

HOSPITAL MILITAR CENTRAL
"DR. CARLOS J. FINLAY"

Empleo de biomateriales en artrodesis del tobillo

DR. OSVALDO PEREDA CARDOSO,¹ DR. ROBERTO VALDÉS DEL VALLE² Y DR. JUAN D. ZAYAS GUILLOT³

Pereda Cardoso O, Valdés del Valle R, Zayas Guillot JD. Empleo de biomateriales en artrodesis del tobillo. Rev Cubana Ortop Traumatol 1999;13(1-2):137-40.

Resumen

Se presentó una casuística de 16 pacientes en los cuales se realizó artrodesis del tobillo, se utilizó hidroxiapatita porosa coralina en unión de injerto esponjoso autólogo con el definido objetivo de coadyuvar a la rápida unión ósea en virtud del probado efecto osteoinductivo y osteoconductor que exhibe este bioimplante. Se consiguió la fusión ósea objeto del tratamiento en el 93,7 % de los casos. No se presentaron reacciones adversas ni de rechazo del biomaterial. Se comprobó que la complicación más importante estuvo representada por fracaso de la fusión en un paciente por sepsis posquirúrgica profunda en una extremidad con insuficiencia vascular y diabetes mellitus como enfermedad de base. Se expusieron los resultados y se analizaron en relación con las bondades de este bioimplante como estimulante de la consolidación ósea, así como sus propiedades de no reabsorción, fácil manipulación, esterilización y conservación.

Descriptor DeCS: ARTRODESIS/utilización; ARTICULACION DEL TOBILLO/cirugía; MATERIALES BIOCOPATIBLES/administración & dosificación.

La artrodesis es una operación encaminada a inducir anquilosis ósea en una articulación para paliar dolor, detener una enfermedad o proporcionar estabilidad. En la artrodesis intraarticular conviene usar injerto óseo para obtener una fusión más rápida y segura.¹ La mayoría de los autores considera que el mejor injerto es el autólogo, pero los problemas inherentes a su obtención limitan su uso más generalizado.²⁻⁴

Frecuentemente, el origen del injerto óseo es la cresta iliaca, pero se describen complicaciones hasta en el 29 % de los casos.⁵ Esto unido a que su

cantidad es limitada, obliga muchas veces a complementar con injerto heterólogo que tampoco está exento de complicaciones relacionadas con inmunidad, conservación, disponibilidad o costo económico.^{6,7} Todo lo anterior ha incitado el estudio de otras sustancias que remedan los procesos biológicos que ocurren al implantar un injerto óseo.

Existen actualmente varios biomateriales, pero es la hidroxiapatita la de mayor reconocimiento mundial por su biocompatibilidad y elevado poder inductor de la osteogénesis.^{8,9}

¹ Especialista de II Grado en Ortopedia y Traumatología. Profesor Auxiliar. Instituto Superior de Ciencias Médicas de La Habana.

² Especialista de I Grado en Ortopedia y Traumatología. Instructor. Instituto Superior de Ciencias Médicas de La Habana.

³ Especialista de II Grado en Ortopedia y Traumatología. Profesor Asistente. Instituto Superior de Ciencias Médicas de La Habana.

En este trabajo presentamos un pequeño grupo de pacientes en los cuales se usó la hidroxiapatita coralina como elemento estimulante de la osteogénesis para lograr la fusión ósea, basados en nuestra experiencia clínica de más de una década en el uso de este biomaterial cubano.¹⁰

Métodos

- *Universo*: Constituido por 16 pacientes adultos de los dos sexos en los cuales se realizó artrodesis de tobillo utilizando un biomaterial como sustituto del injerto óseo. El seguimiento medio evolutivo fue de 1 año.
- *Biomaterial usado*: Hidroxiapatita porosa coralina en forma de granulado (fig. 1).

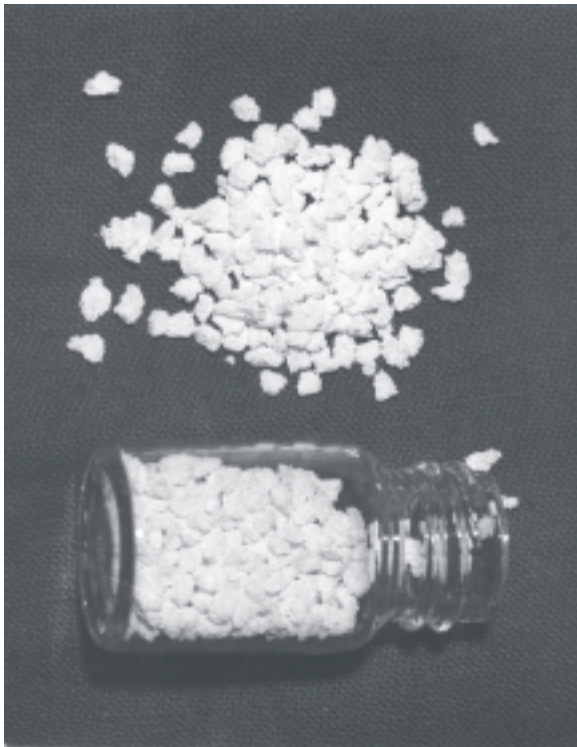


Fig. 1. Presentación en forma de granulado de la hidroxiapatita porosa coralina HAP 200.

- *Técnica operatoria*: Técnica quirúrgica convencional para artrodesis intraarticular de tobillo mediante abordaje anterior, suplementando el foco de fusión con hidroxiapatita. La estabilidad de la fusión se garantizó indistintamente con osteosíntesis interna o externa.

Los objetivos del estudio son: evaluar la eficacia y las características de las fusiones con hidroxiapatita y analizar las complicaciones relacionadas con el uso de este biomaterial.

- Evaluación de los resultados: Se realizó sobre la base de 2 parámetros:

1. Calidad de la fusión.
2. Biocompatibilidad del implante.

Esta última fue evaluada por la evolución clínica, la osteointegración radiográfica y el estado humoral, según las determinaciones sanguíneas del calcio, fósforo, fosfatasa alcalina y eritrosedimentación.

- Esterilización del biomaterial: En autoclave.
- Conservación: En frascos de cristal.

Resultados

Se realizó artrodesis de tobillo empleando hidroxiapatita como sustituto del injerto óseo en 16 pacientes con diagnóstico de osteoartritis postraumática severa, secuela de fractura articular abierta o luxofractura complicada.

El comportamiento clínico de la herida quirúrgica en relación con los parámetros como el dolor y el edema no merece mención particular por mantenerse dentro de los límites habituales de cualquier cirugía articular del miembro inferior. Hubo presencia de signos flogísticos en la herida de un paciente a causa de sepsis profunda. No se produjo exposición del implante en ningún caso.

La fusión ósea se obtuvo objeto del tratamiento en el 93,7 % de los casos (fig. 2). El tiempo medio de consolidación resultó de 7,6 semanas. La calidad de la fusión fue clínicamente firme y apta para la carga de peso en 15 pacientes.

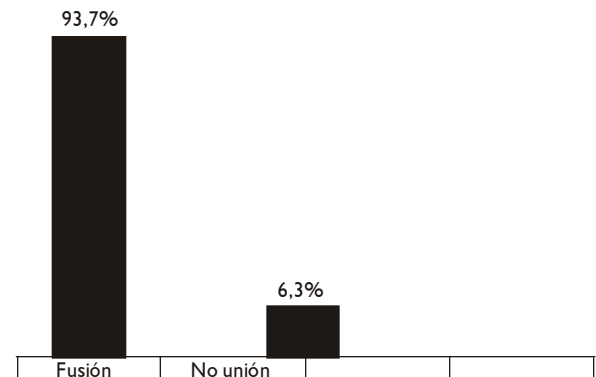


Fig. 2. Resultados del tratamiento aplicado.

La complicación más importante estuvo representada por el fracaso de la fusión en 1 paciente.

En los pacientes en que se alcanzó la fusión no se presentaron reacciones adversas ni de rechazo al biomaterial (evaluación periódica clínica, radiográfica y humoral durante 1 año).

La fosfatasa alcalina exhibió un discreto aumento en el primer mes de evolución. No hubo alteraciones patológicas del resto de los parámetros sanguíneos.

Discusión

En primer lugar queremos destacar que el tiempo medio de consolidación en nuestro grupo de casos es inferior a los tiempos promedios habituales reportados por otros autores en las fusiones quirúrgicas del tobillo usando injerto óseo¹¹ y para nosotros esto es consecuencia directa del probado efecto inductivo de la osteogénesis que exhibe la hidroxiapatita.⁸⁻¹⁰

Como bien hemos enfatizado en trabajos anteriores, el incremento de los valores séricos de la fosfatasa alcalina en el primer mes de evolución es indicativo del fenómeno osteoblástico que se está produciendo y que para nosotros se encuentra fuertemente influenciado por el efecto inductivo de la osteogénesis que ejerce el biomaterial.¹²

Consideramos que la prematura solidez de la fusión es a expensas de la porosidad del implante que permite la invasión celular y la neoangiogénesis con rápida formación de hueso nuevo en su interior.¹³ Además la propiedad de no reabsorción de la hidroxiapatita ofrece una estabilidad inherente adicional que evita su rotura y cuando se produce la proliferación penetrante del tejido de neoformación en su interior incrementa de manera significativa su resistencia mecánica en relación con la resistencia del foco de fusión cuando se emplea injerto óseo homólogo o autógeno.¹⁴

La complicación más importante fue el fracaso de la artrodesis en 1 paciente por sepsis posquirúrgica profunda de la herida. Es bueno consignar que se trataba de un paciente diabético con insuficiencia vascular periférica. La sepsis fue controlada pero el paciente rehusó una reintervención aduciendo desaparición de la sintomatología dolorosa que motivó la operación, a pesar de la inestabilidad residual del tobillo.

Por último queremos destacar que la actividad biológica del implante deriva de su composición química y celular que induce la osteogénesis (osteoinducción) y de su estructura que favorece el crecimiento del tejido de neoformación en su interior (osteoconducción).¹⁵

Conclusiones

1. Se consiguió la fusión ósea en el 93,7 % de los casos.
2. No se presentaron reacciones adversas ni de rechazo al biomaterial.
3. Con el empleo del biomaterial se elude la necesidad de intervenciones quirúrgicas adicionales para obtener injertos óseos y por ende, las complicaciones que de ello puedan derivarse.
4. En nuestra serie de casos consideramos que la hidroxiapatita coadyuvó a la rápida y firme fusión ósea en virtud del probado efecto inductivo de la osteogénesis que exhibe este biomaterial.

Summary

A casuistics of 16 patients who underwent ankle arthrodesis was presented. Porous coralline hydroxyapatite was used combined with the spongy autogenous graft in order to contribute to the rapid bone union, taking into account the proved osteoinductive and osteoconductive effect showed by this bioimplant. The bone fusion that was the object of the treatment was attained in 93.7% of the cases. No adverse reactions or rejection to the biomaterial was observed. It was demonstrated that the most important complication was represented by the failure of the fusion in a patient due to deep postsurgical sepsis in a limb with vascular insufficiency and diabetes mellitus as a base disease. The results were shown and analyzed in connection with the advantages of this bioimplant as a stimulant of bone consolidation. Its properties of non reabsorption, easy handling, sterilization and conservation were also dealt with.

Subject headings: ARTHRODESIS/utilization; ANKLE JOINT/surgery; BIOCOMPATIBLE MATERIALS/administration & dosage.

Résumé

On a présenté une casuistique de 16 patients auxquels on a pratiqué une arthrodèse de la cheville. On a utilisé hydroxyapatite poreuse corallienne en association avec l'autogreffe spongieuse, afin de contribuer à une liaison osseuse rapide en

vertu de l'effet ostéo-inductif et ostéo-conductif montré par ce bio-implant. On a atteint la fusion osseuse, but du traitement, en 93,7 % des cas. Il n'y a pas eu de réactions adverses ni de refus du biomatériau. On a constaté que la complication la plus importante a été représentée par l'échec de la fusion chez un patient par sepsie post-chirurgicale profonde dans une extrémité avec insuffisance vasculaire et diabète sucré comme maladie de base. Les résultats ont été exposés, et analysés par rapport aux bénéfices de ce bioimplant en tant que stimulant de la consolidation osseuse, ainsi que ses propriétés de non réabsorption, de facile manipulation, stérilisation et conservation.

Mots clés: ARTHRODES/utilisation; ARTICULATION DE LA CHEVILLE/chirurgie; MATERIALS BIOCOMPATIBLES/administration & dosage.

Referencias bibliográficas

1. Stewart M. Arthrodesis. En: Edmonson AS, Crenshaw AH, eds. Cirugía ortopédica. Campbell. 6 ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana, 1981;t1:1095-1101.
2. Prolo DJ, Rodrigo JJ. Contemporary bone graft physiology and surgery. Clin Orthop 1985;200:322-42.
3. Friedlander GE. Current concepts review: Bone banking. J Bone Joint Surg. 1982;64-A:307-11.
4. Blakemore ME. Fractures at cancellous bone graft donor sites. Injuri 1983;14:519-22.
5. Coley SP, Anderson LD. Hernias through donor sites for iliac bone grafts. J Bone Joint Surg 1983;65A:1023-5.
6. Lane JM, Sandhu HS. Current approaches to experimental bone grafting. Clin Orthop North Am 1987;18(2):213-25.
7. Buck BE, Malinin TI. Bone transplantation and human immunodeficiency virus. An estimate of risk of acquired AIDS. Clin Orthop 1989;240:129-36.
8. Salata LA, Craig GT, Brook IM. Bone healing following the use of hydroxyapatite or isomeric bone substitutes alone or combined with a guided bone regeneration technique: an animal study. Int J Oral Maxillofac Implants 1998;13(1):44-81.
9. Ong JL, Hoppe CA, Cárdenas HL, Cavin R, Carnes DL, Sogal A, *et al.* Osteoblast precursor cellactivity on HA surfaces of different treatments. J Biomed Mater Res 1998;39(2):176-83.
10. Pereda Cardoso O, González R, Zayas JD, Valdés R. Bioimplantes coralinos en tumores óseos benignos. Rev Cubana Ortop Traumatol 1995;9(1-2):75-83.
11. Anderson RB, Baumhauer JF, Bonaf SK. Ankle and foot: reconstruction. En: Kasser JR, ed. Orthopaedic knowledge up date 5. Home study syllabus. River Road. The American Academy of Orthopaedic Surgeons, 1996:538-46.
12. Marder RA. Current methods for the evaluation of ankle injuries. J Bone Joint Surg 1994;76-A:1103-11.
13. Tracy DM, Doremus RH. direct electron microscopy studies fo the bone hydroxyapatite interface. J Biomed Mater Res 1984;18:719-26.
14. Pereda O, González R. Aplicaciones de la hidroxiapatita coralina HAP 200 como material de implante óseo en ortopedia. Biomédica (Bogotá) 1994;14(1):22-9.
15. Wen S, Liu Q. High resolution electron microscopy investigations of interface and other structure defects in some ceramics. Microsc Res Tech 1998;40(3):177-86.

Recibido: 4 de agosto de 1999. Aprobado: 29 de octubre de 1999.

Dr. Osvaldo Pereda Cardoso. Calle 124-A No. 2538 entre 25 y 27, Marianao, Ciudad de La Habana, Cuba.