



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

“Técnicas de Regeneración ósea vertical”

Tesis para optar el título de:

SEGUNDA ESPECIALIDAD EN IMPLANTOLOGÍA ORAL

Presentado por:

LOYDA NOEMI ENCINAS ACERO (0000-0002-8241-1959)

Asesor:

DR: MIGUEL LAU SALAZAR (0000-0002-1831-7677)

Lima – Perú

2020

	Reglamento de Grados y Títulos
---	--------------------------------

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS**

En la ciudad de Lima, a los **03** días del mes de **JULIO** de **2020**, siendo las **09:00** horas, con la asistencia del Jurado de Tesis, Presidido por el **MG. ANDRÉS DE LA FUENTE-CHÁVEZ CALDART**, los miembros del jurado **MG. ERICK EDUARDO MORALES ALVA** y **MG. ANTONIO DÍAZ SUYO** y el Asesor de la Tesis **MG. MIGUEL LAU SALAZAR**, Y la **C.D. LOYDA NOEMI ENCINAS ACERO**, autor de la tesis Titulada: **“TÉCNICAS DE REGENERACIÓN OSEA VERTICAL”** con el fin de optar el Título de Segunda Especialidad en **IMPLANTOLOGÍA ORAL**.

Concluida la exposición, se procedió a la evaluación y deliberación por parte del Jurado correspondiente, habiendo sido.... **APROBADO POR UNANIMIDAD**....con el calificativo de **DIECIOCHO**...

Se extiende la presente acta en cinco originales y siendo las.....**10:30 am**..... horas, se da por concluido el Acto Académico de Sustentación.



Presidente  
**MG. ANDRÉS DE LA FUENTE-CHÁVEZ CALDART**  
DNI: 10788940



Miembro  
**MG. ERICK EDUARDO MORALES ALVA**  
DNI: 10868980



Miembro  
**MG. ANTONIO DÍAZ SUYO**  
DNI:43315515



Asesor  
**MG. MIGUEL LAU SALAZAR**  
DNI: 40552171

## Índice

- I. Introducción
- II. Justificación
- III. Objetivos de la investigación
- IV. Temas de revisión
- V. Discusión
- VI. Conclusión
- VII. Referencias bibliográficas

Quiero agradecer en primer lugar a Dios  
quien me ha dado fuerzas y salud para llegar  
hasta hoy, a mi esposo e hija quienes  
me apoyan en todos mis proyectos, a  
mis docentes y ascensor por su paciencia  
compartiendo todos sus conocimientos.

## I. INTRODUCCIÓN

Actualmente, un gran porcentaje de la población es edéntulo parcial debido a la pérdida de piezas dentales por caries dental, enfermedad periodontal, traumatismos, enfermedades malignas, etc. Por tales motivos, los rebordes óseos residuales se ven afectados por la reabsorción fisiológica en el tiempo, llegando en algunos casos a existir reabsorción ósea severa tanto en sentido horizontal como vertical.

El tratamiento con implantes dentales es un gran avance en la odontología para recuperar las piezas perdidas sin afectar estructuras adyacentes, sin embargo, dicho tratamiento requiere una buena cantidad y calidad ósea para alcanzar una buena estabilidad a lo largo del tiempo.

La regeneración ósea guiada horizontal y vertical nos ayuda a recuperar la cantidad de hueso perdido durante la reabsorción ósea fisiológica, mediante injertos que pueden ser de tipo autólogo, xenoinjerto, aloplásticos, aloinjerto, sirviendo muchos de estos como andamio para la neoformación del hueso ya sea en el maxilar superior como el inferior.

Es por eso, que este trabajo de investigación nos ayudara a definir cuál de las técnicas es la que brinda mejores resultados en cuanto a la ganancia del tejido óseo en sentido vertical.

¿Cuál será la técnica más efectiva para la regeneración ósea vertical?

## **II. JUSTIFICACION**

Mediante este trabajo se realizará una revisión de la literatura para determinar si existen bases científicas que fundamenten la regeneración ósea vertical. Además, establecer cuál es la técnica que nos genera mayor ganancia del tejido óseo en sentido vertical.

## **III. OBJETIVO**

- ✓ Conocer la técnica más eficaz para la regeneración ósea vertical
- ✓ Conocer el porcentaje de éxito de implantes colocados en tejido óseo regenerado.
- ✓ Establecer los tiempos biológicos para la adecuada ROGV.

## **IV. TEMAS DE REVISION**

Conocemos como ganancia ósea vertical a las diferentes técnicas que generen un aumento óseo con el propósito de tener una excelente estabilidad primaria al momento de la inserción del implante. (1)

### **REGENERACION OSEA VERTICAL**

Para poder lograr una estabilidad del implante a lo largo del tiempo uno de los requisitos es la osteointegración siendo este la unión íntima entre el hueso y el

implante y al tener una pérdida ósea tanto horizontal como vertical es indispensable realizar diferentes técnicas de regeneración ósea según lo que requiera el paciente eligiendo el que mejor estimule a la neo formación ósea. Ahora hay que tener en cuenta el estado de salud general del paciente, la edad y la técnica a emplear.

Actualmente tenemos diferentes técnicas quirúrgicas y nuevos biomateriales que nos están facilitando cada día más a resolver este problema de pérdida ósea, garantizando al paciente el éxito del implante a lo largo del tiempo. (2)

## CONCEPTOS BÁSICOS DE REGENERACION VERTICAL

### Regeneración ósea:

El principio de la regeneración ósea guiada está en el uso de membranas de barrera que ayuda a la estabilización del coágulo sanguíneo formando así un espacio para la formación de nuevo tejido óseo y evitando la invaginación y proliferación del tejido blando hacia la zona regenerada (3)

La regeneración ósea se basa en 3 principios; osteogénesis, osteconducción y osteconducción.

**La osteogénesis:** Es la carga genética de células pluripotenciales que generan nuevo hueso.

**La osteconducción:** Nos generara un andamio mediante factores bioquímicos celulares que dirigirán a una nueva formación de tejido óseo.

**La osteconducción:** Realiza la diferenciación celular redireccionando las células madre, mesenquimales pluripotenciales que generan componentes bioquímicos.

Hay técnicas que se usan para poder elevar el nivel de éxito en un injerto óseo, tales como aplicar factores de crecimiento que tiene células madre potencialmente obtenidas del mismo paciente que favorecen la neoformación ósea y contribuye a una regeneración optima. (8)

La regeneración ósea parte del hueso nativo del mismo paciente que se está remodelando constantemente gracias a la actividad celular de los osteocitos y osteoclastos. Esto si lo observamos microscópicamente, vemos que se genera a nivel

de las unidades multicelulares donde se forma la matriz osteoide y a la vez la mineralización de cavidades que han sido creadas realizándose la regeneración ósea

Tenemos que considerar que, en las unidades de osteoclastos, macrófagos, preosteoblastos están distribuidos por ciertos factores locales y generales ayudando a mantener una excelente función del sistema óseo y cuando existe una variante pueden generarse patologías óseas por una presencia de déficit o incremento de alguno de estos factores (5)

La base de la regeneración ósea es la formación del nuevo hueso para poder aumentar o incrementar tejido óseo en los defectos diversos mediante de injertos y membranas de barrera la cual evitara la infiltración de tejido blando en el área que queremos restituir.

Se reporto artículos científicos en la década de los 50, donde se demostró un caso de aumento óseo en el hueso fémur, cresta iliaca y columna vertebral, colocando una barrera para evitar la infiltración del tejido blando. (6)

## TIPOS DE INJERTOS

Con respecto a su origen:

- **Auto injerto:** Se compone por tejido tomado del mismo individuo puede ser de la calota, tuberosidad, mentón, cresta iliaca, tiendo un resultado muy favorable para el paciente la que se puede aumentar en gran proporción la cantidad de hueso perdido y ayudando en un futuro a una correcta integración del implante, ya que este al tener gran cantidad de células activas ayudaran a la osteogénesis, osteoconducción, osteoconducción, obteniendo así un favorable resultado de regeneración ósea. (6)



- **Aloinjerto:** Es un injerto óseo extraído de la misma especie (hueso humano) tiene propiedades de osteoconducción y osteoconducción en la cual estimulará la regeneración ósea y servirá como andamio para el futuro implante o el implante ya colocado en el lecho óseo. (6)
  
- **Xeno injerto:** Este es extraído de origen animal sea de bovino o porcino. Este injerto tiene propiedades de osteoconducción que sirve como andamio y aumento de volumen en donde existe la pérdida ósea.
  
- **Aloplásticos:** Este tipo de injerto extraído de materia inorgánica como la hidroxiapatita este solo nos ayudara como andamio en la pérdida ósea. (6)

**Con respecto a su estructura:**

- ✓ Esponjosos
- ✓ Corticales

La estructura Esponjosa presenta espacios que permiten una mayor y rápida revascularización ayudando así a la neoformación ósea, pero no tiene la resistencia mecánica suficiente para cubrir defectos de gran tamaño. Siendo mejor la unión de una cortical con una esponjosa esto nos ayudaría a tener un mejor resultado y una tasa de éxito más grande.

La estructura cortical posee un relleno mecánico por la composición de este y se puede contornea y adaptar con mucha facilidad. Siendo la técnica quirúrgica (injerto en bloque) exacta y bien fija al lecho receptor por medio de tornillos de fijación. (7)

## TECNICAS QUIRÚRGICAS

Las técnicas regeneración ósea vertical que realizamos frecuentemente es porque no hay suficiente hueso para una buena estabilidad del implante dental y la segunda por motivos estéticos esto tiene que ver con la ubicación tridimensional del implante <sup>8</sup>

Este tipo de cirugías va realizarse dependiendo del caso, en algunos paciente se realiza al mismo tiempo y en otros casos en dos fases quirúrgicas, todo dependerá de la planificación de es indistinto en cada paciente.

En el caso de que se realice en dos fases es indispensable esperar un mínimo de 3 a 6 meses para colocar el implante dental y esto está ligado al tipo de cicatrización que posee cada individuo <sup>(8)</sup>.

Dentro del protocolo para realizar una regeneración ósea vertical se requiere tener en cuenta lo sgte:

- ✓ Planificación quirúrgica del aumento de reborde
- ✓ La selección de sustitutos óseos y el tipo de membrana
- ✓ Combinación de injertos óseos
- ✓ Fijación de los injertos en bloque con tornillos y placas
- ✓ Prevención de la reabsorción prematura del injerto
- ✓ El aumento en una fase o aumento en varias fases <sup>(9)</sup>

### Planificación quirúrgica del aumento de reborde

Desde el punto de vista clínico debemos de considerar que gran parte del éxito es la planificación correcta de la calidad y cantidad de hueso, complementando con estudios imagenológicos como tomografías Cone beam y radiografías panorámicas, con este estudio podemos determinar qué cantidad de hueso se debe regenerar y cuantas fases se requerirá para dicho tratamiento. <sup>(9)</sup>

Qué tipo de sustituto óseo se empleará para la regeneración ósea guiada vertical y si el paciente está en condiciones óptimas para que la biología de regeneración funcione.

## TEMAS DE REVISION BIBLIOGRAFICA

La selección de sustitutos óseos y el tipo de membrana para utilizar

### TIPOS DE MEMBRANAS

#### Membranas de barrera

##### *Dimitriou*

Este autor describe las características de una membrana debe tener ciertas características básicas siendo una de ellas la oclusividad e integración. (10)

##### Según *Ghanaati*

Describe que una membrana debe reabsorberse cumplimentó el periodo de regeneración de lo contrario sería contraproducente, ahora esta integración se dará aproximada de 4 semanas para la Neo formación ósea. (12)

*Yang* y col. Una de las principales funciones de una membrana de barrera es evitar la actividad osteoclástica, ya que si esta se activa no se realizará una adecuada regeneración ósea deseada, también debe ser biocompatible con el organismo para no generar rechazo alguno, además debe tener oclusividad, mantener el espacio con estabilidad para que realice una biodegradación ajustable. (12)

##### *Kharaziha*

Sostiene que una membrana de barrera debe adaptarse a la forma del defecto teniendo flexibilidad, pero a su vez rigidez, ayudando así a todo el proceso de regeneración ósea y llegando a un éxito en dicho tratamiento. (1)

Según la característica que presenta, es indispensable conocer esto para saber que tipo de barrera aplicar según el caso del defecto.

### **Membranas reabsorbibles**

Las membranas de barrera reabsorbibles están compuestas de polímeros naturales o sintéticos entre estos los mas usados son los que tienen colágeno y poliésteres alifáticos uno de ellos el poliglicolido siendo los más utilizados en medicina.

La ventaja de estas membranas es que están diseñadas para ser reabsorbidas por el mismo organismo evitando así una segunda manipulación quirúrgica. (9)

Las desventajas de las membranas reabsorbibles es que cuando se exponen, pueden producir un proceso inflamatorio que generara una actividad enzimática donde intervienen los macrófagos y neutrófilos acelerando el proceso de reabsorción de la membrana, y cuando la reabsorción llega a darse en un corto periodo de tiempo perjudicaría a la estructura interna del injerto que requiere de un apoyo o fijación para que se dé la remodelación y ganancia ósea deseada. (1,18)

### ***Según Ko,***

Habla acerca de los tejidos y órganos que estos están compuestos principalmente por proteínas siendo el colágeno la proteína más abundante en el organismo y por ser biocompatible con el organismo es la más utilizada en diferentes membranas de barrera para la regeneración ósea guiada. (6)

### ***Abou***

Considera que los tipos de membrana I Y III poseen una actividad quimiotáctica que nos beneficiara en la regeneración de defectos ya que potenciara el efecto de los fibroblastos y todos los componentes de la sangre y adherencia de los osteoblastos y al poseer una capa lisa exterior compacta que está cubierta por una película densa que este diseño sirve para evitar la invaginación de tejido blando en la regeneración ósea pero a su vez, ayuda que las células se adhieren en cambio la capa interna de esta membra es rugosa y porosa que estimulan al crecimiento óseo a si esta capa

permite la evasión de los fibroblastos y una invasión de las células progenitoras de hueso que ayudaran a reparar el defecto . (15)

**Según Ferreira**, Los diversos problemas de las membranas de colágeno para las diferentes regeneraciones óseas son; la disminución o pérdida de la capacidad de sostenerse en una zona o espacios húmedos que permitiría la exposición de la membrana la cual se contaminaría aumentando el proceso de reabsorción que es contraproducente para el defecto. (1,16,17)

### **Membranas no reabsorbibles**

Las membranas no reabsorbibles como su propio nombre lo dicen son aquellas tendrán dos tiempos quirúrgicos ya que en su mayoría son de politetrafluoroetileno (PTFE) y la malla de titanio estas membranas son biocompatibles con el organismo además por ser estables pueden permanecer el tiempo suficiente para que se repare el defecto óseo no son reabsorbibles. (9)

### **Las Membrana de PTFE expandido (e-PTFE)**

De acuerdo con su estructura, de PTFE se puede dividir en dos tipos:

- 1) **La membrana e-PTFE:** La principal característica es que tiene poros pequeños en toda su estructura con el fin de unir de las células del tejido óseos. Estos numerosos poros pequeños ayudaran a impedir la migración de células epiteliales que al invadir interrumpirían la neo formación ósea. (13)

**Carbonell** el e-PTFE Para este autor este tipo de membranas han tenido éxito en los procedimientos de regeneración ósea, pero si hubiera exposición en la cavidad oral por ser altamente poroso su riesgo afectando a si la regeneración del defecto. (17)

### **2)Membranas de d-PTFE**

Las membranas de d-PTFE. Posee poros pequeños y una alta densidad que evitan filtración bacteriana protegiéndose, también es importante saber que no es un requisito afrontar los tejidos primarios porque este tipo de membrana bloquea la

infiltración de bacterias y placa bacteriana actuando, así como una barrera de protección para el injerto óseo y su proceso. (1,17)

### **3) Las Malla de titanio**

Esta ha sido empleada en medicina quirúrgica hace muchos años por ser biocompatibles con el organismo además resistente a la corrosión, rigidez y en la actualidad se utiliza en la regeneración ósea guiada con éxito, sustentada con bases científicas y una buena tasa de éxito<sup>(17)</sup>

**Yohei Jinno y col** estudiaron el aumento óseo vertical utilizando la técnica de anillo con 3 materiales de injerto óseo; hueso autógeno, hueso de bovino y aloplásticos, esto se colocó en las mandíbulas de las ovejas, con el propósito de examinar cuál de los materiales proporcionan más ganancias volumétricas y cuál de estas tienen mejores propiedades osteogénicas, osteoconductoras y osteoinducción. (18)

Se colocó de la siguiente manera: Grupo A: hueso autógeno, grupo B: hueso bovino, grupo C: sustituto óseo bifásico. Luego de realizar la regeneración ósea, los animales fueron sacrificados después de 5 semanas, para realizar los estudios de la imagen tridimensional por escáner oral digital que se tomaron tanto en la cirugía como en el sacrificio, y se calculó la alteración del volumen del material. Las muestras de hueso se fijaron en formalina y se deshidrataron en etanol estas muestras fueron embebidas en resina para luego realizar los cortes no descalcificados, y se realizó un análisis histológico e histomorfométrico en la alteración del área del hueso y del implante.

Se observó en las imágenes tridimensionales en donde el grupo A mostró un porcentaje de incremento óseo estadísticamente mayor que los grupos B y C.

En la observación histológica no se mostraron nuevas formaciones óseas alrededor de los implantes en todos los grupos. En el análisis histomorfométrico, el grupo A mostró un porcentaje estadísticamente mayor de área ósea (BA) en comparación con los grupos B y C; sin embargo, en todos los grupos, el contacto hueso-implante (BIC) mostró valores bajos y no hubo diferencias estadísticas entre los grupos. (18)

**Peter Abrahamson y col** estudiaron el aumento de hueso vertical con bloques de gránulos de titanio comprimidos en huesos de la cabeza de conejo, este estudio se realizó para determinar si existe una diferencia en las propiedades osteoconductoras entre los grises y gránulos blancos; cuyo color se obtiene a través de la modificación de sus propiedades de oxidación y grises. Se realiza este estudio en 11 conejos donde se le insertaron 4 bloques de titanio en el hueso de la cabeza de cada conejo de acuerdo con un esquema aleatorio. Estos bloques fueron hechos de gránulos de titanio comprimido estandarizados. Tipo A: gránulos gris pequeños. Tipo B: gránulos gris grandes, tipo C gránulos blancos pequeños, tipo D Gránulos blancos Pasado grandes. Pasado las de 12 semanas, los animales fueron sacrificados y se obtuvo estas muestras de histología y el escaneo uCT (micro tomografía computarizada). Teniendo un resultado de la uCT como el resultado histológico. La regeneración ósea se logró para todos los grupos y los gránulos mantuvieron su volumen. (19)

La migración ósea se produjo principalmente del hueso cortical existente, lo que sugiere que hubo osteogénesis contacto. Podemos lograr incremento óseo con un bloque de partículas de titanio. (19)

**Pier Gallo y col** Menciona en su artículo que la regeneración ósea es efectiva si es que se realizan pautas establecidas como la membrana no debe estar expuesta a la cavidad oral, la sutura debe realizarse sin ningún tipo de tensión realizando diferentes técnicas quirúrgicas y de sutura para evitar presión de los tejidos y producir compresión que sería contra productiva en la regeneración ósea del defecto ya sea vertical o horizontal y la membrana debe estar por lo menos 12 meses teniendo en cuenta incluir en la técnica regenerativa hueso autólogo. (20)

**Simion y cols.**, En un estudio realizado en humanos, se evaluó con un criterio histomorfométrico y histológico la combinación de uno a uno de hueso de bovino desproteinizado y hueso autólogo, donde esta muestra fue tomada de la zona retromolar que se retiró con una fresa trefina y un raspado óseo se utilizó la membrana no absorbible para lograr un aumento vertical. Para esto se eligió a 7 pacientes con la característica de edentulismo parcial en los maxilares inferiores y 10 áreas quirúrgicas que necesitaban regeneración ósea vertical, la técnica que se empleó fue la ya mencionada. Se colocaron 27 implantes dentales Branemark luego

se realizaron biopsias en el área regenerada para ser analizada histomorfométricamente e histológicamente, de las cuales en 9 zonas no hubo ningún tipo de complicación en un área hubo exposición de la membrana luego de 3 meses, pero en general los implantes estaban bien sumergidos y estables. (14)

Los estudios histológicos mostraron nueva formación de ósea, en donde se demostró un promedio de área regenerada de 3.15 mm, que es un 35.56% ganancia ósea, también se demostró que se produjo una ligera reabsorción en el periodo de cicatrización entre los 6 y 9 meses. Estos resultados nos ayudan a definir el resultado uno a uno que favorable y los estudios histológicos apoyan el uso de esta técnica que ayudara al incremento de tejido óseo en el área de defecto ahora tener en cuenta que el tejido óseo regenerado está preparado para recibir el implante dental teniendo una buena estabilidad y osteointegración tanto si es colocado en un acto quirúrgico o en un tiempo mínimo de 6 meses de cicatrización de la regeneración ósea. Los autores sugieren más estudios clínicos a largo plazo para confirmar el efecto positivo de la combinación de injerto de hueso autógeno y xenoinjerto. (21)

**Urban, Jovanovic y Lozada.** Presentaron tres tipos de panoramas, primero falta de una pieza dental, múltiples pérdidas dentales y pérdida de piezas dentales posteriores combinado con una pérdida ósea vertical e invaginación seno maxilar. Determinaron que el uso de membranas de PTFE-e y hueso nativo particulado, es una técnica favorable logrando una ganancia ósea vertical con una ganancia de 5.5mm de altura; también en este estudio de comparó implantes colocados con en hueso nativo del mismo paciente y otra en tejido regenerado siendo el resultado similar de supervivencia en ambos. (22)

**Khoury F.** Realizó un aumento vertical mediante un injerto de interposición (Técnica de Sándwich) bien mediante un injerto cortical tunelizado diferentes técnicas quirúrgicas de injerto de hueso autólogo y sustitutos óseos la cual, estableciendo paredes de hueso autólogo para poder sostener el injerto óseo, gracias a los efectos osteogénesis del hueso nativo y las propiedades osteoconductoras. (23)

**Goldman y Cohen, en 1958,** Clasifican el defecto óseo de acuerdo a la cantidad de paredes ausentes clasificando el defecto de una pared, defecto de dos paredes y defecto de tres paredes.



**Glickman, en 1964**, Los clasifica como cráteres clasificando en defectos intraóseos, contornos óseos bultosos, hemisepto, márgenes inconsistentes y balcones.

**Prichard en 1965** También los agrupó en cráteres interproximales, hemiseptos, invasiones de furcación, defectos intraóseos y combinaciones de estos defectos óseos.

## V. DISCUSIÓN

La regeneración ósea guiada (ROG) actualmente es empleada para obtener una ganancia ósea adecuada e ideal para colorar un implante dental y este nos dure a través del tiempo, *Esposito M y col* <sup>(1)</sup>.

El uso de membrana es indispensable si deseamos contar con una barrera que evite la invasión del tejido blando, de tal manera que las células osteoprogenitoras puedan desarrollar hueso sin ningún tipo de interferencia y se genere una ganancia ósea. *Cho Y-D, Ku y Col* <sup>(2)</sup>

De todos los artículos revisados podemos observar efecto similares en cuanto a la eficacia de la regeneración ósea guiada vertical con ganancia aproximada de 2 a 8mm, siguiendo los protocolos y las diferentes técnicas para regenerar.

En cuanto a los injertos óseos según su origen podemos remarcar que el hueso autólogo es el Gold estándar gracias a la osteogénesis y osteconducción, sin embargo los diferentes injertos también mostraron resultados efectivos para la ganancia vertical con técnicas combinadas llegando a si a obtener una adecuada zona regenerada del defecto vertical. *Murray G y col* <sup>(6)</sup>

Según los estudios realizados las membranas reabsorbibles tienen una gran ventaja de biocompatibilidad con el organismo sin embargo una desventaja es que al ser expuestas comienza el proceso de reabsorción de la membrana y existe una invasión de las bacterias que perjudicaran la regeneración ósea, pero lo favorable es que no requerimos de una segunda intervención quirúrgica en cambio en las membranas no reabsorbibles como la PTFE-e y d PTFE-e y Titanio requieren de una segunda intervención quirúrgica pero sus propiedades de mantener fija y estable la regeneración del defecto será favorable para la ganancia ósea teniendo en cuenta que para el uso de este tipo de membranas requerimos un buen perfil de encía queratinizada para evitar la exposición. Carbonell JM Y Col (17)

***Dimitriou R, Y COL*** Si la membrana no reabsorbible se expone puede ser contraproducente y no lograr la regeneración ósea deseada además que hay que considerar que las membranas reabsorbibles solo tendrán un tiempo quirúrgico y las membranas de PTFE-e requerirán una segunda intervención quirúrgica (10)

Con respecto al tejido óseo regenerado tendrá el mismo comportamiento que el tejido óseo nativo o propio del paciente, al someterlo posteriormente a una cirugía de implantes teniendo en ambos casos una buena estabilidad primaria y una osteointegración a largo plazo en ambos panoramas. Pieri F y col (3)

Hay diversidades de estudios que se realizaron sobre los biomateriales, pero debemos tener en cuenta el tipo de defecto óseo a regenerar para obtener un éxito a largo plazo no obstante se debe realizar estudios de estandarización para la técnica de regeneración ósea guiada determinando el mejor tipo o combinación de injerto y membrana, más adecuado para cada caso.

***Peter Abrahamson y col*** demostraron que el hueso autólogo es relevante por sus propiedades osteogénicas y osteoconductoras que nos ayudara a una respuesta osteogénica en la zona a regenerar (19)

La mezcla de xenoinjerto que tiene propiedades osteoconductoras y el injerto de hueso autólogo que posee propiedades osteogénicas, son favorable ya que la combinación de ambas potenciará la regeneración ósea y puede ayudar a una

excelente cicatrización del defecto, sabiendo que el xeno injerto tendrá una reabsorción más lenta que el injerto autólogo favorecerá el proceso de reparación ósea obteniendo una tasa de éxito favorable (11)

También es importante seguir los protocolos pre y pos quirúrgico, ya que esto nos llevara al éxito de la regeneración ósea vertical, teniendo en cuenta los controles para poder observar alguna exposición de la membrana o variantes que podría darnos complicaciones, siendo ideal realizar controles semanales para evaluar, diagnosticar y tratar de manera oportuna cualquier problema que se presente. Gallo y col. (20)

La mejor técnica de regeneración ósea vertical es predecible, ya que va depender de muchos factores que tienen gran variabilidad ya sea en edad del paciente la calidad ósea, la biología de la integración el tipo de injertos y sustitutos a colocar, valorando siempre el hueso autólogo por sus propiedades osteogénicas.

## VI. Conclusión

- La mejor técnica para la regeneración ósea guiada vertical, va depende de factores muy impredecibles como edad del paciente, tipos de injerto, disposición biológica, el tipo de membrana a usas, la habilidad quirúrgica del operador y la colaboración del paciente.

- Se concluye que para el manejo de la regeneración vertical usando las técnicas pueden ser efectivos siempre y cuando se maneje los protocolos para evitar la pérdida del injerto, también la exposición de la membrana es crucial para lograr mejores resultados, debemos considerar una nueva clasificación basada en la distancia desde la parte coronal de la cresta alveolar.
- Es impredecible indicar cual es el procedimiento ideal o absoluto de regeneración ósea vertical para llegar a obtener un aumento óseo para que nuestro implante nos dure a lo largo del tiempo ya que va depender de las condiciones biológicas del paciente la habilidad del operador y los cuidados pos quirúrgicos. (1)
- Es necesario apuntar y establecer la mejor técnica, para una ganancia vertical favorable y enfocar los tipos de limitaciones que dicha técnica pueda tener; también para poder estandarizar los procedimientos de regeneración ósea guiada con el propósito de mejorar las técnicas para optar por la mejor así como también ver el tipo de injerto ideal para cada caso teniendo esto una basen científica y sólida.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Esposito M, Grusovin MG, Felice P, Karatzopoulos G, Worthington HV, Coulthard P. The efficacy of horizontal and vertical bone augmentation procedures for dental implants: A Cochrane systematic review. Cochrane Review. *Cochrane Library*, 2009; 4: 195-218.
2. Cho Y-D, Ku Y. Guided bone regeneration using K-incision technique. *J Periodontal Implant Sci*. 2018 Jun;48(3):193–200.
3. Pieri F, Forlivesi C, Caselli E, Corinaldesi G. Short implants (6mm) vs. vertical bone augmentation and standard-length implants ( $\geq 9$ mm) in atrophic posterior mandibles: a 5-year retrospective study. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2017 Dec;46(12):1607–14.
4. Misch CM, Jensen OT, Pikos MA, Malmquist JP. Vertical bone augmentation using recombinant bone morphogenetic protein, mineralized bone allograft, and titanium mesh: a retrospective cone beam computed tomography study. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2015 Feb;30(1):202–7.
5. Mounir M, Mounir S, Abou-Elfetouh A, Shaker MA. Assessment of vertical ridge augmentation in anterior aesthetic zone using onlay xenografts with titanium mesh versus the inlay bone grafting technique: A randomized clinical trial. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2017 Nov;46(11):1458–65.
6. Murray G, Holden R, Roschlau W. Experimental and clinical study of new growth of bone in a cavity. *Am J Surg*. 1957; 93(3):385-7.
7. Hameed MH, Gul M, Ghafoor R, Khan FR. Vertical Ridge Gain with Various Bone Augmentation Techniques: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Prosthodont*. 2019 Feb 4; 10

8. Esposito M, Grusovin MG, Felice P, Karatzopoulos G, Worthington HV, Coulthard P. The efficacy of horizontal and vertical bone augmentation procedures for dental implants - a Cochrane systematic review. *Eur J Oral Implantol*. 2009;2(3):167–84.
9. Treatment Guide - Volume 7 - Spanish [Internet]. [cited 2019 Apr 27]. Available from: <https://itinet.iti.org/iti-identity-books/tg7-es/#VI>
10. Dimitriou R, Mataliotakis GI, Calori GM, Giannoudis PV. The role of barrier membranes for guided bone regeneration and restoration of large bone defects: current experimental and clinical evidence. *BMC Medicine*. 2012;10:81.
11. Ghanaati S. Non-cross-linked porcine-based collagen I-III membranes do not require high vascularization rates for their integration within the implantation bed: A paradigm shift. *Acta Biomater*. 2012;8(8):3061-72.
12. Yang JW, Park HJ, Yoo KH, Chung K, Jung S, Oh HK, et al. A comparison study between periosteum and resorbable collagen membrane on iliac block bone graft resorption in the rabbit calvarium. *Head Face Med*. 2014;10(1):15.
13. Kharaziha M, Fathi MH, Edris H. Development of novel aligned nanofibrous composite membranes for guided bone regeneration. *J Mech Behav Biomed Mater*. 2013;24:9-20.
14. Rakhmatia YD, Ayukawa Y, Furuhashi A, Koyano K. Current barrier membranes: Titanium mesh and other membranes for guided bone regeneration in dental applications. *J Prosthodont Res*. 2013;57(1):3-14.
- 15.20. Ko IK, Lee SJ, Atala A, Yoo JJ. *In situ* tissue regeneration through host stem cell recruitment. *Experimental & Molecular Medicine*. 2013;45:e57.
16. Ferreira AM, Gentile P, Chiono V, Ciardelli G. Collagen for bone tissue regeneration. *Acta Biomater*. 2012;8(9):3191-200.
17. Carbonell JM, Sanz Martín I, Santos A, Pujol A, Sanz-Moliner JD, Nart J. High-density polytetrafluoroethylene membranes in guided bone and tissue regeneration procedures: a literature review. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2014;43(1):75-84.

18. Jinno Y, Jimbo R, Lindström M, Sawase T, Lilin T, Becktor JP. Vertical Bone Augmentation Using Ring Technique with Three Different Materials
19. Abrahamsson, P., Wälivaara, D. Å., Anderud, J., & Jimbo, R. (2017). Vertical bone augmentation with titanium granule blocks in rabbit calvaria. *Clinical and experimental dental research*, 3(3), 100–106. doi:10.1002/cre2.67
20. Dr Pier Gallo, Private Practice, Centro Medico Dali, Calle 97 No. 23 - 37, cons 719, Bogotá-Colombia. Enviado el 6 de junio de 2018; aceptado el 30 de marzo de 2019. Manejo de 80 complicaciones en el aumento de cresta vertical y horizontal con no reabsorbible Membrana (d-PTFE): un estudio transversal.
21. Simion M, Fontana F, Rasperini G, Maiorana C. Vertical ridge augmentation by expanded-polytetrafluoroethylene membrane and a combination of intraoral autogenous bone graft and deproteinized anorganic bovine bone (Bio Oss). *Clin Oral Impl Res*, 2007; 18: 620-629.
22. Urban IA, Jovanovic SA , Lozada JL. 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; 24: 502-510.
23. Khoury F Bone augmentation in Oral implantology (2010). En: Khoury F. Mandibular bone grafts: Vertical bone grafts and 3-dimensional bone reconstructions. Chicago, Quintessence Books. 266-290

