrgico se empleó el distractor femoral en 7 casos (58,3%) casos y la torre de compresión en 5 casos (41,7%).

La osteosíntesis se realizó con clavo-placa 95 en 6 (50%) pacientes (Figs. 1 y 2), placa condílea bloqueada en 5 (41,5%) (Fig. 3) y DCS en 1 (8,5%). Se empleó injerto óseo autólogo en todos los casos.

En los 12 pacientes se produjo la consolidación, en un tiempo promedio de 4,5 meses (4-7 meses).

El tiempo de seguimiento promedio fue de 9 meses (6-30 meses).

El resultado funcional fue evaluado con la *Hospital for Special Surgery (HSS) Knee Rating Scale*. En el preoperatorio se obtuvieron 48 puntos en promedio (43-58), el cual mejoró en el posoperatorio a 81 puntos (65-95).

Ninguno de los pacientes presentó infección y no fue necesario realizar reintervenciones en esta serie.

## Discusión

Las seudoartrosis de la región supracondílea del fémur no son muy frecuentes (0-4%) por ser ésta una zona metafisaria y con buena vascularización;<sup>1</sup> sin embargo, son de difícil tratamiento y se asocian con una alta tasa de complicaciones.<sup>14</sup>

La mayoría de las seudoartrosis del fémur distal se presentan en fracturas expuestas inicialmente (40-60%), según se comunica en otras series. En nuestro estudio 58,3% de los pacientes sufrieron inicialmente una fractura expuesta.

La indicación para la fijación interna con injerto óseo fue la seudoartrosis atrófica aséptica y metafisaria del fémur distal asociada con falla de la osteosíntesis y osteopenia severa o defecto óseo unicortical mayor de 2 cm del sitio de la seudoartrosis.<sup>14</sup>

Evaluamos una serie de 12 pacientes con seudoartrosis atróficas asépticas durante el período de estudio, la gran mayoría tratados inicialmente en otra institución (10 de 12 casos).

El rango de edad fue muy variable: 24-77 años, con una media de 47,7 años.

El mecanismo de fractura fue un traumatismo de alta energía en el 92% de los casos y el tratamiento inicial recibido fue diverso.

El implante usado para la fijación interna definitiva fue clavo-placa 95 en 6 casos (50%), placa condílea bloqueada en 5 (41,5%) y DCS en 1 (8,5%), según la planificación preoperatoria de cada paciente.

El tiempo de consolidación fue de 4-7 meses, con un promedio de 4,5 meses. El 100% de casos consolidaron y

ningún paciente presentó complicaciones hasta el momento actual del estudio.

La amplitud de movilidad de la rodilla mejoró notablemente de 50° en el preoperatorio a 100° promedio después de la operación.

La *HSS Knee Rating Scale* mejoró de 48 a 81 puntos en promedio en el posoperatorio.

Se han publicado pocos estudios sobre el tratamiento de estas seudoartrosis, todos correspondientes a series pequeñas de casos.

En un artículo en el cual evalúan las ventajas y las desventajas de los diversos tipos de fijación interna y externa en el tratamiento de las seudoartrosis postraumáticas del fémur y la tibia, Jurgens y cols. llegaron a la conclusión que debido a la buena vascularización y cubierta de partes blandas, la fijación interna es mejor en la seudoartrosis del fémur. El fijador externo sólo debe utilizarse si la osteogénesis por distracción es necesaria en estas seudoartrosis.<sup>7</sup>

Vallier y cols. publicaron un trabajo realizado en 46 fracturas tratadas con placa condílea bloqueada, de las cuales en 9 (cirugía adicional) aportó injerto óseo (autólogo o heterólogo) a las 10 semanas posteriores a la osteosíntesis. Como complicaciones informaron una infección profunda y 6 fallas del material de osteosíntesis (13%); 2 fracturas de placa y 4 roturas de tornillos distales.<sup>13</sup> Sus conclusiones fueron: colocar injerto temprano en las fracturas con conminución metafisaria; modificación de la placa: orientación de los tornillos (proximal a distal y posterior) y placa más fuerte en la región de la falla. Los nuevos implantes no suplen los principios básicos del tratamiento de una fractura.

Hailer y Hoffmann informaron sobre un caso de seudoartrosis de fémur distal tratado con la placa LISS más injerto óseo medial y lateral, con buen resultado.<sup>4</sup>

Bellarbarba y cols. realizaron un estudio de 20 pacientes con seudoartrosis del fémur distal tratados con placa lateral (clavo-placa, placa condílea o placa condílea bloqueada), más injerto óseo en las seudoartrosis atróficas y oligotróficas. Inicialmente 9 fracturas fueron extraarticulares y 11, intraarticulares; 18 con conminución metafisaria y 7 expuestas. Con un seguimiento promedio de 23 meses, todas consolidaron en un promedio de 14 semanas.<sup>2</sup>

Chapman y Finkemeier presentaron 18 seudoartrosis del fémur distal, 17 fueron atróficas y 12 fueron inicialmente expuestas. Utilizaron doble placa en 13 casos, una placa lateral en 4 y sólo tornillos en uno. Aumentaron la osteosíntesis con autoinjerto óseo en todos los casos. Los 18 casos consolidaron, pero un paciente tuvo que ser revisado por falla del material de osteosíntesis.<sup>3</sup>

Wang y Weng publicaron un estudio de 13 seudoartrosis del fémur distal tratadas con osteosíntesis (clavo-placa, placa condílea o clavo endomedular) más tablas de aloinjerto óseo más hueso esponjoso autólogo. El tiempo

promedio de consolidación fue de 5 meses y la *HSS Knee Scale* mejoró de 20 a 71 puntos en el posoperatorio.<sup>14</sup>

Martínez presentó un trabajo sobre tratamiento de fracturas del fémur distal mediante el tornillo dinámico condíleo (DCS). De 58 fracturas sólo se presentaron 2 casos de pseudoartrosis y en los casos en los cuales se utilizó injerto óseo, las fracturas consolidaron en menor tiempo.<sup>10</sup>

Por otro lado, Pao y Jiang comunicaron 3 casos de pseudoartrosis del fémur distal en pacientes ancianos con osteoporosis, tratados con clavo intramedular retrógrado, con buenos resultados.<sup>11</sup>

Koval y cols. presentaron 16 casos tratados con clavo intramedular retrógrado bloqueado. Sólo 4 (25%) consolidaron al cabo de 17 meses y en 9 pacientes persistió la pseudoartrosis. Estos autores no recomiendan el clavo intramedular para tratar las pseudoartrosis del fémur distal.<sup>8</sup>

Beall y cols. dieron a conocer un estudio en el cual trataron a 11 pacientes con pseudoartrosis supracondíleas del fémur utilizando injerto óseo más clavo de Kuntscher a través de la rodilla. En 10 pacientes la fractura consolidó con buenos resultados.<sup>1</sup>

Los trabajos realizados con clavos endomedulares señalan buenos resultados en el tratamiento de las fracturas agudas del fémur distal, pero no así en el tratamiento de las pseudoartrosis de esta región.

Saridis y cols. informaron 13 casos de pseudoartrosis infectadas del fémur distal tratados con fijación externa con técnica de Ilizarov, en que obtuvieron buenos resultados.<sup>12</sup>

Nuestro tratamiento enfatiza preservar la vascularización ósea y colocar injerto óseo autólogo en cantidad adecuada. En todos los casos, el tipo de implante está en relación con el tipo de fractura, y la calidad y cantidad de hueso distal remanente. Una adecuada planificación preoperatoria y un control posoperatorio estricto son fundamentales para el éxito del tratamiento.

Las limitaciones del presente estudio son el número de casos presentados y la ausencia de un grupo de control.

Recomendamos realizar un abordaje anterolateral amplio que permita ver toda la articulación, así como un desbridamiento adecuado de las partes blandas y la fibrosis, preservar la circulación ósea, efectuar una fijación interna rígida con selección apropiada del implante, colocar autoinjerto óseo e indicar una rehabilitación precoz y controlada.

Ningún implante puede dar estabilidad prolongada si no hay contacto o regeneración ósea. Si bien el clavo-placa de 95 proporciona mayor estabilidad que la placa condílea bloqueada, sería más estable contar con un implante que combine clavo- placa, compresión, y tornillos bloqueados y divergentes.

Concluimos que la fijación interna rígida más autoinjerto corticoesponjoso en adecuada cantidad asociado con una rehabilitación precoz controlada permite una alta tasa de éxitos en el tratamiento de las pseudoartrosis atroficas y asépticas de la región metafisaria del fémur distal.

## Bibliografía

1. **Beall MS, Nebel E, Bailey RW.** Transarticular fixation in the treatment of the non-union of supracondylar fractures of the femur: a salvage procedure. *J Bone Joint Surg Am.* 1979;61:1018-23.
2. **Bellabarba C, Ricci W, Bolhofner B.** Indirect reduction and plating of distal femoral non-unions. *J Orthop Trauma.* 2002; 16(5):287-96.
3. **Chapman M, Finkemeier C.** Treatment of supracondylar non-unions of the femur with plate fixation and bone graft. *J Bone Joint Surg Am.* 1999;81:1217-28.
4. **Hailer YD, Hoffmann R.** Management of a non-union of the distal femur in osteoporotic bone with the internal fixation system LISS (less invasive stabilization system). *Arch Orthop Trauma Surg.* 2006;126(5):350-53.
5. **Insall JN, Ranawat CS, Aglietti P, Shine J.** A comparison of four models of total Knee-replacement prostheses. *J Bone Joint Surg Am.* 1976;58:754-65.
6. **Judet J, Judet R.** *L'osteogenese et les retards de consolidation et les pseudarthroses des os longs.* Huitieme Congres SICOT. 1960; p 315.
7. **Jurgens C, Wolter D, Queitsch C, Schultz JH.** Treatment concepts and results in non-infected post-traumatic pseudarthroses of the femur and tibia. *Zentralbl Chir.* 1994;119(10):706-13.
8. **Koval KJ, Selegson D, Rosen H, Fee K.** Distal femoral nonunion: treatment with a retrograde inserted locked intramedullary nail. *J Orthop Trauma.* 1995;9(4):85-91.
9. **LaVelle D.** Delayed Union and Nonunion of Fractures: *Campbell's Operative Orthopaedics*; 2003.
10. **Martínez M.** Tratamiento de las fracturas del fémur distal con el tornillo dinámico condíleo. *Revista Mapfre.* 2000;11(1).
11. **Pao JL, Jiang CC.** Retrograde intramedullary nailing for nonunions of supracondylar femur fracture of osteoporotic bones. *J Formos Med Assoc.* 2005;104(1):54-9.

12. **Saridis A, Panagiotopoulos E, Tyllianakis M, Matzaroglou C, Vadoros N, Lambiris E.** The use of the Ilizarov method as a salvage procedure in infected nonunion of the distal femur with bone loss. *J Bone Joint Surg Am* 2006;88(2):232-37.
13. **Vallier H, Hennessey T, Sontich J, Petterson B.** Failure of LCP Condylar Plate Fixation in the distal part of the Femur: A report of six cases. *J Bone Joint Surg Am.* 2006;88-A(4):846-53.
14. **Wang J, Weng L.** Treatment of distal femoral non-union with internal fixation, cortical allograft struts and autogenous bone-grafting. *J Bone Joint Surg Am.* 2003;85-A(3):436-40.