

HOSPITAL MILITAR CENTRAL
"DR. CARLOS J. FINLAY"

Bioimplantes coralinos en fracturas de meseta tibial

DR. OSVALDO PEREDA CARDOSO¹

Pereda Cardoso O. Bioimplantes coralinos en fracturas de meseta tibial. Rev Cubana Ortop Traumatol 1999; 13(1-2):132-6.

Resumen

Se expusieron 8 casos clínicos con diagnóstico de fractura deprimida de meseta tibial en los cuales se realizó técnica quirúrgica convencional de elevación de la zona hundida a través de una ventana metafisaria distal, pero con la variante de que en estos casos el defecto óseo resultante se rellenó con un bloque conformado de hidroxapatita porosa coralina. Se usó el biomaterial con la intención de coadyuvar a una rápida consolidación en virtud de su probado efecto inductivo de la osteogénesis y provocar un aumento de la resistencia mecánica en la zona a expensas de la proliferación penetrante del tejido de neoformación ósea en el interior del implante con la resultante clínica de permitir un apoyo más precoz de la extremidad. A pesar de la escasa casuística se ofrecieron resultados avalados además por las experiencias previas con el empleo de este biomaterial en el relleno de cavidades tumorales, defectos óseos traumáticos o su efecto osteogénico en el tratamiento de las pseudoartrosis.

Descriptor DeCS: FRACTURAS DE LA TIBIA/cirugía; MATERIALES BIOCOPATIBLES/administración & dosificación.

Las fracturas de las mesetas tibiales constituyen una lesión traumática bastante frecuente, causada fundamentalmente por accidentes del tránsito, productores cada día de un saldo mayor de lesionados en virtud de su incremento a expensas del desarrollo de altas velocidades en los vehículos automotores.

Existe un grupo de estas fracturas que puede resolverse con tratamiento conservador, pero en los casos en que existe compresión local, compresión fisurada o depresión condílea completa debe tenerse en cuenta el grado de compresión, pues si ésta es mayor que 10 mm o incluso mayor que 6 mm en

pacientes jóvenes, la mayoría de los autores aconseja la cirugía con la elevación de la zona deprimida, relleno de la cavidad resultante con injerto óseo y restauración de la articulación.^{1,2}

El injerto óseo más usado es el autólogo de cresta iliaca, pero la necesidad de una cirugía adicional y la aparición de complicaciones en el sitio donador hace que se emplee de manera más común el injerto homólogo que tampoco está exento de complicaciones relacionadas con inmunidad, conservación y disponibilidad, por lo que se investigan materiales naturales o artificiales capaces de reemplazar el injerto óseo.^{3,4}

¹ Especialista de II Grado en Ortopedia y Traumatología. Profesor Auxiliar del Instituto Superior de Ciencias Médicas de La Habana. Profesor Principal de Ortopedia del Hospital "Dr. Carlos J. Finlay".

En este sentido, la hidroxiapatita ha sido hasta ahora el biomaterial que mundialmente se reconoce por exhibir mejores propiedades de biocompatibilidad y efecto inductivo sobre la osteogénesis.⁵⁻⁷

En Cuba contamos con hidroxiapatita obtenida a partir del *Coral porites* de nuestras costas que ha sido registrada por su pureza y confiabilidad por lo que basados en nuestra experiencia clínica de más de una década en el uso de este biomaterial en el relleno de cavidades tumorales, decidimos usarlo como implante óseo sustituto de injerto autólogo u homólogo en el relleno de la cavidad ósea resultante de la elevación quirúrgica de la superficie articular deprimida.⁸

Métodos

Universo: Constituido por 8 pacientes adultos de los dos sexos en los cuales se realizó cirugía de rodilla para elevar y restaurar la superficie de meseta tibial deprimida o hundida, mediante un biomaterial como sustituto del injerto óseo. En todos los casos existía un hundimiento del platillo tibial mayor que 6 mm.

Biomaterial usado: Hidroxiapatita porosa coralina en forma de bloques.

Técnica operatoria: Técnica quirúrgica convencional para elevación del platillo tibial hundido mediante abordaje anterointerno o anteroexterno de la rodilla, elevación cuidadosa con legra de los fragmentos articulares y del tejido esponjoso deprimido desde una ventana cortical metafisaria distal a la depresión y relleno de la cavidad que se produce en esta acción con un bloque conformado de hidroxiapatita porosa coralina.

Con este estudio pretendemos evaluar la eficacia de la hidroxiapatita coralina como material de implante en las cavidades resultantes de la cirugía de elevación y restauración articular, los tiempos de consolidación y las características mecánicas del implante en relación con la carga de peso.

Seguimos los criterios de *Hohl y Luck*⁹ para evaluar el resultado funcional y de la eficacia de la reducción. Además se señalan resultados cualitativos teniendo en cuenta los elementos anteriores y el comportamiento del dolor y de la osteoartritis posquirúrgica de la rodilla. No obstante, éstos serían los resultados generales, pero la finalidad real de nuestro estudio está dada por los objetivos antesmencionados y que se relacionan con

el uso del biomaterial, por lo que en este sentido daremos nuestra evaluación sobre la base de los 3 parámetros siguientes:

- 1ro. Tiempo de consolidación.
- 2do. Resistencia mecánica del implante a la carga de peso.
- 3ro. 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: En autoclave.

Conservación: En frascos de cristal.

Resultados

Fueron tratados 8 pacientes. De ellos 5 presentaban fracturas con hundimiento o depresión mayor que 10 mm y en los 3 restantes la depresión estaba entre 6 y 10 mm, pero fueron escogidos también en este grupo por presentar edades entre 20 y 40 años.

La eficacia de la reducción fue excelente en el 75 % de los pacientes, expresada por una depresión articular menor que 3 mm o deformidad valgo o varo menor que 5 ° y en el 25 % restante la reducción resultó buena, dada por una depresión entre 3 y 5 mm o una deformidad valgo o varo entre 5 y 10 ° (según criterios de *Hohl y Luck*).

El tiempo medio de consolidación fue de 7,2 semanas con tiempos mínimo y máximo de 4,8 y 8 semanas, respectivamente. Se permitió apoyo completo de la extremidad lesionada una vez que se obtuvo la consolidación ósea.

El resultado funcional se comprobó como se observa en la figura 1. El resultado funcional regular estuvo determinado por una limitación a la extensión de la rodilla mayor que 10 ° y un rango de movimiento total entre los 75 y los 90 ° según los criterios de *Hohl y Luck*.

El comportamiento del dolor y la aparición de cambios osteoartroíticos, evaluados a los 6 meses de la cirugía, se observan en la figura 2 medidos en una escala cualitativa.

Las complicaciones estuvieron representadas por sinovitis posoperatoria y artritis postraumática moderada (fig. 3). No se presentaron reacciones adversas ni de rechazo al biomaterial.

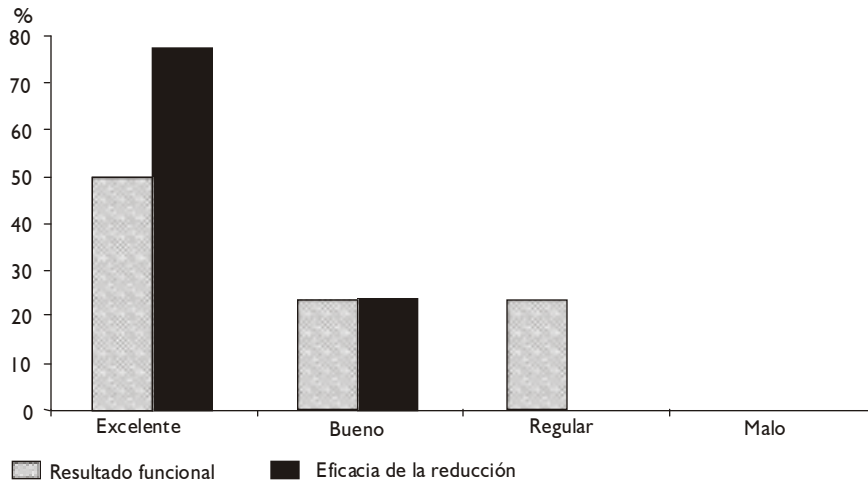


Fig. 1. Resultado funcional y eficacia en la reducción (según criterios de Hohly Luck).

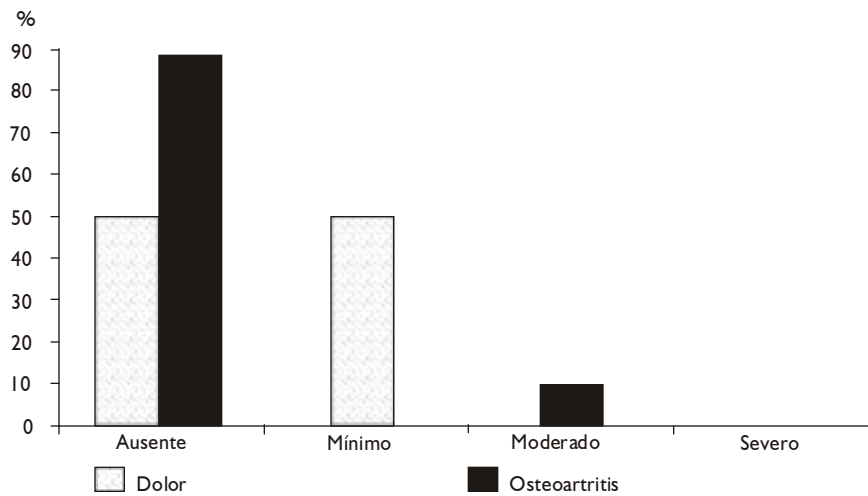


Fig. 2. Comportamiento evolutivo del dolor y la osteoartritis.

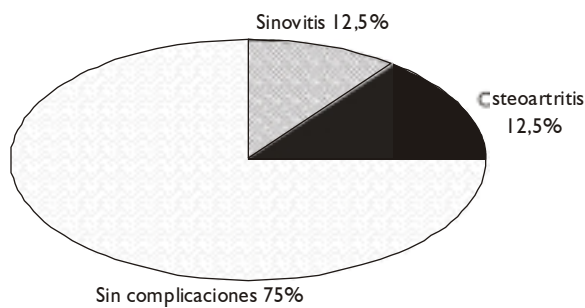


Fig. 3. Complicaciones.

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

En relación con la evaluación cualitativa general a los 6 meses de evolución debemos señalar que se obtuvo 62,5% de resultados excelentes y buenos y 37,5% de resultados regulares, dados por la presencia de resultado funcional regular y por la

aparición de cambios osteoartíticos moderados (fig. 4).

Finalmente y con independencia de estos resultados generales cualitativos, se obtuvo curación completa de la lesión objeto del tratamiento en el 100% de los casos (fig. 5).

Discusión

Al evaluar la eficacia de la reducción quirúrgica pensamos que en este sentido no es significativo establecer patrones comparativos, ya que el grado de reducción depende más de la eficacia del proceder operatorio que del tipo de técnica empleada.

En relación con el tiempo de consolidación ósea encontramos que en nuestra serie fue ligeramente menor al compararlo con los tiempos reportados en la literatura cuando se usa injerto esponjoso (entre 8 y 12 semanas).¹⁰ Casi todos los autores coinciden

Fig. 4. Evaluación cualitativa de los resultados a los 6 meses de evolución.

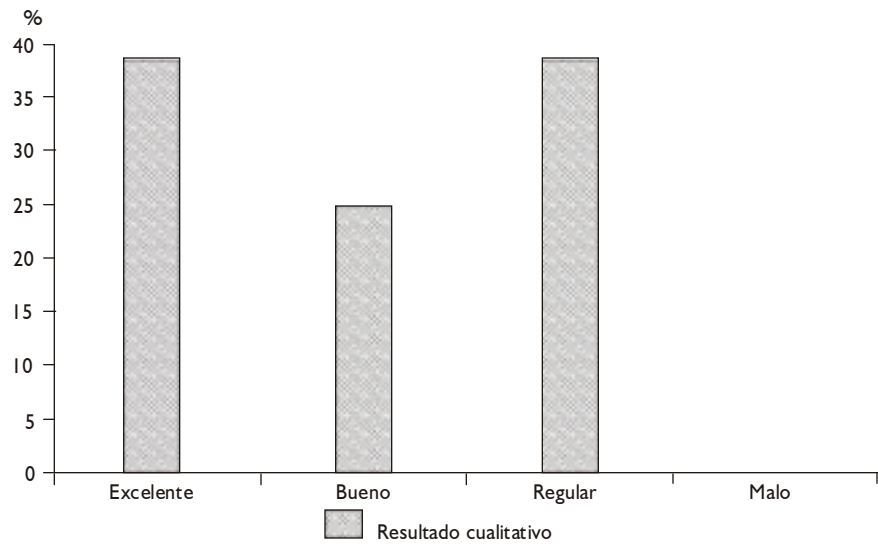
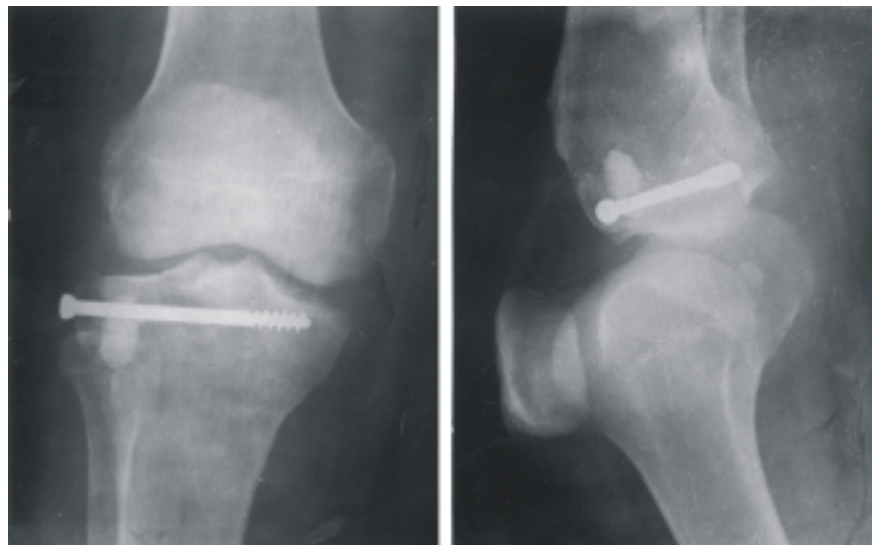


Fig. 5. Radiografías en vista anteroposterior y lateral de rodilla donde se observa restauración de la meseta tibial externa mediante elevación quirúrgica de la zona deprimida y relleno de la cavidad resultante con un bloque de hidroxiapatita porosa HAP 200.



en el elevado poder inductivo de la osteogénesis que posee la hidroxiapatita y nosotros ratificamos esta experiencia avalada por nuestro trabajo de varios años en el relleno de cavidades tumorales o en el aporte osteogénico a las pseudoartrosis, por lo que señalamos a este biomaterial como responsable de la disminución del tiempo de consolidación en el grupo presentado.⁹

La porosidad del implante permite la invasión celular con formación de hueso nuevo que unido a la propiedad de no reabsorción de la hidroxiapatita ofrece una estabilidad inherente que evita su rotura y favorece la osteogénesis en su interior con lo que incrementa su resistencia mecánica y por ende lo hace apto para la carga de peso más precozmente que cuando se utiliza injerto esponjoso.¹¹ Comparativamente vemos que la mayor parte de

los autores difieren la carga de peso de la extremidad lesionada como mínimo 3 meses y en algunos casos hasta los 6 meses como ocurre cuando se utiliza la técnica de Wilson y Jacobs, con el empleo de injerto rotuliano como injerto óseo.¹

El resultado funcional del tratamiento evidencia diferencias significativas cuando se compara con reportes de otros autores, pues a pesar de que se plantean resultados funcionales muy similares con independencia del método empleado en el tratamiento de las fracturas de meseta tibial,¹² en nuestra serie estos resultados son discretamente superiores desde el punto de vista cualitativo por lo que somos del criterio de que este hecho está influenciado por la disminución del tiempo de consolidación a expensas del efecto inductivo de la

osteogénesis que ejerce el biomaterial con la consiguiente posibilidad de un apoyo y rehabilitación más precoz de la rodilla lo cual redundará en un mejor resultado funcional.

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 directamente relacionado con el efecto inductivo de la osteogénesis que ejerce el biomaterial.⁸

Conclusiones

1. Se consiguió la curación en el 100 % de los casos tratados.
2. En nuestra serie el tiempo de consolidación fue discretamente menor en relación con los tiempos que se reportan en la literatura cuando se emplea inferto esponjoso.
3. No se presentaron reacciones adversas ni de rechazo al biomaterial.
4. 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.
5. Consideramos que el implante coadyuvó a una rápida consolidación en virtud de su probado efecto inductivo de la osteogénesis y además, aumentó la resistencia mecánica de la zona a expensas de su propiedad osteoconductiva, con la resultante clínica de permitir un apoyo más precoz de la extremidad lesionada.

Summary

8 clinical cases with diagnosis of depressed fracture of the tibial plateau were presented. The conventional surgical technique consisting in elevating the depressed zone through a distal metaphyseal window was used, but in these cases the resulting bone defect was filled with a block of porous coralline hydroxyapatite. The biomaterial was used to contribute to a fast consolidation according to its known inductive effect of osteogenesis and to produce an increase of the mechanical resistance in the zone at the expense of the penetrating proliferation of the tissue of bone neoformation in the interior of the implant, allowing an earlier support of the limb. In spite of the limited casuistics, results based on previous experiences with the use of this biomaterial in the filling of tumorlike cavities and traumatic bone defects or on its osteogenic effect in the treatment of pseudoarthrosis were offered.

Subject headings: TIBIAL FRACTURES/surgery; BIOCOMPATIBLE MATERIALS/administration & dosage.

Résumé

On a exposée 8 cas cliniques diagnostiqués comme fracture enfoncée du plateau tibial, dans lesquels on a utilisé la technique chirurgicale classique d'élevation de la zone enfoncée au moyen d'une fenêtre métaphysaire distale, mais dans ces cas, avec la différence du remplissage du défaut osseux résultant par un bloc à hydroxy-apatite poreuse corallienne. Le bio-matériel a été utilisé afin de contribuer à une consolidation rapide, en vertu de son effet inductif ostéogénique prouvé et de provoquer une augmentation de la résistance mécanique de la zone, malgré la prolifération pénétrante du tissu de néoformation osseuse à l'intérieur de l'implant, ayant comme résultat un appui plus précoce de l'extrémité. Malgré sa rare casuistique, on a donné des résultats garantis par les expériences préalables de l'emploi de ce bio-matériel pour le remplissage de cavités tumorales, défauts osseux traumatiques ou son effet ostéogénique dans le traitement des pseudoarthroses.

Mots clés: FRACTURES DE LA TIBIA/chirurgie; MATERIELS BIOCOMPATIBLE/administration & dosage.

Referencias bibliográficas

1. David ST. Fracturas. En: Edmonson AS, Crenshaw AH, eds. Cirugía ortopédica. Campbell. 6 ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana, 1981;t1:571-9.
2. Lansinger O, Bergman B, Korner L, Andersson GBJ. Tibial condylar fractures: a twenty-years follow-up. J Bone Joint Surg Am 1986;63-A:13-9.
3. Prolo DJ, Rodrigo JJ. Contemporary bone graft physiology and surgery. Clin Orthop 1985;200:322-42.
4. Friedlander GE. Current concepts review: Bone banking. J Bone Joint Surg 1982;64A:307-11.
5. Tracy DM, Doremus RH. Direct electro microscopy studies of the bone hydroxyapatite interface. J Biomed Mater Res 1984;18:719-26.
6. Ricci J, Alexandre H, Parsons JR, Salsbury R, Bajpai PK. Partially resorbable hydroxyapatite-based cement for repair of bone defects. In: Saha S. ed. biomedical engineering: recent developments. New York: Pergamon, 1986;469-74.
7. Gumaer KI, Sherer AD, Slighter RG, Rothstein SS, Drobeck HP. Tissue response in dogs to dense hydroxyapatite implantation in the femur. J Oral Maxillofac Surg 1986;44:618-27.
8. Pereda Cardoso O, González R, Zayas JD, Valdés R. Bioimplantes coralinos en tumores óseos benignos. 1995;9(1-2):75-83.
9. Dennis BOJ, Claus R, Benn D Arne BN. Tibial plateau fractures. A comparison of conservative and surgical treatment. J Bone Joint Surg 1990;72.B(1):49-52.
10. Rombold C. Depressed fractures of the tibial plateau. J Bone Joint Surg 1990;42-A(5):783-97.
11. Jarcho M. Calcium phosphate ceramics as hard tissue prosthetics. Clin Orthop 1991; 157:259.
12. Navarro García R, Cabrera Bonilla R, Rodríguez Santana I, Limiñana Canal JM. Fractura de la meseta tibial: Estudio comparativo entre tratamiento quirúrgico y conservador. Barcelona Quirúrgica 1998;41(2):52-7.

Recibido: 10 de agosto de 1999. Aprobado: 17 de noviembre de 1999.

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