

# Reconstrucción del fémur con aloinjerto óseo estructurado de cadáver tras pseudoartrosis por defecto de la diáfisis: reporte de un caso

Femur reconstruction by structured bone allograft body after shaft by default nonunion: a case report

Dr. Emiro Zambrano\*; Dr. Manuel Brito\*\*; Dra. Kelly Aliso\*\*; Dra. Nayehly Moreno\*\*\*

## RESUMEN

La pseudoartrosis de los huesos largos es uno de los retos más complejos a los que se enfrenta un Cirujano Ortopedista y Traumatólogo. El uso de injerto óseo es cada vez más popular hoy en día, bien sea para rellenar o sustituir defectos óseos, para favorecer la consolidación en el tratamiento de fracturas o sus complicaciones. Los injertos óseos cumplen funciones de osteogénesis, osteoinducción y osteoconducción. Un aloinjerto es un tejido transferido entre dos individuos genéticamente diferentes de la misma especie, que aunque carece de propiedades osteogénicas tiene propiedades osteoinductoras y osteoconductoras. Los Aloinjertos Óseos Estructurales (AOE) se usan para puentear defectos óseos tras grandes resecciones o pérdidas. Presentamos el caso de un paciente masculino quien presentó una fractura diafisaria abierta de fémur complicado con una pseudoartrosis por defecto que se manejó con un AOE Intercalar.

**Palabras clave:** Pseudoartrosis, Trasplante Homólogo, Aloinjerto, Fracturas del Fémur, Fracturas Diafisarias, Venezuela.

## ABSTRACT

Nonunion of long bones is one of the most complex challenges facing an Orthopedic Surgeon and Traumatology. The use of bone graft is increasingly popular today, either to fill or replace bone defects, to promote consolidation in the treatment of fractures and their complications. Bone grafts serve functions of osteogenesis, osteoinduction and osteoconduction. An allograft is tissue transferred between two genetically different individuals of the same species, although it lacks osteogenic properties but osteoinductive and osteoconductive properties. The Structural bone allografts (AOE) are used to bridge large bone defects after resection or loss. We report a male patient who presented a femoral shaft fracture complicated open default nonunion that was managed with an AOE Collate.

**Key Words:** Pseudoartrosis, Transplantation Homologous, Allograft, Femoral Fractures, Shaft Fractures, Venezuela.

## INTRODUCCIÓN

El tratamiento de las pseudoartrosis por defecto de los huesos largos es uno de los retos más complejos a los que se

enfrenta un cirujano ortopedista y traumatólogo, y continúa siendo un tema de discusión hoy en día por la gran complejidad que encierran, la diversidad de deformidades que de ella se derivan y la severa incapacidad que producen<sup>(1,2)</sup>.

\* Cirujano Ortopedista y Traumatólogo. Unidad Docente Asistencial de Cirugía Ortopédica y Traumatología de la Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela.

\*\* Médico Cirujano. Residente de Post Grado del Laboratorio de Investigación de Cirugía Ortopédica y Traumatología de la Universidad de los Andes (L.I.C.O.T.-U.L.A.). Unidad Docente Asistencial de Cirugía Ortopédica y Traumatología de la Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela.

\*\*\* Médico Cirujano. Universidad de Los Andes, Estado Mérida, Venezuela..

El uso de injerto óseo es cada vez más popular entre los cirujanos ortopedistas y traumatólogos hoy en día, bien sea para rellenar o sustituir defectos óseos, como para favorecer la consolidación en el tratamiento de fracturas o sus complicaciones<sup>(1-8)</sup>. Los injertos óseos autólogos, el aloinjerto óseo o los sustitutos sintéticos de hueso, usados solos o asociados a fijación interna, pueden ayudar a estimular la formación de hueso<sup>(6,9)</sup>.

Los injertos óseos cumplen funciones de: 1) Osteogénesis, que es la formación de nuevo hueso sin indicación de origen celular; 2) Osteoinducción, que consiste en el reclutamiento de células de tipo mesenquimales que pueden diferenciarse en células formadoras de cartílago o formadoras de hueso; y 3) Osteoconducción, el proceso tridimensional de crecimiento de brotes vasculares, tejido perivasculoso y células osteoprogenitoras desde el lecho del receptor al interior del injerto<sup>(2,9,10,11)</sup>.

Un aloinjerto es un tejido transferido entre dos individuos genéticamente diferentes de la misma especie. Si bien no son osteogénicos, dado que carecen de células madres con capacidad de transformación a células precursoras óseas, tienen propiedades osteoinductoras y osteoconductoras. La capacidad de estímulo biológico de un aloinjerto está determinada por la suma de su actividad biológica inherente, de su capacidad para estimular los tejidos circundantes y de su capacidad para sostener el tejido que el huésped produce. Por lo tanto, el aloinjerto no depende de la viabilidad celular, sino de la proximidad de la vascularización y de la microcirculación colateral<sup>(1,2,8,9)</sup>.

Los Aloinjertos Óseos Estructurales (AOE) se usan para puentear defectos óseos tras grandes resecciones, y podemos distinguir 3 tipos: aloinjertos osteoarticulares, aloinjertos intercalares y compuestos aloinjertos – prótesis. Los AOE Intercalares se usan para el manejo de defectos diafisarios y metafisarios y casi siempre requieren de fijaciones estables, bien sea con placas y tornillos, enclavados endomedulares, entre otros<sup>(12,13)</sup>.

Los AOE intercalares, obtenidos de donantes cadavéricos o de las resecciones óseas de artroplastias de cadera y rodilla, representan una alternativa interesante en el

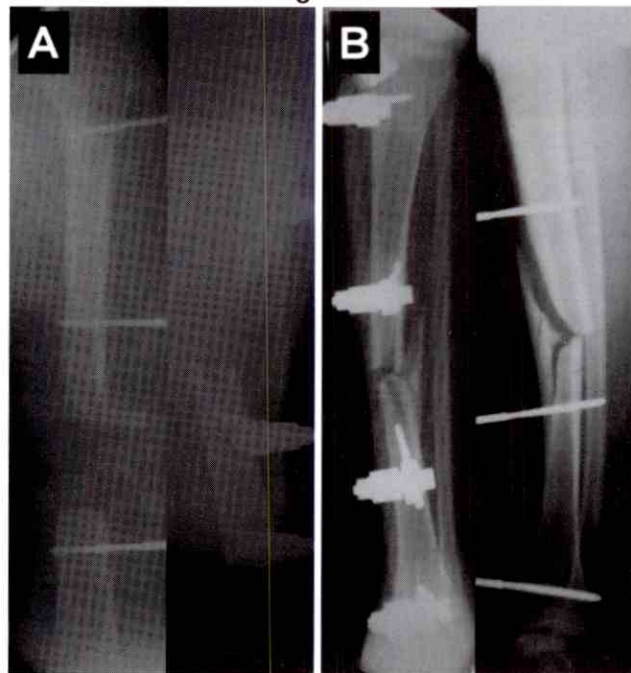
manejo de las fracturas y sus complicaciones. El objetivo del presente caso es presentar y analizar el resultado del tratamiento de una pseudoatrosis diafisaria por defecto del fémur utilizando un aloinjerto óseo y el enclavado endomedular bloqueado para su estabilización.

## CASO CLINICO

Se trata de un paciente masculino quien posterior a hecho vial en moto sufrió un traumatismo en el miembro inferior izquierdo cursando con deformidad en el muslo y en la pierna, asociado a heridas en ambos niveles y limitación funcional, motivo por el cual fue llevado a la emergencia del Hospital Universitario de Los Andes donde es valorado por el Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología.

El estudio radiológico de ingreso revela una solución de continuidad diafisaria en el fémur izquierdo, multifragmentaria y desplazada. Igualmente se evidencia una solución de continuidad con un tercer fragmento en "alas de mariposa" en la tibia ipsilateral (ver Imágenes N°1A y B). Se ingresa con el diagnóstico de: Rodilla Flotante Iz-

Imagen N° 1

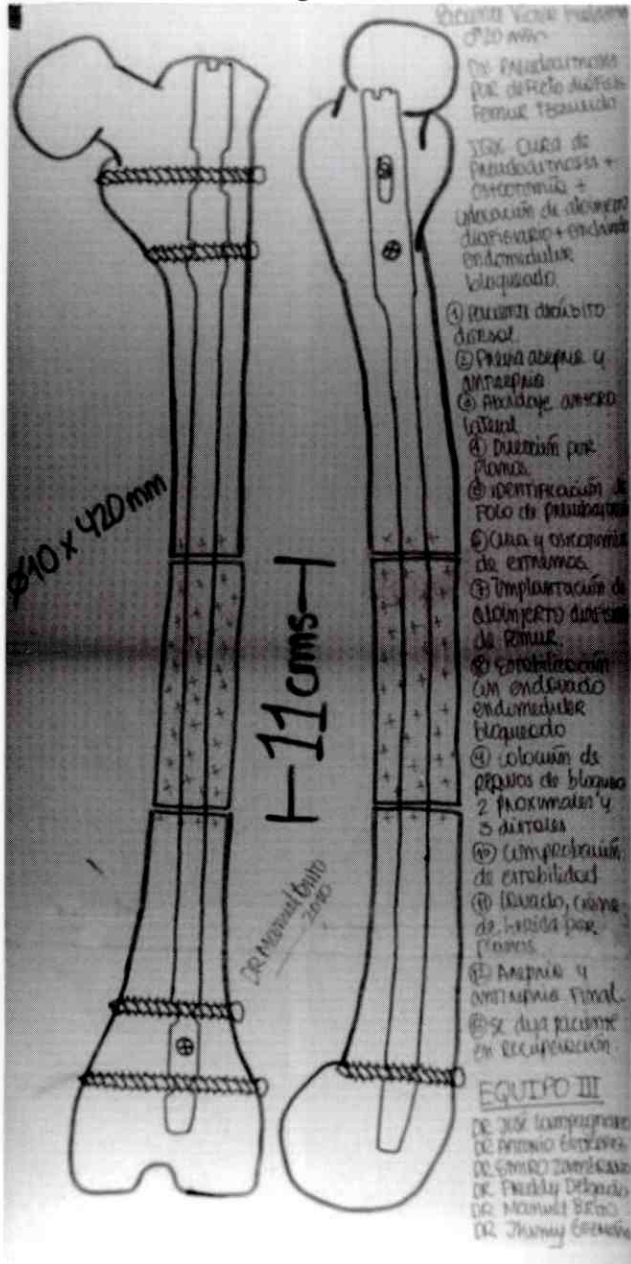


Radiografías en sus proyecciones anteroposterior y lateral posterior a la limpieza quirúrgica y fijación externa del fémur (A) y la tibia (B).

quierda Fraser I: Fractura de fémur 32C2.2 IO3MT3NV1 y Fractura de tibia 42B2.3 IC1MT1NV1 (Clasificación AO/ASIF).

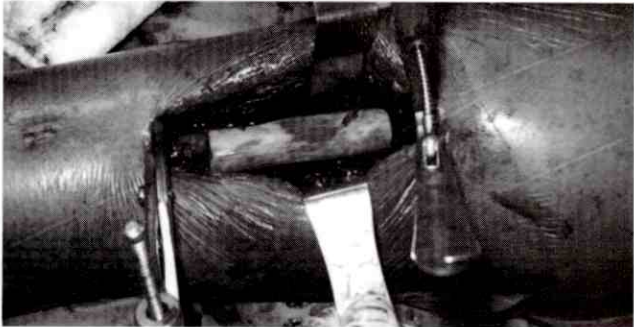
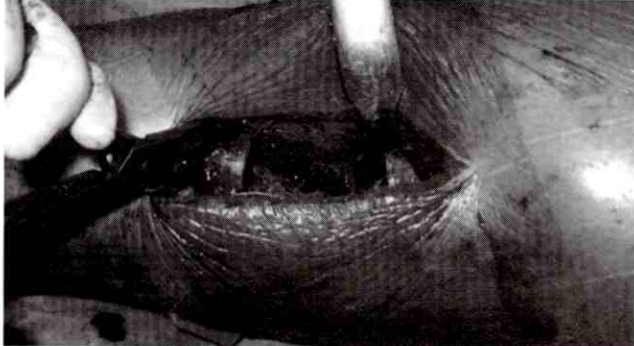
El paciente fue llevado a quirófano de emergencia y se le realizó exploración quirúrgica, lavado, desbridamiento extenso e irrigación, reducción indirecta y fijación externa transarticular.

Imagen N° 2



Planificación pre operatoria.

Imagen N° 3



Fotos clínicas del transoperatorio.

Imagen N° 4

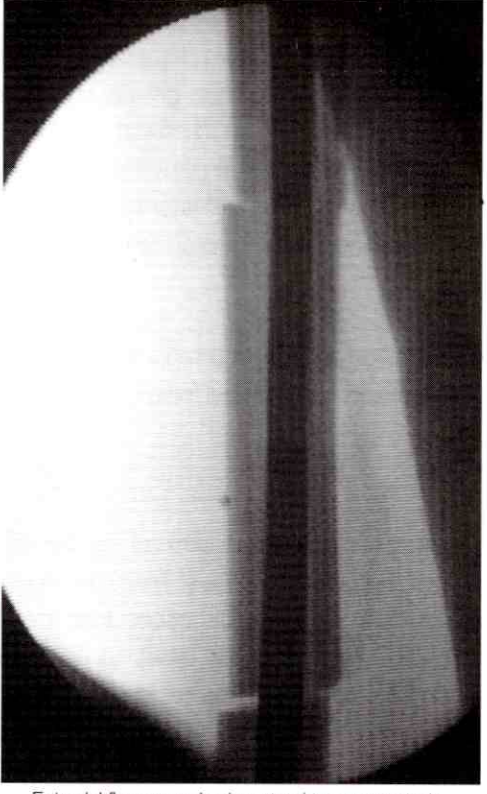


Foto del fluoroscopio durante el transoperatorio.

Se le realizaron otras limpiezas quirúrgicas por complicarse la fractura abierta del fémur con un proceso infeccioso. En las mismas se removieron fragmentos libres y desvitalizados del fémur que dejaron un defecto de 11 centímetros en el mismo.

Un mes después, ya controlado el proceso infeccioso, el paciente es planificado (ver Imagen N° 2) y llevado a quirófano para resolver la pseudoartrosis por defecto del fémur Tipo B1 según Paley y cols<sup>(6)</sup> mediante la utilización de un AOE Intercalar consistente en un segmento diafisario de fémur proveniente de cadáver, el cual se obtuvo de un banco de hueso en Bogotá, Colombia, y el transporte y manipulación de dicha pieza se realizó de acuerdo a los protocolos de esa institución.

Durante el transoperatorio, se procuró que el lecho fuera propio y de tejido vital, con la máxima precaución de realizar el mínimo daño al periostio residual y conservar en la medida de lo posible las inserciones musculares mediante las cuales se facilitaría la nutrición del hueso y la revascularización del propio injerto.

Se preparó una pieza diafisaria de once centímetros de longitud y se colocó en la zona del defecto. El mismo pudo ser colocado sin dificultad en vista de que la diáfisis femoral tiene cobertura de partes blandas en todos sus lados (ver Imagen N° 3). El Injerto se estabilizó mediante un clavo endomedular bloqueado (ver Imágenes N° 4 y 5).

El paciente fue seguido durante un año, al término del cual se evidenció la osteointegración del mismo (ver Imagen N° 6).

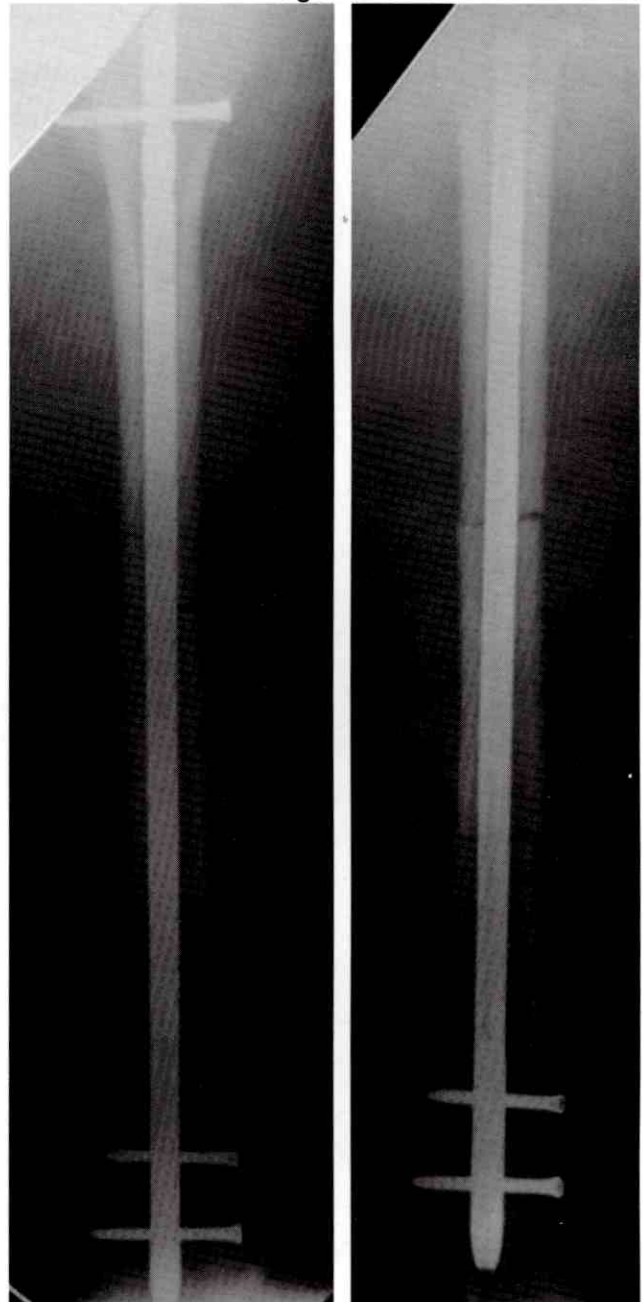
## DISCUSIÓN

Actualmente las indicaciones clínicas de los aloinjertos óseos en la Cirugía Ortopédica y Traumatología son: 1) La reconstrucción de defectos óseos tras resecciones tumorales, 2) La reparación de defectos óseos en cirugía de recambio protésico, 3) La realización de artrodesis vertebrales, y 4) El tratamiento de fracturas agudas o sus complicaciones, como la pseudoartrosis por defecto<sup>(3, 6,11,12)</sup>.

La mayor parte de las series publican resultados satisfactorios por encima del 80%, con tasas de preservación de la extremidad superiores al 90%<sup>(1, 3, 6, 8, 9)</sup>.

El aspecto fundamental en el empleo de los AOE es la incorporación del mismo al huésped, que se define como la envoltura de un complejo de hueso necrótico viejo con

**Imagen N° 5**



Radiografías del post operatorio inmediato en sus proyecciones Antero-posterior y lateral.



planificación preoperatoria y la correcta medición de los miembros y el defecto óseo a reparar (longitud y diámetro), lo cual permite seleccionar el injerto acorde con el defecto.

17. D'Aubigné R. Surgical treatment of non-union of long bones. *JBJS Am.* 1949; 31:256-66.

## BIBLIOGRAFIA

1. Jacobo M, Álvarez R, Sánchez N, Marrero L. Pseudoartrosis de los huesos largos tratadas con osteosíntesis e injerto óseo del banco de tejidos. *Rev Cubana Ortop Traumatol.* 2004; 18(2).
2. Vicario C. Los aloinjertos óseos en Cirugía Ortopédica y Traumatología (I). *Patología del Aparato Locomotor.* 2004; 2(3): 214 – 232.
3. Vicario C. Los aloinjertos óseos en Cirugía Ortopédica y Traumatología (II). *Patología del Aparato Locomotor.* 2004; 2(4): 263 – 287.
4. de la Quintana R, Durán M. Pseudoartrosis atrófica: Complicación de técnica o aspecto biológico. Un desafío para el cirujano traumatólogo del pasado y del presente. *Revista Boliviana de Ortopedia y Traumatología* 2007; 17 (1): 42 – 44.
5. Ramos B, Blanco J, Fernández A. Pseudoartrosis diafisaria de fémur: Tratamiento con injerto intercalar congelado y clavo encerrojado. *Acta Ortop.* Gallega 2005; 1(2): 56-57.
6. Canale S, Beaty J. *Campbell's Cirugía Ortopédica.* 11ma Ed. Barcelona: Elsevier Mosby; 2010.
7. Muscolo L, Ayerza M, Aponte L, Ranalletta M, Abalo E. Intercalary Femur and Tibia Segmental Allografts Provide an Acceptable Alternative in Reconstructing Tumor Resections. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 2004; 426: 97 – 102.
8. Leniz P, et al. The incorporation of different sorts of cancellous bone graft and the reaction of the host bone. *Int Orthop* 2004; 28:2-6.
9. Pesciallo C, Mana D, Garabano G, Viale G, Del Sel H. Utilización del aloinjerto en pseudoartrosis diafisarias del fémur y la tibia. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2010; 75(3): 275 – 281.
10. Cook S et al. Effect of recombinant human osteogenic protein-1 on healing of segmental defects in non-human primates. *J Bone Joint Surg Am* 1995; 77:734-50.
11. Marx R et al. Platelet-rich plasma: Growth factor enhancement for bone graft. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1998;85:638-46.
12. Van Houwelingen A, et al. Treatment of osteopenic humeral Shaft nonunion with compression plating, Humeral cortical allograft struts, and bone grafting. *J Orthop Trauma* 2005; 19:36-42.
13. Jun-Wen Wang, Lin-Hsiu Weng. Treatment of distal femoral nonunion with internal fixation, cortical allograft struts, and autogenous bone-grafting. *J Bone Joint Surg* 2003; 85:436-40.
14. Casteulani C. Enriquecimiento de injerto autólogo con concentrado de factores de crecimiento. *Rev Asoc Argent Ortop Traumat* 2007; 72:373-81.
15. Forriol F. Los sustitutos óseos y sus posibilidades actuales. *Rev Asoc Argent Ortop Traumat* 2005; 70:82-93.
16. Stevenson S et al. Factors affecting bone graft incorporation. *Clin Orthop* 1996; 323:66-74.