



RESPUESTA BIOLÓGICA ENTRE UNA HIDROXIAPATITA Y UN BETAFOSFATO TRICALCICO EN LA REGENERACION DE TEJIDO OSEO

Mayra Perez¹, José Delgado¹, Gladys Velazco², Rosa Guerra¹, Juan Ortega³.

1. Universidad de la Habana. Centro de Biomateriales. Departamento Calidad, MES, Ciudad Habana, Cuba.
2. Universidad de Los Andes. Facultad de Odontología. Centro de Investigaciones Odontológicas, Mérida, Venezuela.
3. Universidad de Artes y Ciencias de Chiapas. Facultad de Odontología. Departamento Cirugía. Chiapas, México.

Email: dntimefa@infomed.sld.cu

RESUMEN

Cuando se extraen las piezas dentarias el tejido óseo maxilar o mandibular es remodelado para formar la cresta alveolar residual, que tiende a ser reabsorbida gradualmente tomando diferentes formas. Este fenómeno se puede modificar colocando sobre el hueso biomateriales que contribuyan a la nueva formación y el mantenimiento de la morfología del hueso, lo que facilita el tratamiento protésico. El objetivo de este trabajo es presentar una técnica quirúrgica combinando relleno interno y externo llenando los alvéolos post extracción, para colocar prótesis convencionales o implantes metálicos. Se presentan 5 pacientes que se sometieron a extracciones dentales posterior relleno dentro de la cavidad con material reabsorbible Biograft-G® y la tabla externa de la cresta ósea alveolar con Apafill-G®. Los pacientes fueron evaluados clínicamente y radiográficamente a los 7 días, 1 mes y 6 meses. Los resultados mostraron que los materiales de regeneración ósea lograron mantenerse en el hueso.



Fue favorable el ajuste de la prótesis y la ausencia de estomatitis, edema. Se obtuvo un borde bien formado, evitándose la atrofia de la cresta maxilar. Se logró reconstruir la tabla externa para recibir una prótesis de acrílico, mientras que el interior de relleno reabsorbible facilitó la posibilidad de los implantes metálicos. Esta nueva alternativa quirúrgica para evitar la atrofia de la cresta alveolar, sin interferir en el futuro de la rehabilitación protésica.

Palabras clave: Biograft-G[®], β -fosfato tricálcico, Apafill-G[®], hidroxiapatita, atrofia alveolar

BETWEEN A BIOLOGICAL RESPONSE HYDROXYAPATITE AND TRICALCIUM BETA FOSFATO A TISSUE REGENERATION OSEO

ABSTRACT

When teeth are extracted maxillary tissue and jaw bone is remodeled to form the residual alveolar ridge, which tends to be reabsorbed gradually taking different forms. This phenomenon can be modified when placed in bone that contributes to the new formation and maintenance of bone morphology, thereby facilitating prosthetic treatment. The aim of this paper is to present a surgical technique combining internal and external filled the alveoli, allowing conventional prosthesis subsequently rehabilitate or metal implants. We present 5 patients who underwent dental extractions, the padding inside the socket with absorbable material (Biograft-G[®]) and the outer table of the alveolar bone ridge regularized with the stable product Apafill-G[®]. At that time placed a kind acrylic prosthesis immediately. Patients were evaluated clinically and radiographically at 7 days, 1 month and 6 months. The results showed that both materials filled with proper bone regeneration achieved without peel granules, adjusting prosthesis and absence of sub denture stomatitis, edema or erythema adverse events. We obtained a well-formed rim, avoiding the mandibular or maxillary atrophy. We achieved a strong external wall to receive acrylic prosthesis, while the inner filling resorbable facilitated the possibility of metallic implants. We conclude that this is a new surgical alternative to prevent the atrophy of the alveolar ridge without interfering in



future prosthetic rehabilitation.

Keys Words: Biograft-G[®], β -fosfato tricálcium, Apafill-G[®], hidroxiapatita, alveolar atrophy

INTRODUCCIÓN

El tejido óseo humano con frecuencia es agredido por causas que ocasionan daños reversibles o irreversibles. El hueso, tiene la capacidad de regenerarse de una manera espontánea, remodelándose de forma similar o diferente al tejido original en el sitio afectado (1). Para garantizar una mejor y rápida reparación de cualquier defecto óseo se pueden emplear injertos o sustitutos de hueso restaurando su función. Con este fin se ha convertido en práctica habitual el uso de materiales usados como dispositivo médico dirigido a interactuar con el sistema biológico entre los que se conocen la Hidroxiapatita (HA) y β -fosfato tricálcico (β -TCP) (1,2).

La hidroxiapatita ha sido clasificada como un biomaterial osteoconductor, pues actúan como andamiaje que permite la nueva formación y crecimiento del tejido óseo, obteniéndose

la sustitución del tejido dañado formando así un puente o interfaz hueso-hidroxiapatita (2). La factibilidad de uso de este biomaterial para rehabilitación ósea, queda demostrada en animales de experimentación, los cuales han reportado alta biocompatibilidad, ausencia de toxicidad local o sistémica, no provocando inflamación o respuesta a cuerpo extraño (3, 4). Durante muchos años se empleó la hidroxiapatita para relleno de cavidades alveolares, hoy se conoce que es estable en pH neutro y la masa formada es de gran dureza y difícil de trepanar en el momento de colocar implantes dentarios metálicos (5). Esta característica ha llevado en la actualidad al empleo de materiales reabsorbibles y otras técnicas implantológicas para realizar el relleno de las cavidades alveolares post-extracción dentaria, como lo es el β fosfato tricálcico entre otros (6, 7). El



β -fosfato tricálcico (β -TCP), presenta una alta biocompatibilidad, al igual que la hidroxiapatita, pero, se comporta como material biodegradable, es decir, al mismo tiempo que proporcionan una estructura o matriz que le sirve al hueso para conformarse, es sustituido gradualmente por un tejido óseo de aspecto radiográfico e histológico similar a los tejidos vecinos (3)

Los biomateriales mencionados se han empleado por más de dos décadas en odontología para diferentes aplicaciones. El auge que han alcanzado los mismos se debe a que en el caso particular de los huesos maxilares y mandibulares le sirve de soporte al diente y a su vez la presencia de los dientes naturales mantienen la morfología del hueso. Además, la reabsorción progresiva de hueso después de la exodoncia puede limitar la disponibilidad ósea (8). El uso de la hidroxiapatita sintética Apafill-G[®] y el β -fosfato tricálcico Biograft-G[®] producidos ambos en el Centro de Biomateriales de la Universidad de la Habana, Cuba se han utilizado

con éxito reparación ósea en cirugía bucal, mostrando excelentes resultados (9,11). Ambos biomateriales han sido investigados, elaborados, producidos, registrados y evaluados a largo plazo por el Centro de Biomateriales de la Universidad de la Habana (BIOMAT).

El objetivo del presente trabajo es mostrar

una técnica quirúrgica combinando rellenos de los alveolos, internamente con Biograft-G[®] y externo con Apafill-G[®], que permita rehabilitar posteriormente con prótesis convencional o sobre implantes metálicos. Se plantea conocer las características radiográficas y clínicas del sitio implantado, determinando la exfoliación de gránulos, edema o eritema en el sitio implantado, el ajuste protésico y la estomatitis sub prótesis como eventos adversos al tratamiento.

MATERIALES Y MÉTODOS

Materiales: Apafill-G[®]; Es un biomaterial de origen sintético constituido por gránulos de hidroxiapatita, con una relación molar Ca/P de



1.67, una pureza (como hidroxipatita cristalina) mayor al 95 %. Por otra parte el Biograft-G[®]; es un biomaterial de origen sintético constituido por gránulos de β fosfato tricálcico con pureza mayor al 95 %. Ambos materiales se producen en el Centro de Biomateriales de la Universidad de La Habana.

METODOLOGIA: Se realizó una investigación clínica Fase I, prospectiva, multicéntrica, no controlada. Los criterios de diagnóstico fueron pacientes portadores de uno o más dientes erupcionados en el sector anterior con exodoncia indicada, evaluados clínica y radiográficamente con Rx periapical. Se diseñó una historia clínica y se indicaron exámenes complementarios, además de la carta de consentimiento informado por cada uno de los pacientes y la aprobación por el comité de bioética de la Centro de Investigaciones Odontológicas Universidad de Los Andes. Para la selección de la muestra se tuvieron en cuenta, además de los criterios de diagnósticos y de inclusión siguientes: pa-

cientes con edades entre 18 y 75 años, de ambos sexos, ciudadanos Venezolanos sin distinción de raza, así como sistémicamente no comprometidos. Se trataron extracciones dentarias con relleno óseo en 5 pacientes. La actividad clínica incluyó la técnica indicada en estos casos para exodoncia. Seguido se procedió a realizar estimulación de la tabla externa vestibular y palatina con un instrumento cortante que varió según el caso (pinza gubia o fresa redonda a baja velocidad), hasta lograr un adecuado sangramiento para la colocación del relleno artificial. A continuación se realizó la selección del biomaterial rehabilitador de hueso y se colocó en la porción externa Apafill-G[®] y en el interior del alveolo Biograft-G[®], combinando amigablemente ambos biomateriales. Ambos granulados se cubrieron con membrana de colágeno para lograr la regeneración tisular guiada (12, 13). Se realizó la síntesis de los tejidos con sutura de seda 3:0. El primer control post-operatorio a los 15 días, retirando la sutura solamente.



Sobre el reborde obtenido se tomó impresión para realizar una prótesis acrílica inmediata. La respuesta al tratamiento fue evaluada realizando evaluaciones parciales clínicas y radiográficas, en períodos de 7 días, 1 mes y 6 meses de la intervención. La apariencia radiográfica fue descrita como Buena, Regular y Mal según la radiopacidad observada y la apariencia clínica, Buena y Mala de acuerdo con las características de exfoliación de gránulos, ajuste de la prótesis, estomatitis sub prótesis, edema y eritema como eventos adversos a la implantación. La evaluación final se realizó a los 6 meses de aplicado el tratamiento en las categorías de Éxito y Fracaso, sin tener en cuenta las evaluaciones anteriores. Éxito: Cuando en la radiografía se obtuvo evaluación de Bien o Regular y las características clínicas Bien. Fracaso: Alguna de las dos categorías clínicas o radiográficas obtuvieron evaluación de mal.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 1 se observa la evaluación de la respuesta a los 7 días de tratamiento, en ese momento se presentaron 3 de los 5 pacientes con edema y eritema del área quirúrgica. En cuanto a la exfoliación de gránulos 4 de los 5 pacientes, que representa el 80 % de la muestra, retuvo totalmente el material, es decir sin exfoliación visibles de ninguno de los gránulos implantados. Se presentó exfoliación en uno de los casos, este coincidió con un incremento de la tensión arterial en la etapa post quirúrgica, que provocó sangramiento, con la consecuente salida de algunos gránulos del sitio quirúrgico. Cuando los gránulos se cubren con membranas, se logra una estabilización de los mismos, a menos que factores externos provoquen la exfoliación (13, 14).

Tabla 1. Evaluación clínica a los 7 días.

Resp.	Total		Evaluación			
	No	%	B	%	M	%
Edema	5	100	2	40	3	60
Eritema	5	100	2	40	3	60
Exfoliac.	5	100	4	80	1	20

En la evaluación a los 15 días Tabla 2 ausencia de edema, ni eritema existiendo un reborde con una adecuada morfología. La evolución clínica obtenida permitió cumplir con los pasos necesarios de la toma de impresiones para realizar la prótesis inmediata.

Tabla 2. Evaluación clínica a los 15 días.

Resp.	Total		Evaluación			
	No	%	B	%	M	%
Edema	5	100	5			
Eritema	5	100	5			
Exfoliac.	5	100	5			

En la evaluación clínica al mes de tratamiento como se observa en la Tabla 3 ausencia de alteraciones clínicas.

Tabla 3. Evaluación clínica al mes

Resp.	Total		Evaluación			
	No	%	B	%	M	%
Edema	5	100	5			
Eritema	5	100	5			
Exfoliac.	5	100	5			
Ajust. P.	5	100	5			

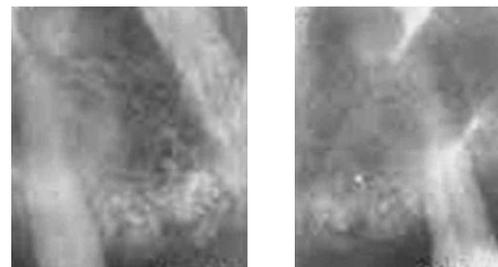
Es de acotar que se observó un buen ajuste en el momento de la colocación de la prótesis, factor importante pues favorece el mantenimiento del biomaterial evitando desplazamientos no deseados. Radiográficamente la información se observa en la Tabla 4, aparece una reparación de Buen en 4 de los

pacientes tratados y uno fue evaluado de Regular.

Tabla 4 Evaluación radiográfica al mes.

Resp.	Total		Evaluación					
	N	%	B	%	R	%	M	%
R. alveolo	5		4		1			
R. tabla	5		5					
Conjunto	5		5					

En la Figura 1 se observa el aspecto de radiopacidad al mes de tratamiento evaluado de Bien, con un límite visible en el relleno del alveolo y la radiopacidad en la porción externa ligeramente difusa, con aspecto de mínima integración.



1.a mínima integración

1.b Máxima integración

Figura 1.a y 1.b Rx al mes de implantación.

A los 6 meses observada en la Figura 2, continúa desapareciendo paulatinamente la diferencia entre el material y el hueso aledaño, dando una imagen de compuesta hueso-implante de marcada

estabilidad, mientras en el sitio alveolar por su capacidad osteo regeneradora se conserva un tejido óseo, sin quedar indicios de material. Esto es de gran importancia para diferentes autores cuando lo plantean necesario para la facilitar el empleo de brocas en sitios potenciales de colocar implantes metálicos (5). En cuanto a la actividad clínica, no hubo ningún evento adverso, se mantuvo el ajuste protésico y no se observó estomatitis subprótesis. Este hecho se considera que se debe precisamente al volumen logrado de reborde alveolar conformado quirúrgicamente, coincidiendo con estudios que reportan que estas técnicas post-extracción consiguen mantener un buen nivel de volumen óseo (6, 7).



2.a Tres meses



2.b Seis Meses

Figura 2. Rx a los tres y 6 meses

Otros autores también recomiendan prevenir la reabsorción ósea mediante la preservación de la morfología alveolar con materiales de relleno desde el momento de la exodoncia, con el fin de eliminar la necesidad de futuros injertos en el reborde alveolar (11, 15, 16, 17, 18,19). Se ha descrito la hidroxiapatita como un material estable, que permite la preservación a largo plazo del volumen en zonas regeneradas, aunque otros autores, no encuentran diferente actividad a su uso en animales de experimentación (20).

CONCLUSIONES

Se mostró una técnica quirúrgica, combinando dos materiales para el relleno de los alveolos, internamente con Biograft-G[®] y externamente con Apafill-G[®], la cual tuvo éxito en cuanto a la evaluación clínica, la no exfoliación de gránulos, la ausencia de edema, eritema, buen ajuste



protésico y ausencia de estomatitis sub prótesis. En la evaluación radiográfica se visualizó en todos los casos zonas radiopacas estables, lo que permitió rehabilitar posteriormente con prótesis convencional o sobre implantes metálicos.

REFERENCIAS

1. Vallet-Regi M. Ceramics for medical applications. J Chem Soc. 2001; 97-108
2. Ferrer Y, J. Vergara, J. Oquendo P, et al Osteocoral en el tratamiento de lesiones pseudotumorales o tumorales benignas del tejido óseo. Cinco años de evolución. Rev méd elect 2005; 271: 37-41
3. Delgado R, Urbizo J, Rodríguez V, et al Evaluación anatomopatológica experimental de la implantación en hueso de la hidroxiapatita sintética (Apafill-G). Rev. Hab Cienc Méd. 2006;54:11-14
4. Giordano V, Albuquerque R, Rezende R, et al Histomorphological study of fresh and hydroxyapatite, high-porosity allografts in a bone defect from femora of rats. Rev bras ortop . 2006; 419:384-391
5. García-Roco Pérez O. Evolución en el tratamiento de la atrofia alveolar. Rev Cub Estomat 2002; 392:55-58
6. Pato J, Jiménez A, Monsalve L, et al. Regeneración ósea guiada con implante un unitario con nanosuperficie y betafosfato tricálcico. Av Periodon Implantol. 2010; 223:127-134
7. Velasco E, Pato J, Lorrio JM, et al. El tratamiento con implantes dentales postextracción. Av Perio Impl Oral. 2007; 19:35-42
8. Chiapasco M, Zaniboni M, Boisco M. Augmentation procedures for the rehabilitation of deficient edentulous ridges with oral implants. Clin Oral Impl Res. 2007; 172:136-159



9. Perez M, García R, Delgado J A et al. Coralline macroporous versus synthetic dense granulated hydroxyapatite in the rehabilitation of bone defects. Proceeding of the Latin American Congress of Artificial Organs and Biomaterial, Belo Horizonte Brazil. M Pinotti, I. Wykrota and I. Poletto Editors 2001.
10. Pérez M, Delgado J, García R. Carrrodegua et al Generalización en Cuba del Apafill-G para estomatología. Edt. Ciencias Médicas 2007, ISBN 978-959-212-249-9
11. M. Perez, García R, Delgado J. Filling of Post-Extraction Dental Socket with Hydroxyapatite Granules APAFILL-G®. Proc. vol 15, International Congress Bioceramic, Key Engineering Materials Trans Tech Publications, Switzerland, 2001, pp 925-928
12. Pérez M, Fernández I, Guerra R. Use of n-butyl cyanoacrylate in oral surgery. Biological and clinical evaluation. Artificial Organs; 2000; 243:241-243.
13. Zitzmann N., Schärer P., Marinello C. Long-term results of implant treated with guided bone regeneration: a 5-year prospective study. Int J Oral Maxillofac Implants 2004; 16:355-66.
14. Sverzut C, Faria P, Magdalena C, et al. Reconstruction of mandibular segmental defects using the guided-bone regeneration technique with polylactide membranes and/or autogenous bone graft: J Oral Maxillofac Surg 2008; 66:647-56.
15. Sánchez M., Vilchez M., Cortella-Ilester I., et al. Revisión bibliográfica de Implantología Bucofacial Av Periodon Implantol 2010; 222:91-107
16. S. Fickl, O. Zuhr, H. Wachtel H, et al. Hard tissue alterations after socket preservation: An experimental study in the beagle dog. Clin Oral Implants Res 2008; 19:1111-8
17. Barone A, Aldini NN, Fini M, et al Xenograft versus extraction alone for ridge preservation after tooth removal: A clinical and histomor-



- phometric study. *J Periodontol* 2008; 79:1370-7. 122
18. Weijjs W, Siebers T, Kuijpers-Jagtman et al Early secondary closure of alveolar clefts with mandibular symphyseal bone grafts and beta-tri calcium phosphate (beta-TCP). *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2010; May 395:424-9
 19. Urban I, Jovanovic S, Lozada J. Vertical ridge augmentation using guided bone regeneration (GBR) in three clinical scenarios prior to implant placement: a retrospective study of 35 patients 12 to 72 months after loading. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2009; 243:502-510
 20. Mardas N, Stavropoulos A, Karring T. Calvarial. Bone regeneration by a combination of natural anorganic bovine-derived hydroxyapatite matrix coupled with a synthetic cell-binding peptide (PepGen): An experimental study in rats. *Clin Oral Implants Res* 2008; 19:1010-1015