

Regeneración celular en los defectos óseos segmentarios

Cellular regeneration in segmental bone defects

Yandri Bornot Duránd^{1*} <https://orcid.org/0000-0002-8439-9885>

Gleibis Amparo Ferrer Matos² <https://orcid.org/0000-0003-1917-5591>

¹Hospital Militar “Dr. Fermín Valdés Domínguez”. Holguín, Cuba.

²Hospital Pediátrico “Octavio de la Concepción y de la Pedraja”. Holguín, Cuba.

*Autor para la correspondencia: bornotyandri@infomed.sld.cu

RESUMEN

Introducción: Los defectos óseos segmentarios se producen por traumas de alta energía. Estos ocasionan pérdida aguda de hueso, ocurren en forma subaguda durante el desbridamiento quirúrgico de una fractura expuesta, y pueden verse en casos crónicos de pseudoartrosis y osteomielitis.

Objetivo: Evaluar el empleo de la técnica de inducción de membrana, combinada con la terapia celular, en los defectos óseos segmentarios.

Presentación de caso: Paciente con defecto óseos segmentario secundario a pseudoartrosis hipertrófica de húmero derecho de 6,3 cm, tratado con la técnica de inducción de membrana (Masquelet) que se combinó con la implantación de células madres adultas autólogas en el segundo tiempo quirúrgico. Se logró la consolidación ósea a las 12 semanas.

Conclusiones: El tratamiento quirúrgico de los defectos óseos segmentarios con la técnica de inducción de membrana, combinada con la terapia celular, resultó satisfactorio.

Palabras clave: defectos óseos segmentarios; células madre; medicina regenerativa.

ABSTRACT

Introduction: Segmental bone defects are caused by high-energy trauma. They cause acute bone loss, they occur subacutely during surgical debridement of an open fracture, and they can be seen in chronic cases of pseudoarthrosis and osteomyelitis.

Objective: To evaluate the use of the membrane induction technique, combined with cell therapy, in segmental bone defects.

Case report: Patient with a segmental bone defect secondary to hypertrophic pseudoarthrosis of the right humerus measuring 6.3 cm, treated with the membrane induction technique (Masquelet), which was combined with the implantation of autologous adult stem cells in the second surgical procedure. Bone consolidation was achieved after 12 weeks.

Conclusions: Surgical treatment of segmental bone defects with the membrane induction technique, combined with cell therapy, was successful.

Keywords: segmental bone defects; stem cells; regenerative medicine.

Recibido: 20/02/2023

Aceptado: 20/12/2023

Introducción

Los defectos óseos segmentarios se producen por traumas de alta energía que ocasionan pérdida aguda de hueso. Ocurren en forma subaguda durante el desbridamiento quirúrgico de una fractura expuesta, y también pueden verse en casos crónicos de pseudoartrosis y osteomielitis. El acortamiento disfuncional de la extremidad, la deformidad angular, la rigidez articular y el trastorno irreversible de la marcha resultan secuelas de esta patología que alteran drásticamente la calidad de vida del paciente e, incluso, colocan la extremidad en riesgo de amputación.⁽¹⁾

Las técnicas actuales para la reparación de defectos óseos incluyen el uso de injertos óseos, la osteogénesis a distracción, el injerto de peroné vascularizado, los auto- o aloinjertos, y los biomateriales. Se caracterizan por ser técnicamente demandantes, en ocasiones poco predecibles y no se hallan exentos de complicaciones. La técnica de Masquelet permite reconstruir defectos óseos segmentarios de múltiples etiologías y tamaños, sin necesidad de habilidades microquirúrgicas ni infraestructura hospitalaria de alta complejidad. Este procedimiento crea una biomembrana que previene la reabsorción del injerto, evita la interposición de tejido fibroso y secreta factores de crecimiento que contribuyen a la consolidación ósea.⁽²⁾

Las investigaciones de los últimos años sobre las células madre y sus posibilidades terapéuticas han constituido una revolución en la medicina regenerativa. La terapia basada en células madre adultas constituye la forma de tratamiento más innovadora para la regeneración de los tejidos patológicos, ausentes o deficitarios, así como el relleno apropiado para variedad de indicaciones reconstructivas.⁽³⁾

El objetivo de este trabajo fue evaluar el empleo de la técnica de inducción de membrana, combinada con la terapia celular, en los defectos óseos segmentarios.

Presentación de caso

Se presenta el caso de un paciente masculino de 45 años, raza blanca, sin antecedentes patológicos personales. Llegó a la consulta, referido de otra institución de salud, con diagnóstico de pseudoartrosis hipertrófica de húmero derecho con tres años de evolución (fig. 1). Después de una evaluación clínica y radiográfica, se le propuso la inclusión en esta investigación y otorgó su consentimiento informado, de acuerdo con lo establecido por la Declaración de Helsinki sobre investigaciones en seres humanos con fines terapéuticos.⁽⁴⁾



Fig. 1 - Pseudoartrosis hipertrófica húmero izquierdo, con rotura material de osteosíntesis.

Se le realizó la técnica de Masquelet en dos tiempos quirúrgicos. Primero, se le extrajo el material de osteosíntesis, bajo control radiográfico preoperatorio; se resecó todo el tejido desvitalizado y comprometido con la pseudoartrosis; y se fresó el canal medular hasta lograr el sangrado y reducir el defecto óseo a 6,3 cm. Se le colocó un espaciador de cemento de polimetilmetacrilato (PMMA), este provocó una reacción de cuerpo extraño y generó una membrana biológica inducida para prevenir la reabsorción del injerto, evitar la interposición de tejido fibroso y secretar factores de crecimiento que contribuyeron a la consolidación ósea. Se estabilizó con un fijador externo monopolar tipo RALCA (figs. 2 y 3).



Fig. 2 - Defecto óseo segmentario de 6,3 cms y colocación de polimetilmetacrilato.



Fig. 3 - Control posoperatorio con el espaciador de cemento y el fijador externo RALCA.

Ocho semanas después se sometió al segundo tiempo quirúrgico. Se abrió longitudinalmente la membrana inducida (fig. 4), se cortaron las corticales y se rellenó la cavidad con injerto de cresta ilíaca. Luego se cerró la membrana y se infiltraron 10 ml de concentrado células madres hematopoyéticas. Se mantuvo el mismo método de estabilización.



Fig. 4 - Membrana abierta longitudinalmente y relleno del defecto óseo con autoinjerto de cresta ilíaca. Segundo tiempo quirúrgico.

Para la movilización el paciente recibió tratamiento con factor estimulador de colonias granulocíticas (FSC-G), en una dosis de 10 $\mu\text{g}/\text{kg}$ cada 12 horas. Posteriormente, en el salón de operaciones, bajo condiciones de asepsia, se extrajeron 25 ml de medula ósea de cresta ilíaca y se procesaron con el método de gradientes de densidad de Ficoll-Paque.^(5,6) Una vez egresado se controló periódicamente por consulta externa. Se logró la consolidación ósea a las 12 semanas (fig. 5) y el paciente se reincorporó a sus actividades habituales. Hasta el presente, el tratamiento quirúrgico de los defectos óseos segmentarios con la técnica de inducción de membrana, combinada con la terapia celular, se considera satisfactorio.



Fig. 5 - Radiografía de control a los cuatro meses.

Discusión

La terapia celular constituye uno de los temas más excitantes de la medicina contemporánea. El manejo de las células madre en la práctica clínica ha aumentado considerablemente en la última década, por su papel favorable en los procesos de reparación y regeneración tisular; y su potencial proyectado en la terapia celular y la medicina regenerativa.⁽⁷⁾

Entre las experiencias con métodos de la medicina regenerativa se destacan los resultados en el campo de la ortopedia y la traumatología con el uso de células madre, fundamentalmente las adultas, y la utilización de plaquetas autólogas. Según la literatura internacional, los métodos regenerativos se han empleado en quistes óseos, fracturas complejas, pseudoartrosis, necrosis aséptica de la cadera y lesiones articulares degenerativas, particularmente de la rodilla; en los casos tratados se logró una mejoría del 60-80 %.^(8,9)

Conclusiones

Dentro las variantes terapéuticas de los defectos óseos segmentarios, se destaca la técnica de inducción de membrana que, en combinación con el uso de la terapia celular, constituye una opción prometedora, teniendo en cuenta que requiere menor volumen de injerto, garantiza una rápida consolidación, y resulta una alternativa económica y fácil de elaborar, sin complejidad tecnológica.

Referencias bibliográficas

1. Lara R, Undurraga N. Técnica de membrana inducida en la reconstrucción de defectos óseos postraumáticos. Gac Med Bol. 2018 [acceso 13/01/2023];41(2):4-6. Disponible en: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1012-29662018000200005
2. Pesciallo C, Garabano G, Montero A, Gomez F, Cid A. Defectos óseos segmentarios infectados en huesos largos: tratamiento con técnica de Masquelet. Rev Asoc Argent Ortop Traumatol. 2019;84(1):15-26. DOI: <https://dx.doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2019.84.1.853>
3. Quesada L, León C, Fernández S, Nicolau E. Células madre: una revolución en la medicina regenerativa. MEDISASN. 2017 [acceso 13/01/2023];21(5):576. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192017000500009
4. World Medical Association. World Medical Association Declaration of Helsinki: ethical principles for medical research involving human subjects. JAMA. 2013;310(20):2191-4. DOI: <https://doi.org/10.1001/jama.2013.281053>
5. Sullca MU. Reconstrucción de pseudoartrosis atrófica humeral mediante técnica de Masquelet más injerto no vascularizado de peroné, informe de un caso [Tesis de Grado]. Trujillo, Perú: Universidad Privada Antenor Orrego; 2020 [acceso 13/01/2023]. Disponible en: https://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12759/6531/REP_MIGUEL.SULLCA_RECONSTRUCCI%c3%93N.DE.PSEUDOARTROSIS.pdf?sequence=1&isAllowed=y

6. López FO. Revisión acetabular primaria: incidencia y mecanismos de utilización del injerto óseo. Rev Cub Ortop Traumatol. 2021 [acceso 20/01/2023];35(2):e460. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-215X2021000200002
7. Cuevas MV, Suaste F, Cuevas JC, Álvarez MA. 3D spheroid cell cultures and their role in bone regeneration: a systematic review. Odovtos. 2022;24(1):44-57. DOI: <https://doi.org/10.15517/ijds.2022.49151>
8. Tabares H, Díaz JM, Tabares H, Tabares L. Relations between disc degeneration and lumbar instability. Rev Cub Ortop Traumatol. 2018 [acceso 20/01/2023];32(2). Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumenl.cgi?IDARTICULO=87535>
9. Hernández A, Anillo R, Castro Y, León E, Baganet A, Fernández N. La medicina regenerativa y sus vínculos con la medicina del deporte. Rev Cub Hematol Inmunol Hemoter. 2019 [acceso 13/01/2023];29(2):134-42. Disponible en: <https://revhematologia.sld.cu/index.php/hih/article/view/61/46>

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.