

REGENERACIÓN ÓSEA GUIADA EN REBORDES CLASE III SEIBERT  
EMPLEANDO XENOINJERTO PUTTY Y MEMBRANA DE COLÁGENO

ANDREA KATHALINA BLANCO RODRÍGUEZ  
ANDREA CÁRDENAS PACHÓN  
ANGEL MAURICIO PÉREZ MARTÍN

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA UNICOC  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA  
POSGRADO DE PERIODONCIA  
BOGOTÁ  
2018

REGENERACIÓN ÓSEA GUIADA EN REBORDES CLASE III SEIBERT  
EMPLEANDO XENOINJERTO PUTTY Y MEMBRANA DE COLÁGENO

ANDREA KATHALINA BLANCO RODRÍGUEZ  
ANDREA CÁRDENAS PACHÓN  
ANGEL MAURICIO PÉREZ MARTÍN

ETHEL MARÍA DÍAZ LÓPEZ  
Asesora Científica

SERGIO LOSADA  
Asesor Metodológico

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA UNICOC  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA  
POSGRADO DE PERIDONCIA  
BOGOTÁ  
2018

El trabajo de grado “**REGENERACIÓN ÓSEA GUIADA EN REBORDES CLASE III SEIBERT EMPLEANDO XENOINJERTO PUTTY Y MEMBRANA DE COLÁGENO**”, fue elaborado por **Andrea Kathalina Blanco Rodríguez, Andrea Cárdenas Pachón, Angel Mauricio Pérez Martín, como** requisito para optar el título de especialista en **Periodoncia**.

**La sustentación se llevó a cabo el 29 de noviembre de 2018**  
**Acta No. \_\_\_\_\_**

\_\_\_\_\_  
Dra. Ethel María Díaz L.  
Asesora Científica

\_\_\_\_\_  
Dr. Sergio I. Losada A.  
Asesor Metodológico

\_\_\_\_\_  
Dra. Sandra Elizabeth Aguilera Rojas  
Directora Centro de Investigación  
Colegio Odontológico – CICO

## TRANSFERENCIA DE DERECHOS DE PUBLICACIÓN

Título del artículo: **“REGENERACIÓN ÓSEA GUIADA EN REBORDES CLASE III SEIBERT EMPLEANDO XENOINJERTO PUTTY Y MEMBRANA DE COLÁGENO”**

Autores: **Andrea Kathalina Blanco Rodríguez, Andrea Cárdenas Pachón, Angel Mauricio Pérez Martin.**

Los autores certifican que el artículo arriba mencionado es trabajo original y no ha sido previamente publicado, excepto en forma de resumen. Una vez aceptado para publicación en la revista que la Institución Universitaria Colegios de Colombia estipule, los derechos de autor serán transferidos a la universidad. Así mismo, declaran que no ha sido enviado en forma simultánea para su posible publicación en otra revista. Los autores acceden, dado el caso, a que este artículo sea incluido en los medios electrónicos que los editores de la Institución Universitaria Colegios de Colombia, consideren convenientes.

---

ANDREA KATHALINA BLANCO RODRÍGUEZ  
C.C 1.076.653.837 Ubaté

---

ANDREA CÁRDENAS PACHÓN  
C.C 1.020.754.359 Bogotá

---

ANGEL MAURICIO PÉREZ MARTIN  
C.C. 80.108.371 Bogotá

## CESIÓN DE DERECHOS

Nosotros, **Andrea Kathalina Blanco Rodríguez, Andrea Cárdenas Pachón, Angel Mauricio Pérez Martin**, manifestamos en este documento nuestra voluntad de ceder a la Institución Universitaria Colegios de Colombia los derechos patrimoniales, consagrados en el artículo 72 de la ley 23 de 1982, de la tesis de grado: **“REGENERACIÓN ÓSEA GUIADA EN REBORDES CLASE III SEIBERT EMPLEANDO XENOINJERTO PUTTY Y MEMBRANA DE COLÁGENO”**.

Producto de nuestra actividad académica para optar por el título de Especialista en Periodoncia de la Institución Universitaria Colegios de Colombia. La institución tiene los derechos anteriores cedidos en su actividad ordinaria de investigación, docencia y publicación. Con todo, en nuestra condición de autores nos reservamos los derechos morales de la obra antes citada con arreglo al artículo 30 de la ley 23 de 1982. En concordancia, suscribimos este documento en el momento mismo de la ley 23 de entrega del trabajo final a la biblioteca de la Institución Universitaria Colegios de Colombia.

---

ANDREA KATHALINA BLANCO  
C.C 1.076.653.837 Ubaté

---

ANDREA CÁRDENAS PACHÓN  
C.C 1.020.754.359 Bogotá

---

ANGEL MAURICIO PÉREZ MARTIN  
C.C 80.108.371 Bogotá

Señores:

**Sistema de Bibliotecas de UNICOC (SIBU)**  
**Institución Universitaria Colegios de Colombia**  
Bogotá

Autorizamos a la unidad de investigación de la Institución Universitaria Colegios de Colombia a consultar y reproducir con fines de investigación, parcial o totalmente el contenido del trabajo de grado titulado: **“REGENERACIÓN ÓSEA GUIADA EN REBORDES CLASE III SEIBERT EMPLEANDO XENOINJERTO PUTTY Y MEMBRANA DE COLÁGENO”** presentado a la unidad de investigación como requisito del programa para optar a el título de **Especialista en Periodoncia** siempre que mediante la correspondiente cita bibliográfica se le de crédito al trabajo de investigación y a sus autores.

---

ANDREA KATHALINA BLANCO  
C.C 1.076.653.837 Ubaté

---

ANDREA CÁRDENAS PACHÓN  
C.C 1.020.754.359 Bogotá

---

ANGEL MAURICIO PÉREZ MARTIN  
C.C 80.108.371 Bogotá

## REGENERACIÓN ÓSEA GUIADA EN REBORDES CLASE III SEIBERT EMPLEANDO XENOINJERTO PUTTY Y MEMBRANA DE COLÁGENO

Andrea Kathalina Blanco Rodríguez 1, Andrea Cárdenas Pachón 1, Angel Mauricio Pérez  
Martin 1, Ethel María Díaz López 2, Sergio Iván Losada Amaya 3

1. Odontólogos, Residentes del Postgrado de Periodoncia, Bogotá. Institución Universitaria Colegios de Colombia, UNICOC
2. Odontóloga, Especialista en Periodoncia, Docente Postgrado de Periodoncia, UNICOC
3. Odontólogo, Especialista en Periodoncia, Magister en epidemiología, Docente Postgrado de Periodoncia, UNICOC

[ablanco@unicoc.edu.co](mailto:ablanco@unicoc.edu.co)

[acardenasp@unicoc.edu.co](mailto:acardenasp@unicoc.edu.co)

[amauricioperez@unicoc.edu.co](mailto:amauricioperez@unicoc.edu.co)

### RESUMEN

**ANTECEDENTES:** Existe evidencia del uso de material de sustitutos óseos (aloinjertos, aloplásticos y xenoinjertos) en presentación moldeable o putty en procedimientos de elevación de seno maxilar, defectos infróseos y preservación de reborde. No obstante, en procedimientos de ROG (regeneración ósea guiada) no se reporta evidencia del uso de xenoinjerto moldeable para tal fin. **OBJETIVO:** Evaluar el comportamiento de xenoinjerto putty durante la cirugía de regeneración ósea guiada y en un período de cicatrización inicial de 3 meses. **MATERIALES Y MÉTODOS:** Se incluyeron 10 participantes con colapso de reborde Seibert clase III que requirieron procedimientos de ROG previo a la colocación de implantes dentales en la Institución Universitaria Colegios de Colombia (UNICOC). **RESULTADOS:** Se realizaron procedimientos de regeneración ósea guiada en 10 pacientes que corresponden a 40% mujeres y 60% hombres, con un promedio de edad de 41.2 años. Los defectos tratados se encontraron en región maxilar en un 90%, la extensión de los defectos correspondía a zona edéntula de un diente en 80%, y dos dientes, en 20% de los casos. Durante el procedimiento quirúrgico se empleó xenoinjerto putty (Madrob®) en 50% de la muestra y en el 50% restante se realizó una mezcla de xenoinjerto putty con particulado (600-900 µm) en proporción 1:1. Se presentaron complicaciones intraoperatorias, 10% desgarro del colgajo, 100% de escurrimiento en diferentes grados (leve, moderado y severo) y pos-operatorias en 50% de la muestra,

incluyendo dehiscencia de la herida, exposición de la membrana e infección, 30% se presentaron en el control pos-operatorio de 8 días y 20% a los 15 días. **CONCLUSIONES:** La consistencia del xenoinjerto tipo putty (Madrob®) empleado en el presente estudio, no fue favorable en la técnica de regeneración ósea guiada sobre rebordes con defectos clase III de Seibert. La membrana de colágeno de origen porcino presentó características que favorecen la adaptación y estabilidad durante los procedimientos de regeneración ósea guiada. El aumento en el tiempo quirúrgico relacionado con las dificultades técnicas intraoperatorias, que surgieron por la pérdida de consistencia del material, pueden estar relacionadas con un aumento en la tasa de complicaciones pos-operatorias. Independiente de las complicaciones posquirúrgicas presentadas en el 50% de la muestra, a los 3 meses clínicamente se observó estabilidad en la cicatrización de los tejidos blandos.

**PALABRAS CLAVE:** reborde residual, regeneración ósea, membrana, sustitutos óseos, xenoinjerto.

## **ABSTRACT**

**BACKGROUND:** There is evidence of the use of bone substitute material (allografts, alloplastic and xenografts) in a moldable or putty presentation in maxillary sinus lift procedures, intraosseous defects periodontal and ridge preservation. However, in procedures of ROG (guided bone regeneration) no evidence of the use of moldable xenograft is reported for this purpose. **OBJECTIVE:** To evaluate the behavior of putty xenograft during guided bone regeneration surgery and in an initial healing period of 3 months. **MATERIALS AND METHODS:** 10 patients with collapse of the Seibert class III ridge who required ROG procedures prior to the placement of dental implants in the UNICOC. **RESULTS:** Guided bone regeneration procedures were performed in 10 patients, corresponding to 40% women and 60% men, with an average age of 41.2 years. The defects treated were found in the maxillary region by 90%, the extent of the defects corresponded to the edentulous area of a tooth in 80%, and two teeth in 20% of cases. During the surgical procedure, putty xenograft (Madrob®) was used in 50% of the sample and in the remaining 50% a mixture of putty xenograft with particulate (600-900 um) was performed in a 1: 1 ratio. There were intraoperative complications, 10% flap tear, 100% drainage in different degrees (mild, moderate and severe) and postoperative in 50% of the sample, including wound dehiscence, membrane exposure and infection, 30 % presented in the postoperative control of 8 days and 20% after 15 days. **CONCLUSIONS:** The consistency of the xenograft putty (Madrob®) used in the present study was not favorable in the technique of bone regeneration guided on ridges with Seibert class III defects. The collagen membrane of porcine origin presented characteristics that favor adaptation and stability during the procedures of guided bone regeneration. The increase in surgical time related to intraoperative technical difficulties, which arose due to the loss of consistency of the material, may be related to an increase in the rate of postoperative complications. Regardless of postoperative complications presented in 50% of the sample, at 3 months clinically stability in soft tissue healing was observed.

**KEY WORDS:** residual ridge, bone regeneration, membrane, bone substitutes, xenograft.

## INTRODUCCIÓN

Las deformidades o defectos de los rebordes alveolares puede ser consecuencia de varios factores, incluyendo defectos del desarrollo, ausencia congénita de dientes, trauma, tumores o quistes odontogénicos, exodoncias, dehiscencias o fenestraciones y enfermedad periodontal avanzada (1-2). Los defectos generados como resultado de la pérdida dental por exodoncias son considerados los más comunes (3).

A lo largo de los años se han descrito diversos procedimientos cuyo objetivo es la reconstrucción de un reborde parcialmente edéntulo a través del aumento con tejidos duros o blandos (4). Entre estos procedimientos, cabe destacar los injertos óseos de diferente procedencia, particulados o en bloque, colocados mediante técnicas onlay o inlay, o empleados con ROG (regeneración ósea guiada) (5, 6).

La ROG (regeneración ósea guiada) es un procedimiento derivado de la regeneración tisular guiada y es utilizada para el aumento del reborde previo o en conjunto con la colocación de implantes. Esta técnica involucra la utilización de una membrana para proteger el coágulo sanguíneo y crear un espacio sobre el defecto óseo. (7)

Diversos materiales de injerto son usados para la ROG: xenoinjertos que son obtenidos a partir de una especie distinta de la del huésped; los más representativos son de

origen bovino (matriz de hueso inorgánico o ABM) y porcino que también han sido objeto de estudios experimentales en animales y en humanos; los cuales son un material de relleno osteoconductor inerte y sirve como un andamio para la formación de hueso nuevo. (8)

Se han desarrollado injertos tipo Putty o masilla para lograr una consistencia que favorezca su manipulación y control adecuado en cuanto a la ubicación del material y mejoramiento de sus características, al combinar partículas del injerto con diferentes vehículos, tales como, colágeno tipo I, alginato, gelatina, hialuronato de sodio, glicerol, almidón, sulfato de calcio, péptido P-15, ácido hialurónico, carboximetilcelulosa, chitosán e hidrogeles obtenidos de matriz extracelular ósea desmineralizada (9,10,11,12,13). El xenoinjerto putty empleado en el presente estudio posee como vehículo un hidrogel derivado de matriz ósea desmineralizada que contiene colágeno tipo I, proteínas no colágenas, factores de crecimiento y fosfato de calcio residual, lo que podría mejorar la proliferación celular (13).

Los injertos moldeables se han usado principalmente para procedimientos de preservación de reborde, elevación de seno maxilar, y tratamiento de defectos infraóseos (8). No obstante, en procedimientos de ROG (regeneración ósea guiada) no se reporta evidencia del uso de xenoinjerto moldeable para tal fin.

La presente investigación se divide en dos etapas, en la primera etapa el objetivo fue evaluar el comportamiento del material y los tejidos durante la cirugía de regeneración ósea guiada y en un período de cicatrización inicial de 3 meses en una serie de casos; y una segunda etapa en donde se evaluará la ganancia volumétrica obtenida sobre rebordes clase III Seibert empleando xenoinjerto putty y membrana de colágeno de origen porcino en pacientes que asisten a la clínica de posgrado de periodoncia de UNICOC.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se incluyeron 10 participantes con colapso de reborde Seibert clase III que requirieron procedimientos de ROG previo a la colocación de implantes dentales (tabla 1). Para la selección de los participantes se tuvieron en cuenta los mismos criterios de inclusión del estudio previamente realizado en las clínicas odontológicas de UNICOC tales como: mayores de 18 años con control de biopelícula  $\leq 12\%$ , sanos o controlados sistémicamente, con zonas edéntulas de 1 o 2 dientes y que tuvieran dientes adyacentes delimitando la zona a ser intervenida, en segmento anterior o posterior de maxilar superior e inferior.

Los criterios de exclusión fueron: pacientes con hábito de tabaquismo, con enfermedades del metabolismo óseo, con historia de medicamentos antiresortivos y gestantes.

Los pacientes recibieron información detallada por escrito y verbal del procedimiento, y firmaron el consentimiento informado. El estudio fue previamente

aprobado y avalado por el comité de ética de UNICOC y se clasificó con un riesgo mayor que el mínimo según la resolución 008430 de 1993.

## Elaboración del dispositivo intraoral y mediciones tomográficas

Se siguieron los parámetros que fueron establecidos en una investigación previa denominada “correlación métrica entre la altura y ancho del reborde residual mediante la utilización de un dispositivo intraoral”.

*Tabla 1. Características de los pacientes y zonas intervenidas*

Número de paciente	Género	Edad	Arco	Zona edéntula
1	Femenino	50	Maxilar	12,11
2	Femenino	47	Maxilar	16
3	Masculino	26	Maxilar	15
4	Masculino	46	Maxilar	11,21
5	Masculino	38	Mandíbula	44
6	Femenino	32	Maxilar	22
7	Masculino	46	Maxilar	24
8	Masculino	30	Maxilar	21
9	Masculino	36	Maxilar	21
10	Femenino	61	Maxilar	14

## Procedimiento quirúrgico

Las intervenciones quirúrgicas fueron realizadas por un solo operador.

Prequirúrgicamente se realizó la preparación del campo operatorio, asepsia y antisepsia de la zona a regenerar, se aplicó anestesia local bajo técnica indicada según zona a regenerar, con lidocaína al 2% con epinefrina 1: 80.000 (Newcaina®). Seguidamente se realizaron incisiones crestales en combinación de incisiones intrasulculares e incisiones

verticales paramediales, de los dientes adyacentes al defecto. A continuación, se elevó el colgajo mucoperióstico.

Se posicionó el dispositivo y se introdujo la sonda Carolina del Norte (Hu-Friedy®) a través del tubo guía, se registra medida desde el punto de referencia hasta la cresta ósea.

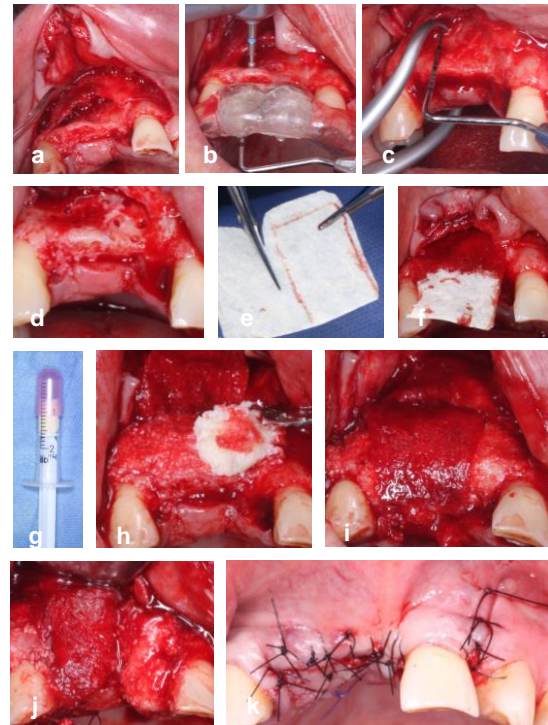
Consecutivamente, se realizó por medio de la sonda periodontal la toma de las medidas del espesor del reborde residual con un calibre óseo GDC® en tres puntos: Coronal (C)= 3 mm, punto medio (M)= 6 mm y Apical (A)= 9 mm con respecto al punto previamente marcado en la cresta ósea, estos datos fueron registrados en el instrumento de recolección.

Acto seguido, se procedió a la decorticación con fresa de diamante redonda pequeña #1. Se adaptó y posicionó la membrana rabsorbible de colágeno de origen porcino Madrob® de acuerdo con la arquitectura del defecto, se depositó el xenoinjerto putty Madrob® solo o combinado con xenoinjerto particulado de 300 a 900  $\mu\text{m}$ , se fijó la barrera con sutura rabsorbible Vicryl® 5-0. Se posicionó el colgajo y se suturó con puntos simples con material no rabsorbible Nylon monofilamento 5-0 (Ethicon®).

Se prescribió como antibiótico Amoxicilina, cápsulas de 500 mg, cada 8 horas durante 7 días, analgésico Nimesulida, tabletas de 100 mg cada 12h por 3 días y se formuló un enjuague bucal de Clorhexidina al 0.2% (Clorhexol®) dos veces al día por un minuto

en boca durante 2 semanas. Se realizaron controles postquirúrgicos a los 8,15 días y 3 meses; las suturas se retiraron a las 2 semanas.

## RESULTADOS



*Figura 1. Procedimiento de regeneración ósea guiada en zona de 12 y 11 (paciente número 1). (a) Elevación de colgajo mucoperióstico en porción coronal y de espesor parcial apical a la línea mucogingival. (b) dispositivo en posición, marcación de punto de referencia y registro de medida clínica de altura. (c) registro de medidas de anchura a 3,6 y 9mm apical al punto de referencia tomadas con calibre óseo. (d) decorticaciones con fresa redonda de diamante #1. (e-f) adaptación de membrana de colágeno. (g) presentación de xenoinjerto putty. (h) colocación de injerto. (i) adaptación de membrana sobre el injerto. (j) estabilización de la membrana con sutura Vicryl®, se observó escurrimiento del material a través de los bordes de la membrana. (k) posición y sutura del colgajo libre de tensión.*

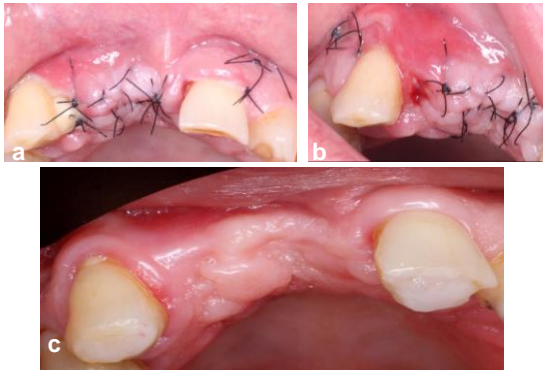


Figura 2. Control posquirúrgico. (a) 8 días. (b) 15 días con presencia de infección. (c) 3 meses.

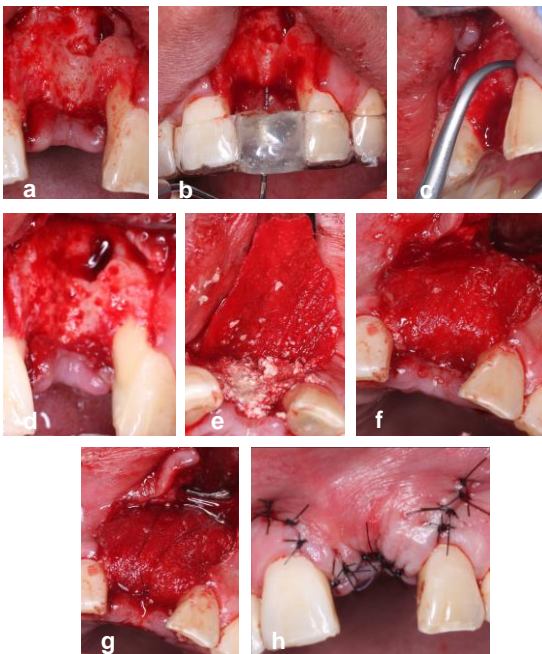


Figura 3. Procedimiento de regeneración ósea guiada en zona de 21 (paciente número 9). (a) Elevación de colgajo mucoperióstico en porción coronal y de espesor parcial apical a la línea mucogingival. (b) dispositivo en posición, marcación de punto de referencia y registro de medida clínica de altura. (c) registro de medidas de anchura a 3,6 y 9mm apical al punto de referencia tomadas con calibrador óseo. (d) decorticaciones con fresa redonda de diamante #1. (e) adaptación de membrana de colágeno y colocación de xenoinjerto putty combinado con particulado en proporción 1:1. (f) adaptación de membrana sobre el injerto. (g) estabilización de la membrana con sutura Vicryl®, se observó estabilidad del material. (h) posición y sutura del colgajo libre de tensión.

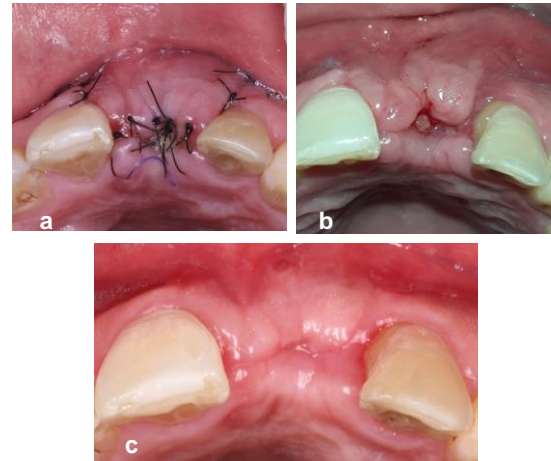


Figura 4. Control posquirúrgico. (a) 8 días. (b) 15 días. (c) 3 meses.

Se realizaron procedimientos de regeneración ósea guiada en 10 pacientes que corresponden a 40% mujeres y 60% hombres, con un promedio de edad de 41.2 años. Los defectos tratados se encontraron en región maxilar en un 90%, la extensión de los defectos correspondía a zona edéntula de un diente en 80%, y dos dientes, en 20% de los casos. (Tabla1)

Durante el procedimiento quirúrgico se empleó xenoinjerto putty (Madrob®) en 50% de la muestra y en el 50% restante se realizó una mezcla de xenoinjerto putty con particulado (600-900  $\mu$ m) en proporción 1:1. En los casos de xenoinjerto putty se evidenció una pérdida de consistencia del material al posicionarlo, lo que generó un escurrimiento (medido mediante una escala de valoración cualitativa definida previamente por los investigadores) en el momento de estabilización de la membrana con suturas (Figura 2). En los casos tratados con la mezcla de injerto putty con particulado se observó mayor estabilidad del material al momento de

suturar la membrana (Figura 4). En el control posoperatorio de 3 meses se observan tejidos blandos con cicatrización adecuada en todos los casos (Figuras 3 y 5).

Se presentaron complicaciones en el 50% de la muestra, incluyendo dehiscencia de la herida, exposición de la membrana e infección, 30% se presentaron en el control posoperatorio de 8 días y 20% a los 15 días (Tabla 2).

## DISCUSIÓN

Los avances en el campo de la ingeniería tisular han sido encaminados a mejorar los

resultados de los tratamientos, y a su vez proporcionar biomateriales que favorezcan un adecuado manejo intraoperatorio. En el caso específico de la regeneración ósea guiada, los injertos óseos han sido sometidos a modificaciones con el fin de mejorar su manipulación, optimizar la cantidad del material y el tiempo empleado en los procedimientos quirúrgicos, como es el caso de los xenoinjertos óseos que representan una alternativa con mayor disponibilidad y su estructura es similar al hueso de otras especies (14).

Tabla 2. Complicaciones intra y pos-operatorias de los 10 casos intervenidos.

Características del procedimiento				Complicaciones		
Número de paciente	Material empleado	Zona edéntula	Complicación intraoperatoria	Complicación pos-operatoria		
				8 días	15 días	3 meses
1	Putty	12,11	Escurrecimiento +++		Dehiscencia, exposición, infección, pigmentación de lengua por uso de clorhexidina	
2	Putty	16	Escurrecimiento +++			
3	Putty	15	Desgarro de colgajo Escurrecimiento +++	Dehiscencia, exposición		
4	Putty	11,21	Escurrecimiento +++			
5	Putty	44	Escurrecimiento +++	Dehiscencia, exposición, dolor, adenopatía submandibular		
6	Putty+ particulado	22	Escurrecimiento +			
7	Putty+ particulado	24	Escurrecimiento +	Dehiscencia, exposición		
8	Putty+ particulado	21	Escurrecimiento +			
9	Putty+ particulado	21	Escurrecimiento +			
10	Putty+ particulado	14	Escurrecimiento ++			Infección

Escurrecimiento del material + (leve) ++ (moderado) +++ (severo)

La evidencia disponible en cuanto al uso de injertos tipo putty en procedimientos de regeneración ósea guiada es limitada, los resultados en otros procedimientos refieren ventajas en la manipulación de estos injertos comparados con los particulados

(10,11,15,16, 17,18,19,20,21). Sin embargo, el xenoinjerto putty utilizado para la regeneración ósea guiada en los casos seleccionados, conserva la consistencia de manera adecuada en el vial (jeringa prellenada) que lo transporta, pero una vez el

material tiene contacto con la sangre del área receptora, pierde su consistencia de masilla pasando a un estado más fluido que hace difícil su manipulación, aumentando el tiempo quirúrgico. De manera que, y en atención a la investigación realizada por Callan en el 2000 (22) quien reportó buenos resultados al emplear un aloinjerto putty mezclado con injerto particulado, se procedió a trabajar con una mezcla del xenoinjerto putty con injerto porcino particulado en proporción 1:1 en 50% de los individuos, mejorando de esta forma la consistencia y por ende la manipulación.

Los reportes del uso de injerto Putty se han centrado en el manejo de defectos infraóseos (16,17,18), elevación de seno maxilar (10, 11,21) y en mayor proporción preservación de reborde alveolar (20, 23,24,25,26,27,28,29), estos enfoques terapéuticos se realizan sobre defectos contenidos que presentan paredes óseas las cuales proporcionan soporte al injerto, evidenciando adecuada consistencia, manipulación y estabilidad del material. En contraste, en esta investigación se empleó un xenoinjerto putty con membrana de colágeno de origen porcino sobre rebordes edéntulos que presentaban deficiencias en sentido horizontal y vertical, dicha configuración no proporcionaba paredes óseas para contener el injerto o sustituto óseo moldeable de manera más estable, lo que resulta en dificultades técnicas durante el procedimiento quirúrgico ya que el material no ofreció una consistencia lo suficientemente sólida, generando escurrimiento a través de los bordes de la membrana y migración de las partículas fuera del área intervenida, lo

anterior aumentó el riesgo de colapso de la membrana de barrera y de esta forma, no se cumplió con los principios PASS propuestos por Wang y Boyapati en 2006 (30), en cuanto al mantenimiento de espacio y estabilidad tanto del injerto como de la membrana.

Sumado a la diversidad de vehículos existentes, estos se pueden combinar con varios tipos de injertos, tales como injertos aloplásticos, aloinjertos o xenoinjertos, lo que genera una amplia variedad de injertos tipo masilla. Las apreciaciones clínicas reportadas en esta investigación, se han basado en un solo tipo de injerto, es probable que un material con origen diferente y mezclado con otro vehículo difiera en su comportamiento respecto al del presente estudio.

La membrana colágena de origen porcino proporcionó una adecuada manipulación, adaptándose favorablemente a la zona intervenida y al injerto posicionado. Al evaluar la tasa de complicaciones (exposición de membrana, dehiscencia de la herida e infección) se encontró un reporte del 50%, superando lo encontrado en la revisión sistemática con metaanálisis realizada por Lim y cols, 2018 (31), quienes reportan una tasa de complicaciones del 18.3% con un rango de 10.4%-30.4% al emplear membrana de colágeno e injerto particulado para procedimientos de regeneración ósea guiada. Al analizar la frecuencia de complicaciones en la presente investigación se puede sugerir que una razón que influye en su incremento, es la sensibilidad de la técnica, la cual puede considerarse como un aspecto principal en

relación con la aparición de complicaciones e influir en el éxito del tratamiento de regeneración ósea guiada (31), sumado a las fallas en la manipulación debidas al comportamiento fluido del material.

Según Castro y cols, 2016 (32), la frecuencia de aparición de complicaciones fue del 50%, siendo la exposición de la membrana sin exudado purulento la más común (17,0%). Estos resultados son similares a los obtenidos en el presente estudio.

### **CONCLUSIONES**

La consistencia del injerto tipo putty empleado en el presente estudio, no fue favorable en la técnica de regeneración ósea guiada sobre rebordes con defectos clase III de Seibert.

La membrana de colágeno de origen porcino presentó características que favorecen la adaptación y estabilidad durante los procedimientos de regeneración ósea guiada.

Independiente de las complicaciones posquirúrgicas presentadas en el 50% de la muestra, a los 3 meses clínicamente se observó estabilidad en la cicatrización de los tejidos blandos.

### **RECOMENDACIONES**

Teniendo en cuenta la revisión de literatura realizada y los resultados obtenidos en esta investigación, se sugiere emplear el material de xenoinjerto putty para procedimientos de preservación de reborde alveolar, tratamiento de defectos infraóseos y elevación de seno

maxilar, donde la consistencia del mismo no sea un factor que repercuta en los resultados de la regeneración.

La membrana de colágeno de origen porcino puede ser empleada como barrera para cualquier procedimiento regenerativo.

En futuras investigaciones se sugiere categorizar los defectos con la clasificación HVC, puesto que ofrece información más específica y emplear membranas de barrera con refuerzo de titanio, con el fin de permitir la estabilidad del injerto.

### **AGRADECIMIENTOS**

A Dios por ser nuestro guía principal.  
A nuestras familias, esposos y docentes por su apoyo y paciencia.

### **REFERENCIAS**

1. Monroe C, Griffith B, Rosenstein S, Jacobson B. The correction and preservation of arch form in complete clefts of the palate and alveolar ridge. *Plast Reconstr Surg.* 1968; 41:108–112.
2. Seibert J. Reconstruction of deformed, partially edentulous ridges, using full thickness onlay grafts. Part II. Prosthetic/ periodontal interrelationships. *Compend Contin Educ Dent.* 1983; 4:549–562.
3. Abrams H, Kocczyk R, Kaplan A. Incidence of anterior ridge deformities in partially edentulous patients. *J Prosthet Dent.* 1987;57:191–194.
4. Wang H, Al-Shammari K. HVC ridge deficiency classification: a therapeutically

- oriented classification. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2002; 22(4): 335-343.
5. Jank S, Kurrek A, Wainwright M, Bek V.E, Troedhan A. Rupture length of the sinus membrane after 1.2 mm puncture and surgical sinus elevation: an experimental animal cadaver study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2011;112(5):568-572.
  6. Boffano P, Forouzanfar T. Current concepts on complications associated with sinus augmentation procedures. *J Craniofac Surg.* 2014;25(2):210-212.
  7. Rocchietta I, Fontana F, Simion M. Clinical outcomes of vertical bone augmentation to enable dental implant placement: a systematic review. *J Clin Periodontol.* 2008; 35: 203–215.
  8. Piattelli M, Favero GA, Scarano. Bone reactions to anorganic bovine bone (Bio-Oss) used in sinus augmentation procedures: a histologic long-term report of 20 cases in humans. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1999; 14: 835-40.
  9. Oryan A, Alidadi S, Moshiri A, Maffulli N. Bone regenerative medicine: classic options, novel strategies, and future directions. *J Orthop Surg Res.* 2014;9(1):18.
  10. Emam HA, Behiri G, El-Alaily M, Sharawy M. The efficacy of a tissue-engineered xenograft in conjunction with sodium hyaluronate carrier in maxillary sinus augmentation: a clinical study. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2015;44(10):1287–94.
  11. Peker E, Karaca IR, Yildirim B. Experimental Evaluation of the Effectiveness of Demineralized Bone Matrix and Collagenated Heterologous Bone Grafts Used Alone or in Combination with Platelet-Rich Fibrin on Bone Healing in Sinus Floor Augmentation. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2016;31(2): 24–31.
  12. Zhang N, Ma L, Liu X, Jiang X, Yu Z, Zhao D. In vitro and in vivo evaluation of xenogeneic bone putty with the carrier of hydrogel derived from demineralized bone matrix. *Cell Tissue Bank.* 2018.
  13. Sawkins MJ, Bowen W, Dhadda P, Markides H, Sidney LE, Taylor AJ. Hydrogels derived from demineralized and decellularized bone extracellular matrix. *Acta Biomater.* 2013;9(8):7865–73.
  14. Long B, Dan L, Jian L, Yunyu H, Shu H, Zhi Y. Evaluation of a novel reconstituted bone xenograft using processed bovine cancellous bone in combination with purified bovine bone morphogenetic protein. *Xenotransplantation.* 2012;19(2):122–32.
  15. Babbush CA, Kanawati A. Clinical evaluation of 262 osseointegrated implants placed in sites grafted with calcium phosphosilicate putty: a retrospective study. *J Oral Implantol.* 2015;41(1):63–9.
  16. Banjar AA, Mealey BL. A clinical investigation of demineralized bone matrix putty for treatment of periodontal bony defects in humans. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2013;33(5):567–73.
  17. Bender SA, Rogalski JB, Mills MP, Arnold RM, Cochran DL, Mellonig JT. Evaluation of demineralized bone matrix paste and putty in periodontal intraosseous defects. *J Periodontol.* 2005;76(5):768–77.
  18. Matos SM, Guerra FA, Krauser J, Marques F, Ermida JM, Sanz M. Clinical evaluation of the combination of anorganic bovine-derived hydroxyapatite matrix/cell-binding peptide (P-15) in particulate and hydrogel form as a bone

replacement graft material in human periodontal osseous defects: 6-month reentry controlled clinical study. *J Periodontol.* 2007;78(10):1855–63.

19. Kaya Y, Yalim M, Bahçecitapar M, Baloş K. Comparison of applying particulate demineralized bone matrix (DBM), putty DBM and open flap debridement in periodontal horizontal bone defects. A 12-month longitudinal, multi-center, triple-blind, split-mouth, randomized, controlled clinical study. Part 1 - clinical and radiographic evaluation. *J Oral Rehabil.* 2009;36(7):524–34.

20. Hoang TN, Mealey BL. Histologic comparison of healing after ridge preservation using human demineralized bone matrix putty with one versus two different-sized bone particles. *J Periodontol.* 2012;83(2):174–81.

21. Knabe C, Adel-Khattab D, Kluk E, Struck R, Stiller M. Effect of a Particulate and a Putty-Like Tricalcium Phosphate-Based Bone-grafting Material on Bone Formation, Volume Stability and Osteogenic Marker Expression after Bilateral Sinus Floor Augmentation in Humans. *J Funct Biomater.* 2017;8(3).

22. Callan DP, Salkeld SL, Scarborough N. Histologic analysis of implant sites after grafting with demineralized bone matrix putty and sheets. *Implant Dent.* 2000;9(1):36–44.

23. Neiva RF, Tsao Y-P, Eber R, Shotwell J, Billy E, Wang H-L. Effects of a putty-form hydroxyapatite matrix combined with the synthetic cell-binding peptide P-15 on alveolar ridge preservation. *J Periodontol.* 2008;79(2):291–9.

24. Iorio-Siciliano V, Blasi A, Nicolò M, Iorio-Siciliano A, Riccitiello F, Ramaglia L. Clinical Outcomes of Socket Preservation Using

Bovine-Derived Xenograft Collagen and Collagen Membrane Post-Tooth Extraction: A 6-Month Randomized Controlled Clinical Trial. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2017;37(5): e290–6.

25. Jain A, Chaturvedi R, Pahuja B. Comparative Evaluation of the Efficacy of Calcium Sulfate Bone Grafts in Crystalline and Nano- Crystalline Forms in Fresh Extraction Socket Sites: A Radiographic and Histological Pilot Study. *Int J Oral Implantol Clin Res.* 2012; 3(1): 58-61.

26. Kotsakis GA, Salama M, Chrepa V, Hinrichs JE, Gaillard P. A randomized, blinded, controlled clinical study of particulate anorganic bovine bone mineral and calcium phosphosilicate putty bone substitutes for socket preservation. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2014;29(1):141–51.

27. Vance GS, Greenwell H, Miller RL, Hill M, Johnston H, Scheetz JP. Comparison of an Allograft in an Experimental Putty Carrier and a Bovine-Derived Xenograft Used in Ridge Preservation: A Clinical and Histologic Study in Humans *Int J Oral Maxillofac Implants .* 2004;19(4):491–7.

28. Mahesh L, Venkataraman N, Shukla S, Prasad H, Kotsakis GA. Alveolar ridge preservation with the socket-plug technique utilizing an alloplastic putty bone substitute or a particulate xenograft: a histological pilot study. *J Oral Implantol.* 2015;41(2):178–83.

29. El-Chaar ES. Demineralized bone matrix in extraction sockets: a clinical and histologic case series. *Implant Dent.* 2013;22(2):120–6.

30. Wang H, Boyapati L. "PASS" principles for predictable bone regeneration. *Implant Dent.* 2006 Mar;15(1):8-17.

31. Lim G, Lin G-H, Monje A, Chan H-L, Wang H-L. Wound Healing Complications Following Guided Bone Regeneration for Ridge Augmentation: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2018;33(1):41–50.
32. Castro C, Herrera L. Frecuencia de complicaciones de regeneración ósea guiada en pacientes de UNICOC sede Bogotá, 2014-2016 (tesis de grado especialización). Bogotá: UNICOC; 2016.