

# Compresión-distracción en el tratamiento de pseudoartrosis de tibia distal utilizando el aparato de Ilizarov. Reporte de casos.

Compression-distraction in the treatment of distal tibial non union using the Ilizarov apparatus. Case report.

Compressão-distração no tratamento da pseudoartrose distal da tibia com Ilizarov. Relato de caso.

Juan Pedro Filippini<sup>1</sup>, Horacio Laborda<sup>1</sup>, Nicolas Viñole<sup>1</sup>

## RESUMEN

El método de Ilizarov, con sus diferentes variantes y mediante la utilización de su aparato, desarrollado en la década del 50, continúa vigente, sobre todo en el tratamiento de las complicaciones de fracturas, principalmente aquellas vinculadas a la infección y a las dificultades de la consolidación. Reportamos 2 pacientes adultos con diagnóstico de pseudoartrosis hipertrófica, rígida, con deformidad, sin infección activa y sin dismetría, tratados mediante el método de distracción y compresión realizado con el aparato de Ilizarov. En ambos casos se logró la alineación y consolidación del miembro con escasas complicaciones.

**Palabras clave:** Pseudoartrosis hipertrófica, fijación interna fallida, osteogénesis a distracción; Ilizarov, reporte de caso

## ABSTRACT

The Ilizarov method, with its different variants and using its apparatus, developed in the 1950s, is still valid, especially in the treatment of fracture complications, mainly those linked to infection and consolidation difficulties. We report 2 adult patients with a diagnosis of hypertrophic, rigid nonunion, with deformity, without active infection and without dysmetria, treated by the distraction and compression method performed with the Ilizarov device. In both cases, the alignment and consolidation of the limb was achieved with few complications.

**Keywords:** Hypertrophic nonunion; Internal fixation failure; Distraction osteogenesis; Ilizarov, case report

## RESUMO

O método de Ilizarov, com suas diferentes variantes e pelo uso de seu aparato, desenvolvido na década de 1950, ainda é válido, principalmente no tratamento de complicações de fraturas, principalmente aquelas ligadas à infecção e dificuldades de consolidação. Relatamos 2 pacientes adultos com diagnóstico de pseudoartrose hipertrófica, rígida, com deformidade, sem infecção ativa e sem dismetria, tratados pelo método de distração e compressão realizado com o dispositivo de Ilizarov. Em ambos os casos, o alinhamento e a consolidação do membro foram alcançados com poucas complicações.

**Palavras-chave:** Pseudoartrose hipertrófica; Falha de fixação interna; Distração osteogénica; Ilizarov, relato de caso

## INTRODUCCIÓN

Las pseudoartrosis deformadas sépticas o no sépticas se encuentran dentro de las complicaciones más desafiantes para el cirujano ortopédico. En las pseudoartrosis hipertróficas (según Weber y Cech) o rígidas según Ilizarov (menos de 5-7° de movimiento), la inestabilidad es el principal determinante en su desarrollo. La lesión inicial a menudo tiene un potencial osteogénico adecuado, pero el movimiento excesivo impide la unión y la curación adecuada de la fractura. Otro factor responsable de la no unión es la pérdida de alineación del miembro<sup>(1)</sup>. El sitio resultante se comporta histológica y biológicamente como una anquilosis fibrocartilaginosa. Este tejido aún presenta potencial osteogénico, que puede osificarse una vez que se eliminan las inestabilidades torsionales y axiales; es decir: las células pluripotenciales presentes en el sitio de no unión hipertrófica se dividirán selectivamente en el linaje precursor osteogénico cuando se les proporcione un entorno de estabilidad y vascularización. Este proceso es denominado metaplasia ósea, siendo explicado por Kravchuk V. en 1976<sup>(2, 3)</sup>.

Por otro lado, las pseudoartrosis en la porción distal de la tibia son particularmente complejas debido al segmento distal corto, la proximidad de la articulación del tobillo, la naturaleza frágil de la envoltura de tejido blando local, y más aún, después de una cirugía previa<sup>(4)</sup>.

Las opciones quirúrgicas existentes para resolver este problema son variadas y cada una presentará sus ventajas y desventajas. Autores reconocidos muestran resultados excelentes y destacan por sobre otros tratamientos la compresión-distracción del foco de pseudoartrosis realizado con fijadores externos dado el respeto a la biología del paciente y la corrección directa de los factores etiopatogénicos (estabilidad y alineación)<sup>(5, 6)</sup>. Por todo lo anterior, sumado a que en nuestro medio no hemos encontrado estudios similares, se origina el interés de realizar este trabajo. El objetivo es reportar dos casos con pseudoartrosis hipertróficas, rígidas y deformadas a nivel de tibia

distal tratadas mediante el método de compresión-distracción con fijadores externos circulares.

Ambos pacientes presentaban un sufrimiento crónico de su miembro afectado y limitaciones para realizar sus actividades laborales.

## CASO 1

Paciente de 30 años, sexo masculino, trabajador de la construcción. Un año previo a la consulta sufre un accidente de tránsito en moto provocando una fractura expuesta de pierna bilateral. Consulta por dolor, tumefacción local, deformidad evidente del tobillo en varo, sin movilidad del foco fracturario, deambulando con 1 bastón, lo cual le impedía realizar tareas domésticas y laborales. El apoyo del miembro se observaba plantigrado y no presentaba disimetría. La movilidad articular de tobillo, rodilla y cadera era normal, la piel y el examen neurovascular se encontraba sin alteraciones.

Preoperatorio: Al analizar las imágenes nos encontramos con una pseudoartrosis hipertrófica de tibia distal, con una deformidad en el plano oblicuo con un varo en plano frontal y recurvatum en plano sagital sin alteración notoria del plano rotacional. Los estudios de laboratorio eran normales.

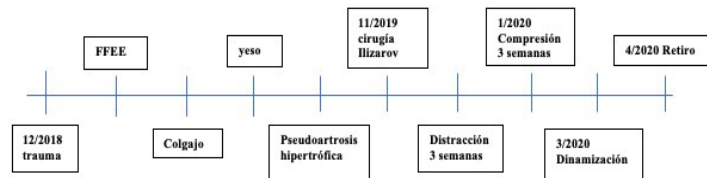
Planificamos la cirugía paso a paso en busca de corregir el ángulo mecánico femoral distal anterior y lateral tibial (amLDT) alterado. Prearmamos el montaje de fijadores circulares con sus respectivas bisagras de corrección<sup>(9)</sup>.

Intraoperatorio: Realizamos osteotomía transversal de peroné a nivel de hueso sano, luego comprobamos la ausencia de movilidad del foco en tibia y colocamos el montaje de Ilizarov siguiendo la deformidad. La duración de la cirugía fue de 60 minutos.

Postoperatorio: Se indicó comenzar movilidad de tobillo y carga de peso parcial desde postoperatorio inmediato (**Figura 1 y 2**).

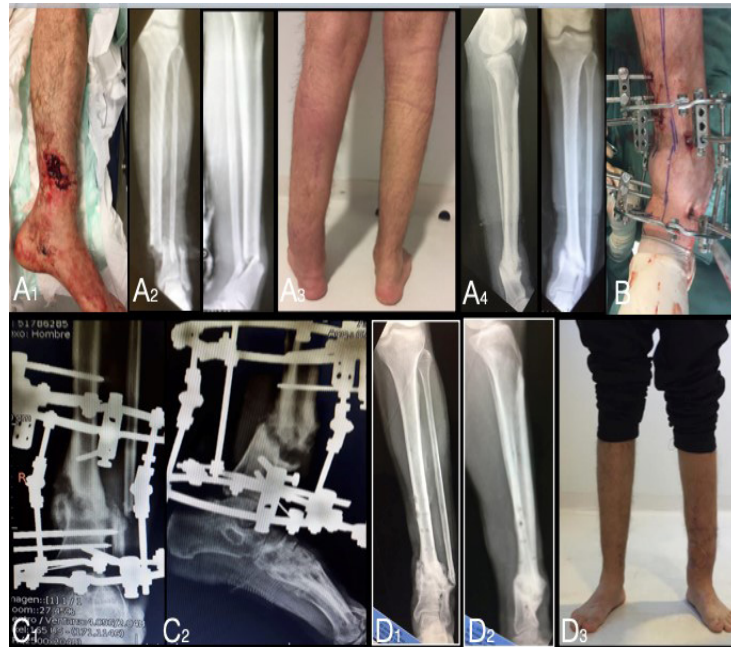
## CASO 2

Varón de 57 años, trabajador rural, antecedentes patológicos de hipertensión, obesidad y enfermedad de Charcot-Marie-Tooth, portador de una secuela tardía de una osteotomía realizada en su tibia izquierda que requirió cambio de implante y artrodesis tibio calcáneo astragalina. A los 10 meses de evolución presenta rotura del nuevo implante a nivel del foco de pseudoartrosis. En ese momento valoramos el paciente, presentándose con una claudicación para la marcha por dolor y tumefacción localizado en miembro inferior izquierdo, a nivel de tobillo, provocando limitación para trabajar y necesidad de un bastón para deambular. Del examen físico se destacaba una desviación del tobillo



**Figura 1.** Línea de tiempo caso 1.

Fuente: elaboración propia.

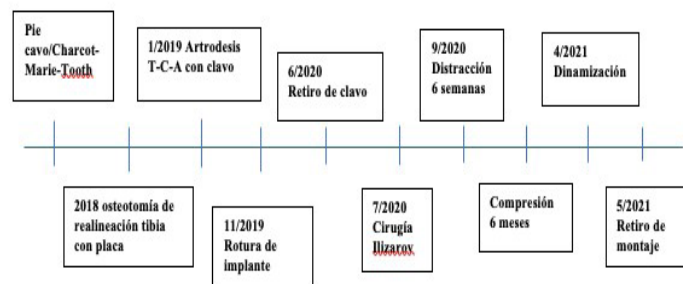


**Figura 2.** Evolución Caso 1: A1-4. Preop., B. Colocación de Ilizarov y osteotomía de peroné, C1-2. Corrección mediante distracción, D1-3.

Seguimiento 12 meses

Fuente: elaboración propia.

y retropié en varo. El pie presentaba una deformidad en cavo desde la infancia. A nivel de la deformidad no se observaba movilidad y no presentaba disimetría. La piel se encontraba fina, pero sin lesiones. Los pulsos estaban presentes y en el examen neurológico del pie destacaba una alteración de la sensibilidad profunda. Al analizar las imágenes se observaba una pseudoartrosis de la tibia distal hipertrófica desviada en varo con un implante endomedular roto. Además, la articulación tibioastragalina se observaba artrodesada acorde con la historia previa. Se realizó, en un primer tiempo, el retiro del implante para evitar que este dificultara la colocación del aparato circular. En un segundo tiempo, se colocó el montaje de fijadores circulares con bisagras y motor siguiendo la deformidad. La duración de la cirugía fue de 90 minutos (**Figura 3 y 4**).



**Figura 3.** Línea de tiempo caso 2.

Fuente: elaboración propia.



**Figura 4.** Caso 2. Retiro de osteosíntesis y corrección progresiva de pseudoartrosis

**Fuente:** elaboración propia.

Los pacientes habían otorgado su consentimiento para realizar el procedimiento propuesto y permitir la evaluación de los resultados.

En ambos casos la complicación ocurrida fue la intolerancia a los alambres y schanz (Pin), que se trató con antibióticos vía oral y lavados frecuentes.

El período de seguimiento fue de 12 meses, logrando la consolidación ósea, sin infección, con retorno laboral a los 8 meses de la cirugía, sin limitaciones ni dolor y con persistencia de leve deformidad residual. Los pacientes se encontraban satisfechos con el resultado terapéutico.

## DISCUSIÓN

Las pseudoartrosis hipertróficas a menudo son las secuelas tardías de fracturas que carecen de un ambiente sano de curación. La inestabilidad es el principal determinante en su desarrollo. Reportamos 2 casos donde claramente la inestabilidad y la pérdida de alineación eran los factores etiopatogénicos a corregir. Cuando las fuerzas de torsión y axiales se eliminan mediante la aplicación de un fijador circular, como el utilizado en estos casos, las fuerzas de distracción aplicadas al sitio de pseudoartrosis conducen a la formación de hueso nuevo y a la curación de la no unión. Por lo tanto, el factor importante para promover la conversión metaplásica de fibrocartilago en hueso es la estabilización del microambiente. En esta condición, las células pluripotenciales se dividen preferentemente a lo largo de los osteoblastos/osteocitos. La respuesta biológica también permite que el nuevo hueso se alargue, lo que brinda la oportunidad para la igualdad de la longitud de las extremidades<sup>(6)</sup>. La fijación externa con un aparato de tipo Ilizarov es atractiva porque permite la corrección simultánea de la deformidad,

la compresión de la falta de unión y el transporte de hueso y tejidos blandos para cerrar defectos. Se han informado excelentes resultados en términos de corrección de la deformidad y consolidación en un promedio de tiempo de 2-4 meses<sup>(7, 8)</sup>. En nuestros casos el promedio de tiempo para lograr los objetivos fue de 6 meses.

Cuando nos enfrentamos a esta patología es posible elegir varios métodos de fijación (clavos o placas) y la evidencia así lo demuestra. Al tratarse de pseudoartrosis rígidas estas técnicas requerirán liberación abierta de la fibrosis para lograr la alineación correcta, implicando apertura del foco (lo cual prolongará el período de consolidación ósea), mayor riesgo de infección y, en ocasiones, aporte de injerto óseo local o a distancia<sup>(4, 6, 8, 11)</sup>. A pesar de esto, algunos autores informan buenos resultados con escasas complicaciones<sup>(4, 5)</sup>. No se encontraron estudios que logren comparar los diferentes tipos de técnicas quirúrgicas.

Schwartzman V. et al.<sup>(10)</sup> en 1990 informaban los primeros resultados del tratamiento mediante principios de Ilizarov en pseudoartrosis de tibia; de los 14 pacientes, 4 eran tratados de esta manera mostrando buenos resultados. Catagni M. et al.<sup>(6)</sup> en 1994 trataban 19 pacientes con 21 pseudoartrosis hipertróficas, de los cuales 6 presentaban infección; ellos informaron que las deformidades angulares, axiales y traslacionales se corrigieron en todos los pacientes, las discrepancias de longitud se corrigieron en 18 de 21 pacientes (86 %), la infección se resolvió en 5 de los 6 casos (83 %). Kocaoglu M. et al.<sup>(11)</sup> en 2003 informaban 16 pacientes, incluidos 5 pseudoartrosis del miembro superior y 11 de miembros inferiores, y 2 infectados; no solo se consiguió la alineación y consolidación en todos los pacientes, sino que además refieren equiparar las dismetrias en el total de pacientes. Schoenleber S.<sup>(8)</sup> publicaban una serie retrospectiva de 8 tibias distales tratadas durante 10 años con distracción del callo de pseudoartrosis con fijación externa y refieren consolidación en todos los pacientes con adecuada alineación; los autores destacaban la complejidad que presentan las lesiones en dicha localización anatómica y la utilidad que brinda el fijador circular (mínimamente invasivo), Xu J. et al.<sup>(1)</sup> en 2015, reportaron el tratamiento de 12 pacientes, destacando que en todos los casos la unión ósea se había logrado en un promedio de 8 meses, luego de una única cirugía. Mc Nally et al.<sup>(12)</sup> informaban en 2017, 26 pacientes con pseudoartrosis infectadas tratadas con este método, logrando la consolidación en 25 casos. Por lo tanto, el método de Ilizarov a través de la compresión-distracción de un foco de pseudoartrosis ha demostrado ser eficaz en infecciones, dismetrias e incluso en esqueleto en crecimiento, logrando resultados satisfactorios<sup>(13)</sup>.

Una curva de aprendizaje larga, necesidad de



instrumental específico, intolerancia de pines y discomfort del paciente son algunas desventajas encontradas en la bibliografía<sup>(6, 7, 8, 10, 11)</sup>.

Por último, un tema de debate es la obligatoriedad de la extracción de los implantes fallidos al momento de valorar la pseudoartrosis, se encuentren íntegros o rotos. En nuestro caso 2 se optó por retirar el material en un primer tiempo, dado que podía limitar los puntos de anclaje del fijador circular. Según Xu J. et al, los implantes previos se retiraban solo si se esperaba que entorpecieran la cirugía planificada. En caso de mantener el implante intramedular, se debe tener la precaución de colocar los alambres y pines a más de 2 milímetros de distancia y así evitar contaminar los implantes internos<sup>(1)</sup>.

## CONCLUSIÓN

El método de Ilizarov mediante la distracción-compresión de un foco de pseudoartrosis, descrito hace muchos años, continúa siendo de total vigencia y utilidad para estos casos complejos y con múltiples cirugías previas en la tibia distal.

## REFERENCIAS

1. **Xu J, Jia Y, Kang Q, Chai Y.** Management of hypertrophic nonunion with failure of internal fixation by distraction osteogenesis. *Injury, Int. J. Care Injured.* 2015;46(10):2030-5
2. **Bahney CS, Zondervan RL, Allison P, Theologis A, Ashley JW, Ahn J, et al.** Cellular biology of fracture healing. *J Orthop Res.* 2019;37(1):35-50
3. **Kravchuk, V.I.** Clínico-roentgenographic dynamics of the reparative regeneration in conditions of distraction in pseudoarthroses of tubular bones of the lower extremities (trans.). *Ortop. Travmatol. Protez.* 1976;36:28.
4. **Richmond J, Colleran K, Borens O, Kloen P, Helfet D.** Nonunions of the Distal Tibia Treated by Reamed Intramedullary Nailing. *J Orthop Trauma.* 2004;18(9):603-10.
5. **El-Rosasy MA, El-Sallakh SA.** Distal tibial hypertrophic nonunion with deformity: treatment by fixator-assisted acute deformity correction and LCP fixation. *Strategies Trauma Limb Reconstr.* 2013;8(1): 31-35.
6. **Catagni MA, Guerreschi F, Holman JA, Cattaneo R.** Distraction osteogenesis in the treatment of stiff hypertrophic nonunions using the Ilizarov apparatus. *Clin Orthop Relat Res.* 1994;(301):159-63.
7. **Kanellopoulos AD, Soucacos PN.** Management of nonunion with distraction osteogenesis. *Injury Int. J. Care Injured.* 2006;37S:S51-S55.
8. **Schoenleber S, Hutson JJ.** Treatment of Hypertrophic Distal Tibia Nonunion and Early Malunion with Callus Distraction. *Foot and Ankle International.* 2015;36(4):400-407.
9. **Paley D, Chaudray M, Pirone A, Lentz P, Kautz D.** Treatment of malunions and mal-nonunion of the femur and tibia by detailed preoperative planning and the Ilizarov techniques. *Orthop Clin North Am.* 1990;21(4):667-91.
10. **Schwartzman V, Choi SH, Schwartzman P.** Tibial nonunions. Treatment tactics with the Ilizarov method. *Orthop Clin North Am.* 1990;21:639-653.
11. **Kocaoglu M, Eralp L, Sen C, Cengiz C, Dinciyürek H. Göksan, SB.** Management of stiff hypertrophic nonunions by distraction osteogenesis: a report of 16 cases. *J Orthop Trauma.*

2003;17:543-8.

12. **McNally M, Ferguson J, Kugan R, Stubbs D,** Ilizarov Treatment Protocols in the Management of Infected Nonunion of the Tibia. *J Orthop. Trauma.* 2017;31(Suppl 5):S47-S54.
13. **Subramanyam KN, Mundargi AV, Reddy PS, Bhoskar RN.** Compression Osteosynthesis. An Effective Solution for Hypertrophic Nonunion of Tibia in Children. *J Orthop Case Rep.* 2018;8(6):61-64.

### Nota de contribución:

Juan Pedro Filippini. Concepción, diseño, ejecución, interpretación de los resultados, redacción, revisión crítica. Horacio Laborda. Concepción, diseño, ejecución, revisión crítica. Nicolas Viñole. Concepción, diseño, ejecución, revisión crítica.

### Nota del Editor:

Las editoras responsables por la publicación del presente trabajo son Gabriela Algorta y Patricia Braga.

**Recibido:** 14/02/2022

**Aceptado:** 26/08/2022