



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN (DEPEI)

TRABAJO TERMINAL

**“Aplicación de Tisseel en aumento de reborde y colocación
de implantes dentales”**

C.D.E.C.B. Alejandra Rodríguez Goncalves

Residente del Posgrado de Alta Especialidad en Implantología
Quirúrgica y Protésica.

CELULAR: 5520864058

CORREO ELECTRÓNICO: dra.alejandra.rodriguez@gmail.com

TITULACIÓN: TRABAJO TERMINAL Y REPLICA ORAL

NUMERO CVU: 946868

GENERACIÓN: 2017-2018

TUTOR: MTRO. ALBERTO H DÍAZ NÚÑEZ
PROFESOR DE ALTA ESPECIALIZACIÓN EN
IMPLANTOLOGÍA ORAL, QUIRÚRGICA Y PROTÉSICA
DEPEI, UNAM

CIUDAD DE MÉXICO 2019

Aplicación de Tisseel en aumento de reborde y colocación de implantes dentales

Rodríguez Goncalves Alejandra**, H Díaz Nuñez Alberto *f, Barajas de la Vega Lizbeth*.

* Asesores/Docentes en Alta Especialidad de Implantología Oral Quirúrgica y Protésica, DEPEI – UNAM

**Residente de posgrado en Alta Especialidad de Implantología Oral Quirúrgica y Protésica, DEPEI – UNAM

Resumen:

Tisseel® (Baxter International Inc.) es un biomaterial sellador de fibrina, constituido por Fibrinógeno humano, Trombina humana y Aprotinina bovina principalmente, forma un gel de viscosidad baja que se endurece. Su propiedad es actuar como agente sellador y adhesivo, además de matriz reabsorbible que permita la invasión celular en la regeneración ósea.

En esta investigación, se utilizó un xenoinjerto porcino granulado (Gen-Os, Osteobiol®) mezclado con TISSEEL® en un paciente con atrofia horizontal severa maxilar simultáneo a la colocación de implantes dentales.

Se realiza planeación quirúrgica para colocación de implantes "all on 5" en zonas 11,13,15,22,24. Las superficies de los implantes que quedaron expuestas fueron regeneradas con xenoinjerto mezclado con TISSEEL® y membrana de pericardio porcino. A los seis meses se realiza cirugía de segunda fase y aumento de volumen con xenoinjerto y Tisseel® en zona vestibular de implantes ubicados en zona 13,11,22, y colgajo desplazado apical para el descubrimiento de los implantes y la colocación de aditamentos transmucosos (multiunit).

Los resultados fueron observados en tomografías cone beam, T1 inicial, T2 Tomografía postquirúrgica 6 meses previa a la cirugía Fase II, y T3 Tomografía 30 días posterior al descubrimiento de los implantes. También se dividió cada implante en 3 secciones: apical, media y crestal. Como resultado obtuvimos una regeneración ósea horizontal en todas las zonas donde se aplicó xenoinjerto y tisseel®, con mediciones máximas de 7,97mm en la sección media del implante 11, y mínimas en la sección apical del implante 11 (0,39mm), con pérdida en la sección apical del implante 24 de -0,11mm.

Abstract:

Tisseel® is a fibrin sealant containing human Fibrinogen, human Thrombin and bovine Aprotinine among other elements, which forms a low viscosity gel that polymerizes. Tisseel® has properties as sealant, adhesive and biodegradable matrix to facilitate cell invasion during bone regeneration.

In this study a porcine-derived xenograft (Gen-Os, Osteobiol®) was used mixed with Tisseel® in order to place dental implants in a severe horizontal atrophic maxilla.

An all on 5 implant planning was made in positions 11,13,15,22,24. The surfaces of the implants exposed were regenerated with xenograft mixed with TISSEEL®. Six months later, second-phase surgery was performed in which an increase in volume was made with xenograft and Tisseel® and pericardium porcine membrane in the vestibular area of implants located in zone 13,11,22, and apical displaced flap and placement of transmucosal attachments (multiunit).

The results were observed in CBCT, T1 for initial, T2 postoperative 6 months prior to second-phase and T3 for CBCT 30 days after multiunit placements.

Also, each implant was divided into 3 sections: apical, medial and crestal. As a result, we obtained a horizontal bone regeneration in all areas where xenograft and tisseel® were applied, with maximum measurements of 7.97mm for the mid section implant 11, minimal increase in the apical section of implant 11 (0.39mm), with bone loss in the apical section of implant 24 (-0.11mm).

Palabras clave: Tisseel, adhesivo, sellante, matriz, trombina, fibrinógeno, aprotinina, xenoinjerto, regeneración ósea.

INTRODUCCIÓN

La regeneración de tejidos óseos y blandos en la implantología presenta un reto constante, debido a los avances tecnológicos y la generación de nuevos materiales, aunado a esto, las altas expectativas estéticas de los pacientes y la supervivencia de los implantes dentales a largo plazo son factores que aumentan la complejidad en la toma de decisiones sobre un tratamiento de rehabilitación implantosoportada.

En maxilares atróficos¹ (FIGURA 1), donde se requieren procedimientos de regeneración ósea guiada previos a la cirugía de colocación de implantes, existen técnicas para aumentos de reborde que en ocasiones difieren la colocación de los implantes dentales para otra fase quirúrgica, aumentando los tiempos de duración y costos del tratamiento.

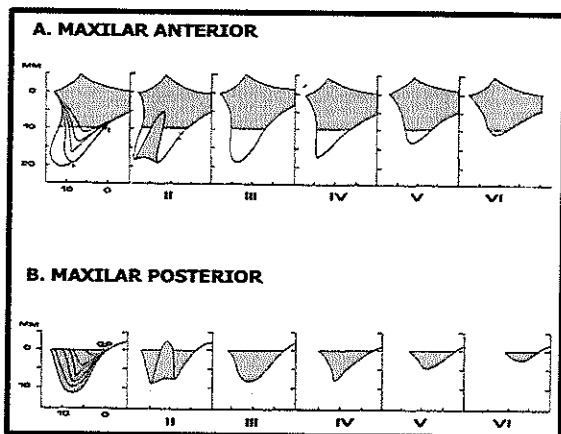


Figura 1. Clasificación de Rebordes Maxilares según Cawood (1988). Rebordado Maxilar Anterior (A) y Posterior (B). Tomado de Cawood, J. I., & Howell, R. A. (1988). A classification of the edentulous jaws. *International journal of oral and maxillofacial surgery*, 17(4), 232-236.

Existen varios materiales de regeneración reportados en la literatura para el Aumento de Rebordes Atróficos en Maxilar Superior, algunos son: las mallas de

titanio^{2,3,4,5,6,7}, membranas de e-PTFE reforzadas con titanio^{8,9,10,11}, bloques óseos de xenoinjerto^{12,13}, injerto óseo en bloque autólogo^{14,15,16,17}, xenoinjerto particulado^{18,19,20}, injerto óseo particulado autólogo²¹, alogénico^{22,23} con i-PRF (sticky bone)^{24,25}, todos estos con un factor común: *el tiempo de espera para la osteointegración del mismo*, el cual es variante para cada técnica, y difieren la colocación de los implantes para una segunda fase quirúrgica.

Además de considerar el tiempo de osteointegración, se debe tomar en cuenta algunas complicaciones postquirúrgicas como exposición de las mallas de titanio^{26,27,28}, contaminación y pérdida del injerto, entre otras.

El uso de estas técnicas que difieren la colocación de los implantes dentales para otras fases quirúrgicas, aumentan el riesgo de complicaciones quirúrgicas (trans y postoperatorias) como exposición de mallas quirúrgicas, morbilidad de zonas donadoras y pérdida del injerto.

Tisseel® (Baxter International Inc.) es un biomaterial que entra en la categoría de adhesivo quirúrgico, constituido principalmente por Fibrinógeno (humano), Trombina (humana) y Aprotinina (bovina), además contiene Factor XIII, fibronectina, albúmina y Cloruro de Calcio, que da como resultado un gel de viscosidad baja que se endurece y obtiene su máxima dureza en un periodo de 5 horas posterior a su preparación. Este gel es menos susceptible a la digestión proteolítica del plasminógeno, debido a que contiene aprotinina bovina, lo que incrementa su rigidez. Se une a diversas proteínas adherentes como colágeno y células con receptores de superficie, principalmente integrinas. Se reabsorbe a través de vías fagocitarias y enzimáticas^{29,30}. Sus propiedades fundamentales son actuar como agente sellador y adhesivo.

Este adhesivo quirúrgico o adhesivo de fibrina, como también se le conoce, es

ampliamente utilizado en el área médico-quirúrgica desde los años setenta³¹ (neurocirugía, traumatología, cardiología, gastroenterología, entre otros), como agente hemostático y agente sellador de fibrina (como agente de sutura o ligadura). En odontología se aplica en conjunto con xenoinjerto particulado³², en donde éste actúa como un medio de adhesión, endurecedor, y sellante de la zona a regenerar^{33,34,35}.

Este trabajo describe la aplicación del protocolo de Cardalopoli utilizando TISSEEL® unido con injerto óseo porcino particulado (xenoinjerto) como una alternativa de tratamiento en aumentos de volumen en maxilares superiores atróficos (sentido horizontal) permitiendo la colocación de implantes dentales en el mismo acto quirúrgico³⁶.

Este protocolo fue aplicado en un paciente edéntulo parcial, admitido a la Clínica de Alta Especialización en Implantología Oral Quirúrgica y Protésica, en la Universidad Nacional Autónoma de México, dentro de la División de Estudios de Posgrado e Investigación durante el año académico 2017 - 2018, que requería implantes dentales en maxilar superior, y además presentaba atrofia severa en dicho proceso.

El objetivo de este trabajo es evaluar los resultados del uso de tisseel® (adhesivo de fibrina) unido a injerto óseo porcino en un paciente con atrofia horizontal severa del proceso maxilar, para la colocación de implantes dentales en una fase quirúrgica.

PRESENTACION DE CASO CLÍNICO

Paciente femenino de 62 años de edad, edéntulo parcial superior (Clase II modificación 1 de Kennedy) con atrofia horizontal severa, clasificación de reborde maxilar Cawood IV, que asiste a consulta al Posgrado de Alta Especialización en Implantología Oral Quirúrgica y Protésica de

la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Autónoma de México para tratamiento con implantes dentales.

Los pacientes con atrofas severas del maxilar superior que buscan tratamiento rehabilitador con implantes dentales, requieren procedimientos de regeneración ósea guiada, que muchas veces retrasan el resultado final, aumentan los costos y la cantidad de intervenciones quirúrgicas a las que debe someterse.

La aplicación de injerto óseo particulado mezclado con TISSEEL® en la regeneración de rebordes maxilares atróficos permitirá la colocación de los implantes dentales de forma simultánea, es decir en una sola fase quirúrgica, permitiendo recortar los tiempos de tratamiento, obteniendo excelentes resultados estéticos, funcionales, reduciendo los costos quirúrgicos y logrando una mayor satisfacción para el paciente.

Esto es posible debido a que mejora las condiciones para una correcta osteointegración, endureciendo el injerto en el sitio receptor del implante, lo que permite una estabilidad inicial del injerto, ya que este biomaterial posee 30 veces más FIBRINÓGENO que la concentración promedio en sangre humana, lo que nos ofrece un potencial de polimerización mayor que el logrado con otros protocolos sanguíneos (PRF, PRGF, entre otros). Además, posee APROTININA, lo que promueve la estabilidad del coágulo (de 5 días hasta 15 días) evitando su degradación prematura.

Este reporte presenta evidencia clínica y tomográfica de la eficacia de TISSEEL® como coadyuvante en procedimientos de Regeneración Ósea Guiada aplicado en este caso clínico, en el servicio de la Alta Especialización en Implantología de la Facultad de Odontología UNAM.

PLAN DE TRATAMIENTO

- Planeación protésica del caso, para determinar el número y la posición protésicamente guiada de los implantes dentales.
- Planeación quirúrgica de colocación de implantes en modelos esterolitográficos (Figura 2)
- Planeación tomográfica para la creación de guía quirúrgica (Figura 3).
- Colocación de implantes dentales guiados, simultáneo a la regeneración ósea guiada, en protocolo all on 5, zonas 11,13,15,22,24.
- Aplicación del TISSEEL® para el aumento de rebordes atróficos transversales del maxilar superior, preparación, unión con otros biomateriales, manejo en el lecho quirúrgico, y ventajas sobre otras técnicas de regeneración ósea.
- Cirugía Fase II para colocación de aditamentos multiunit.

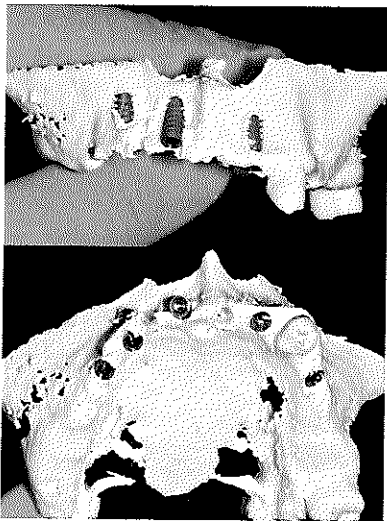


Figura 2. Planeación en modelos esterolitográficos con implantes de muestra (Adin® - Close Fit) en distribución "All on 5".

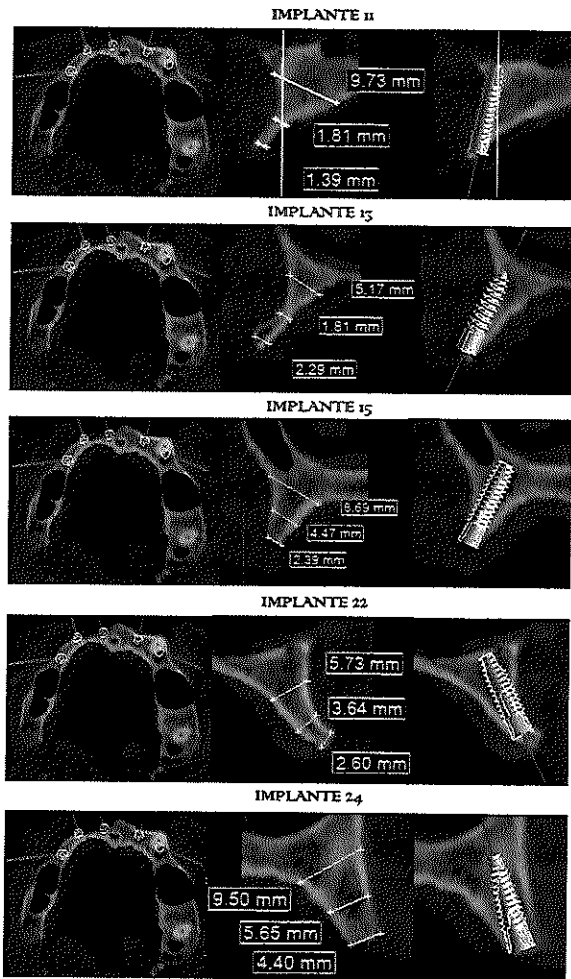


Figura 3. Planeación tomográfica para posterior elaboración de guía quirúrgica.

PLANEACIÓN PROTÉSICA

Para determinar la posición y número de implantes a colocar, se tomaron las impresiones de diagnóstico, se confeccionaron y evaluaron los modelos y se tomaron los registros para el montaje en articulador. Se realizaron base y rodillos, montaje de dientes y sobre la base de los pasos anteriores, se hizo la planificación quirúrgica para lo cual se identificó el número, ubicación y dirección de los implantes. Se decidió rehabilitar a la paciente con tres implantes axiales a nivel de 11,13,22, y dos implantes inclinados en el sector posterior maxilar (15, 24).

Se duplicó el modelo con montaje de dientes para la confección de la guía quirúrgica con acrílico autopolimerizable transparente (Figura 4a, 4b) y esta última nos permitió la perforación en las zonas donde se colocarían los implantes, para posteriormente realizar una guía tomográfica (Figura 4c). Al mismo tiempo, se realizó un modelo esterolitográfico para la colocación de implantes modelos (diámetro y largo igual a los planeados) para demostrar la fijación primaria de los implantes, así como la exposición del número de roscas de los mas comprometidos (Figura 2).

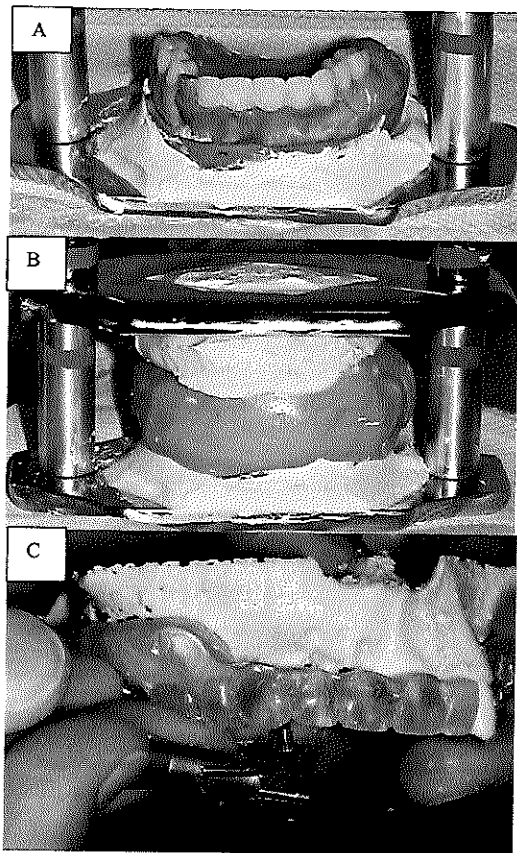


Figura 4. a) Montaje de dientes. b) Duplicado de montaje de dientes en acrílico autocurado transparente. c) Fresado de guía tomográfica en modelo esterolitográfico.

PROTOCOLO QUIRÚRGICO

La paciente fue premedicada 48 hrs antes con antibiótico vía oral (Amoxicilina con ácido clavulánico 875/125mg cada 12 hrs).

El procedimiento quirúrgico se realizó bajo anestesia local infiltrativa de los nervios alveolar superior (anterior, medio y posterior), palatino anterior y nasopalatino, usando articaína 4% (Septanest® 1:100.000).

Primero se realizó extracción atraumática de piezas remanentes presentes (13,17), para lo cual se realizó sindemostomía, lujación con elevador Luxator y extracción propiamente con forceps #150.

Posteriormente, se realizó una incisión crestal palatinizada, utilizando una hoja de bisturí 15 (Braun Aesculap®), desde distal de reborde edéntulo de cada hemimaxila, aproximadamente a nivel de segundo molar superior bilateralmente, con incisiones bucales liberatrices en los extremos distales (Figuras 5: a, b, c).

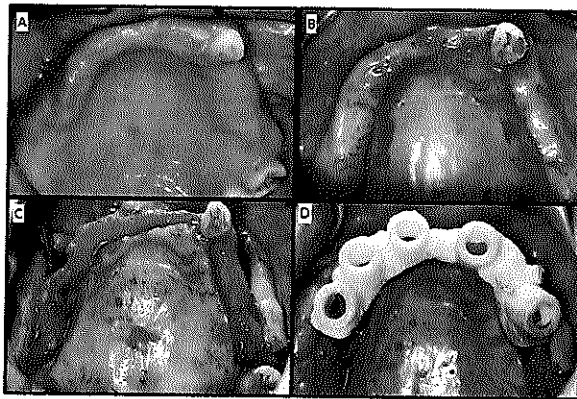


Figura 5. a) Foto clínica inicial intraoral, donde se observa maxilar edéntulo parcial con presencia de 23 y 27. b) Incisión paracrestal (palatinizada) para elevación de colgajo mucoperióstico con 2 incisiones liberatrices distal a zona de segundos molares bilaterales (17, 27). c) Colgajo mucoperióstico elevado, se observa reborde óseo maxilar atrófico desde 17 hasta 22. Posteriormente se realizó la extracción atraumática de piezas 23 y 27. D) Posicionamiento de guía quirúrgica de soporte óseo (Sistema Replik).

Se eleva colgajo mucoperióstico pasando la unión mucogingival para posteriormente realizar liberación del mismo haciendo cortes en el periostio que nos permita reposicionar el colgajo sin tensión (posterior a la regeneración). Se procedió a la colocación de guía quirúrgica diseñada (Sistema Replik) con pines de fijación ósea (Figura 4d). Se colocaron 5 implantes ADIN® Touareg CloseFit de diámetros 3.0 y 3.5 con longitudes de 13mm, protocolo para prótesis fija de All on 5 en zonas: 11 (3.0x13), 13 (3.0x13), 15 (3.5x13), 22 (3.5x13), 24 (3.5x13) (Figura 6a, 6b).

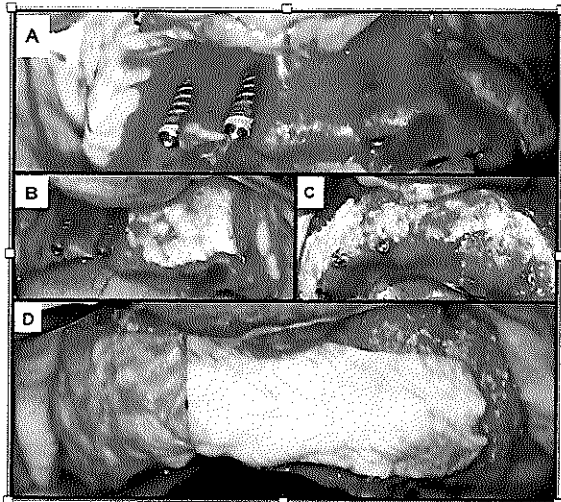


Figura 6. a) Implantes colocados en zonas de 11, 13. Se observa exposición de cuerpo del implante fuera de los límites óseos. Se logra fijación primaria apical con torque de 40Nw debido a la utilización de fresas oseodensificadoras Densah (Versah®). b) Xenoinjerto particulado con Tisseel® colocado en premaxila en zona de 23,22,21. c) Relleno completo de defectos óseos en premaxila con xenoinjerto particulado y tisseel®. D) Recubrimiento de injerto con membrana de pericardio porcino de 30x30mm.

Los implantes se colocaron con cirugía guiada infracrestal 2mm, y utilización de kit de fresas oseodensificadoras Densah (Versah®). Las superficies de los implantes que quedaron expuestas fueron regeneradas con xenoinjerto porcino granulado (Gen-Os, Osteobiol®) mezclado con el biomaterial de fibrina TISSEEL® (Baxter)³⁹ (Figura 6c). Para reducir la capacidad hemostática de este último y extender su tiempo de

endurecimiento (polimerización), se realizó una dilución de la trombina de 1:10 en solución salina. El injerto parcialmente estable con la fibrina, se colocó sobre todo el flanco vestibular de los implantes expuestos. Luego se cubrió con una membrana de dos capas de colágeno porcino (Evolution, Osteobiol®) (Figura 6d). Se reposicionó el colgajo, se observó que estuviera sin tensión, y se realizó cierre primario de la herida con sutura reabsorbible 4.0 Vicryl, utilizando una combinación de puntos colchoneros horizontales y simples. Para el postoperatorio se continuó lo prescrito previo a la cirugía, y se indica analgésico/ antiinflamatorio (AINES) Ibuprofeno 600mg cada 6hrs durante 3 a 5 días, y lavados suaves con enjuague de gluconato de clorhexidina 0,12% cada 12 hrs durante 10 días. Dos semanas posteriores a la intervención, se le realizó retiro de suturas, y la paciente fue evaluada mensualmente hasta la cirugía de fase II. A los seis meses, se le pidió una nueva Tomografía Cone Beam para realizar este estudio y determinar la ganancia ósea en milímetros obtenida, así como la densidad ósea del mismo. Se procedió a realizar el descubrimiento de los implantes, comprobando la osteointegración de los mismos. En esta segunda cirugía (Fase II) se realizó aumento de volumen con 1cc de xenoinjerto y Tisseel® en zona vestibular de implantes ubicados en zona 13,11,22, así como colgajo desplazado apical para el descubrimiento de los implantes y la colocación de aditamentos transmucosos (multiunit) angulados de 17 grados (13,11,22) y 30 grados (15, 24), según fue requerido (Figuras 7,8,9,10,11).

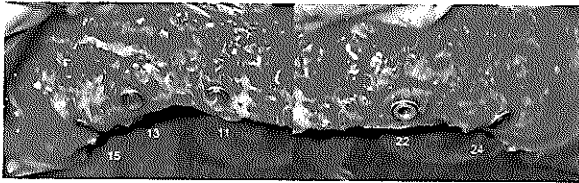


Figura 7. Foto clínica tomada durante la cirugía de Fase II, se puede observar la vitalidad del hueso al momento de realizar el levantamiento del colgajo mucoperióstico, y las superficies de los implantes con sus tornillos tapa. Se realizó eliminación del tejido de granulación en la periferia de los cuellos de los implantes, para regenerar esas zonas con xenoinjerto y tisseel®, garantizando un sellado óseo más predecible en los implantes.

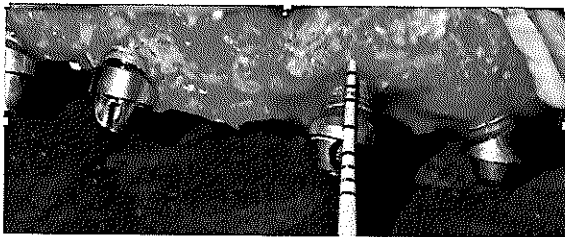


Figura 8. Foto clínica tomada durante la cirugía de Fase II, posterior a la eliminación del tejido de granulación en la periferia de los cuellos de los implantes, se observan 3mm del implante 22 fuera de hueso.

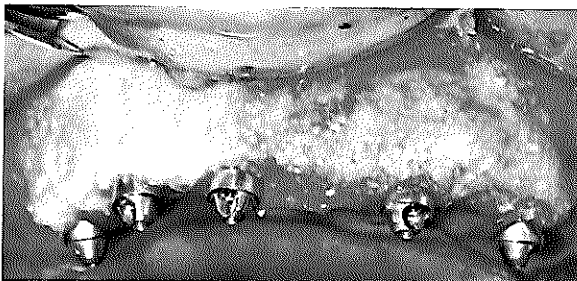


Figura 9. Foto clínica tomada durante la cirugía de Fase II, con los aditamentos multiunit en cada implante, se realizó la colocación de xenoinjerto (Gen-Os 1.5gr) con Tisseel en todo el reborde alveolar y en la periferia de los implantes principalmente.



Figura 10. Foto clínica oclusal tomada durante la cirugía de Fase II, se puede observar el aumento de volumen óseo intraoperatorio logrado con la colocación de xenoinjerto y tisseel, lo que produce una polimerización o endurecimiento del mismo en un período de 5 horas.

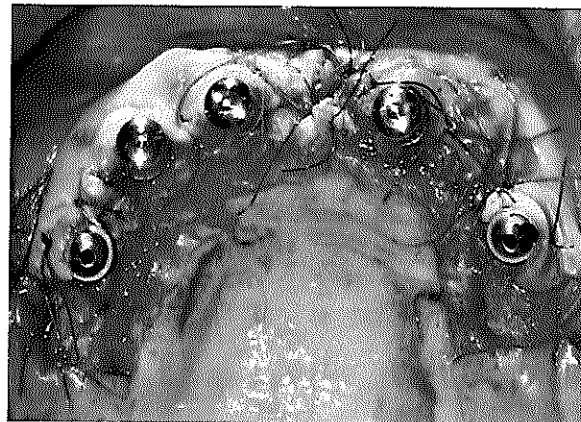


Figura 11. Foto clínica oclusal final tomada durante la cirugía de Fase II, el tejido conectivo palatino que queda expuesto para una cicatrización por segunda intención, es cubierto por tisseel®, esta membrana de fibrina adhesiva se mantendrá durante 72 hrs aprox, permitiendo un postoperatorio inmediato menos traumático para la paciente, al no sentir hipersensibilidad en la zona debido al tejido conjuntivo expuesto en boca.

RESULTADOS

RESULTADOS TOMOGRÁFICOS

Se le realizaron tres estudios tomográficos a la paciente, en formato DICOM. Estas tomografías se identificaron como:

T0 : Tomografía inicial (Figuras 10, 11).

T1: Tomografía postquirúrgica de 6 meses, previa a la cirugía Fase II. (Figura

T2: Tomografía 30 días posterior al descubrimiento de los implantes.

Se realizaron cortes transversales en las tres tomografías en las zonas de interés, siendo estas las zonas donde se planeó y colocó cada implante (zonas 11,13,15,22,24). Cabe destacar que cada corte transversal fue dividido en 3 segmentos: Crestal (C), Medio (M) y Apical (A).

Se realizaron mediciones de las distancias vestibulo-palatinas (en milímetros) de las secciones cervical (C), media (M) y apical (A) de los implantes colocados en zonas: 11,13,15,22,24.

Los resultados de las ganancias óseas expresadas en milímetros, se obtuvieron al realizar la sustracción de la distancia V-P (vestibulo palatina) de las zonas implantadas de la tomografía T1 - T0 (ganancia ósea: G1) y T2-T1 (ganancia ósea: G2). Tabla 1 y 2.

También se determinó la Ganancia total obtenida a través de los 2 procedimientos quirúrgicos realizados, esta se obtuvo de la sumatoria de la ganancia inicial (G1) y la ganancia secundaria (G2). Tabla 3.

En el caso de la ganancia obtenida en cada implante, se observa que los implantes más comprometidos desde su planeación eran los implantes 11 y 13, siendo estos los que obtienen mejores resultados. (tablas 1,2,3).

En la primera intervención quirúrgica, donde se realiza la colocación de los implantes y la regeneración ósea guiada con

xenoinjerto y tisseel®, se esperó 6 meses para la toma de una segunda tomografía, buscando resultados acordes a los tiempos de osteointegración de los implantes/injertos.

En estos primeros resultados (tabla 1) donde se realizaron mediciones para obtener la Ganancia Inicial o G1, se observó una ganancia ósea promedio para cada sección de: 2,49mm (crestal), 3,05mm (medio) y 1,49mm (apical).

En esta primera medición, se aprecia que el implante 11 obtuvo la mayor cantidad de ganancia ósea en su sección media con 5mm, seguido por el implante 15 en su sección crestal con 4,16mm, luego el implante 13 en su sección media con 3,18mm. Por otro lado, el implante que obtuvo la menor ganancia fue el implante 24 en su sección apical con 0,01mm, tomando en cuenta que esa zona no requería ningún aumento de volumen óseo, seguido por la sección apical del implante 11, donde al igual que en el implante 24, no requería de aumento óseo especialmente en su sección apical.

En el caso de la segunda medición, se obtiene la Ganancia Secundaria o G2, que se consigue comparando la tomografía T1 con la T2, esta última realizada 30 días después de la cirugía Fase II y aumento de volumen con xenoinjerto y tisseel®. La ganancia promedio para cada sección fue: 1,06mm (crestal), 2,66 (medio) y 0,64mm (apical).

En estos resultados el implante 13 obtiene la mayor ganancia en su sección media con 3,9mm, seguida por el implante 11 en su sección media con 2,97mm, luego el implante 24 con 2,79 también en la sección media.

Sin embargo, en esta tomografía se pudo determinar una pérdida de tejido óseo en el implante 22, observando en su sección crestal -1,37mm de ganancia, indicando que en este implante hubo una pérdida ósea. También se aprecia -0,35mm en la sección apical del implante 24, sin afectar estética o funcionalmente a dicho implante.

Por último, tenemos la Ganancia Total (G Total), la cual es la sumatoria de G1 y G2 (Tabla 3). En esta medición los promedios por sección fueron: 3,73mm (crestal), 6,20mm (medio) y 1,46mm (apical).

En esta medición final, el implante 11 presentó la mayor ganancia con 7,97mm en su sección media, seguido por el implante 13 en su sección media con 7,08mm, asimismo el implante 15 con 6,67mm en su porción crestal, luego el implante 22 en su sección media con 5,37mm y por último el implante 24 con 4,5mm en su porción media.

La zona con menor ganancia total fue la sección apical del implante 24 (-0,11mm) seguida por la misma sección del implante 11 (0,39mm) y la porción crestal del implante 24 (1,24mm).

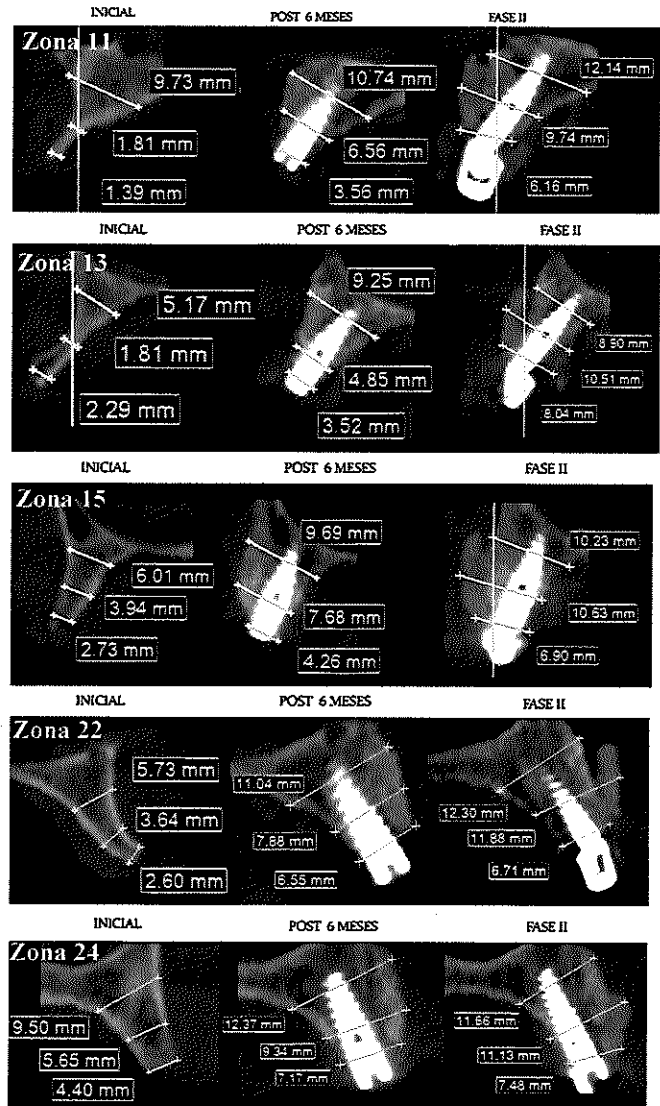


Figura 11. Cortes transversales de cada zona implantada (11,13,15,22,24), comparando las tres tomografías obtenidas: T0 (inicial), T1 (a los 6 meses de colocación de implantes y ROG) y T2 (tomografía final un mes después de la Fase II)

	Implante 11			Implante 13			Implante 15			Implante 22			Implante 24		
	C	M	A	C	M	A	C	M	A	C	M	A	C	M	A
T0	1.05	2.81	12.4	2.82	2.93	8.35	2.33	5.08	9.61	3.85	5.45	9.16	4.07	7.04	10.37
T1	4.29	7.81	12.87	4.40	6.11	10.74	6.49	8.46	11.36	6.46	7.43	12.02	4.97	8.75	10.38
Ganancia ósea G1 (mm)	3.24	5	0.47	1.58	3.18	2.39	4.16	3.38	1.75	2.61	1.98	2.86	0.90	1.71	0.01

TABLA 1. "Ganancia ósea horizontal obtenida después de la regeneración ósea guiada (ROG) y colocación de implantes". Se observa en milímetros la ganancia obtenida (G1) al realizar comparación de la Tomografía inicial (T0) y la tomografía posterior a 6 meses (T1), en las secciones Crestal (C) Media (M) y Apical (A) de cada implante colocado (11,13,15,22,24). En todos los implantes, la mayor ganancia se obtuvo en el tercio medio. El implante 11 obtuvo mayor ganancia en su sección media con 5mm en sentido vestibulo palatino.

	Implante 11			Implante 13			Implante 15			Implante 22			Implante 24		
	C	M	A	C	M	A	C	M	A	C	M	A	C	M	A
T1	4.29	7.81	12.87	4.40	6.11	10.74	6.49	8.46	11.36	6.46	7.43	12.02	4.97	8.75	10.38
T2	6.45	10.78	12.79	5.54	10.01	10.76	9.00	11.20	11.23	5.09	10.82	11.85	6.69	11.54	10.03
Ganancia ósea G2 (mm)	2.16	2.97	-0.08	1.14	3.9	0.29	2.51	2.74	0.13	-1.37	3.39	-0.17	1.72	2.79	-0.35

TABLA 2. "Ganancia ósea horizontal obtenida después de 30 días de la Cirugía Fase II y aumento de volumen con xenoinjerto y Tisseel". Se observa en milímetros la ganancia obtenida (G2) al realizar comparación de la Tomografía a los 6 meses (T1) y la tomografía de 30 días posterior a la cirugía Fase (T2), en las secciones Crestal (C) Media (M) y Apical (A) de cada implante colocado (11,13,15,22,24). El implante 13 en este caso obtuvo la mayor ganancia en su sección media con 3,9mm en sentido vestibulo palatino.

	Implante 11			Implante 13			Implante 15			Implante 22			Implante 24		
	C	M	A	C	M	A	C	M	A	C	M	A	C	M	A
G1	3.24	5	0.47	1.58	3.18	2.39	4.16	3.38	1.75	2.61	1.98	2.86	0.90	1.71	0.01
G2	2.16	2.97	-0.08	1.14	3.9	0.29	2.51	2.74	0.13	-1.37	3.39	-0.17	1.72	2.79	-0.35
G Total	5.4	7.97	0.39	2.72	7.08	2.68	6.67	6.12	1.88	1.24	5.37	2.69	2.62	4.5	-0.34

TABLA 3. "Ganancia ósea horizontal total obtenida desde la tomografía inicial (T0) hasta la tomografía final (T2)". Se observa en milímetros la ganancia total (G Total) obtenida al realizar sumatoria de la Ganancia 1 y 2 (G1+G2), en las secciones Crestal (C) Media (M) y Apical (A) de cada implante colocado (11,13,15,22,24). El implante 11 obtuvo la mayor ganancia total con 7,97mm en su sección media, en sentido vestibulo palatino.

DISCUSIÓN

Para lograr una colocación de implantes exitosos, desde el punto de vista funcional y estético, se requiere cantidad y calidad de hueso en el sitio a tratar. Los pacientes que han perdido múltiples órganos dentales con zonas edéntulas de largo tiempo, son situaciones donde los rebordes alveolares están en su mayoría reabsorbidos en sentido horizontal y/o vertical, es por esto que las técnicas de regeneración ósea guiada son imprescindibles para lograr el éxito¹¹.

Entre las técnicas quirúrgicas más utilizadas para tratar rebordes maxilares con atrofia ósea horizontales podemos mencionar los bloques óseos autólogos^{14,15,16,17}, los cuales presentan según algunos autores hasta 4,6mm de aumento de reborde óseo con un rango de 2 a 7mm¹⁶. Cordaro et al.¹⁵ en un estudio de 18 casos reportó ganancias óseas obtenida de 5,0mm (+/- 0,23mm). Sin embargo, la disponibilidad de injerto a tomar está limitada a la zona anatómica donadora o recurrir a zonas extraorales, lo que determina la cantidad y forma del bloque óseo a utilizar.

También existen los bloques óseos de xenoinjerto^{12,13}, disponibles en dimensiones diversas, lo que favorece la selección del material de acuerdo a los requerimientos, con tiempos de osteointegración mayores a 10 meses. Sin embargo, Simion¹², en su estudio de 2 casos obtuvo cicatrización de bloques de xenoinjerto (bovino) combinado con PRFG en un período de 5 meses, logrando colocar 3 implantes de forma exitosa en las zonas regeneradas en cada paciente, en este estudio no reporta la ganancia obtenida en milímetros. Por otro lado, Pistilli et al.¹³ en su estudio piloto comparativo de bloques autólogos y bloques de xenoinjerto equino, determina que estos últimos no ofrecen buenos resultados, observando pérdida del injerto en los 6 casos de regeneración mandibular y en maxilar 5 de los 6 pacientes

perdieron implantes en las zonas regeneradas con este tipo de injerto.

Otra técnica ampliamente utilizada para la regeneración de rebordes atróficos es la utilización de mallas de titanio^{2,3,4,5,6,7}, reportando ganancias óseas de 3,9mm +/- 1,9mm en 10 casos con defectos horizontales. Miyamoto², también describe este estudio que 6 de los casos ocurrió exposición de la malla de titanio. Asimismo, Poli et al.³ reporta reconstrucción tridimensional del reborde maxilar de 11 pacientes, con una mezcla de hueso autólogo particulado y xenoinjerto (Bio-Oss®) en proporción 1:1, posterior a 6 meses, tiempo promedio de osteointegración de los injertos, se colocaron implantes en hueso regenerado demostrando resultados positivos, sin complicaciones postoperatorias, y en evaluaciones retrospectivas con un promedio de 88 meses (rango de 12 a 168 meses) se tomaron medidas por mesial y distal de cada implante, para determinar la cantidad de remodelado óseo en milímetros (mm) tomando como referencia el límite más cervical del implante y la zona de contacto entre hueso-implante, observando un remodelado promedio de 1,743mm por mesial de y 1,913mm por distal. En ningún caso fue necesario regenerar por segunda vez. Sin embargo, en este estudio no indican el promedio de ganancia ósea en sentido horizontal o vertical. Rocuzzo et al.⁴ describen ganancias en sentido vertical de 4,8mm en promedio (4 a 7mm) con el uso de membranas de titanio y bloques de hueso autólogo. Louis et al.⁵ en su estudio de reconstrucción de 45 casos con mallas de titanio y hueso autólogo (16 maxilares y 29 mandíbulas), de los cuales el 52,27% (23 pacientes) sufrieron exposición de la membrana durante el período de cicatrización (43,75% maxilar, 55% mandíbula), de los cuales 7 casos fue necesario retirar la malla debido a infección secundaria, y 1 caso tuvo pérdida completa del injerto. Sin embargo, se logró un 97,72%

de éxito en las regeneraciones óseas, donde se obtuvo promedio de ganancia en sentido vertical de 12,8mm permitiendo la colocación de 82 implantes. El tiempo promedio de retiro de membranas para posterior colocación de implantes fue de 6,9 meses (6,6 maxilar meses, y 7,1 meses mandíbula).

Lundgren³⁷, en su estudio sobre regeneración ósea guiada en conejos concluye que la propiedad de mantenedor de espacio de las membranas es tan importante como la porosidad de la misma, donde las membranas de e-PTFE (Politetrafluoroetileno expandido) sufren deformidad y se colapsan, perdiendo la capacidad de mantener el espacio para la formación de nuevo tejido. Sin embargo, estas mallas de e-PTFE reforzadas con Titanio pueden mantener su forma, sin sufrir cambios. Según un estudio realizado por Fontana et al.¹⁰ en 2008, este evalúa las características clínicas e histológicas de 25 zonas regeneradas con hueso autólogo (12 zonas) y aloinjerto (13 zonas) utilizando membranas de e-PTFE, donde ambos injertos demostraron características similares, obteniendo ganancias óseas de 4,10mm y 4,70mm respectivamente, en sentido vertical.

Urban¹¹ en un estudio realizado en 2016, evaluó los niveles óseos alrededor de implantes colocados en maxilares severamente atróficos reconstruidos con tres técnicas de ROG, utilizando membranas de d-PTFE reforzadas con titanio, membranas de e-PTFE reforzadas con titanio y membranas de colágeno reabsorbibles, con injerto óseo particulado autógeno en proporción 1:1 con injerto bovino (ABBM, Bio-Oss®), durante un período de 1 a 15 años. Estas regeneraciones fueron tanto en sentido horizontal como vertical. Sus resultados fueron en regeneraciones horizontales de 7,0 ±1,5mm y en sentido vertical de 5,1±1,8mm, con un promedio de ganancia de 5,6mm (max: 9mm, min: 3mm). Sin embargo, en los

casos combinados de ROG vertical y horizontal, sólo se reportan ganancias en sentido vertical.

Estas técnicas de regeneración con la utilización de bloques (autólogos o xenoinjertos), mallas de titanio o mallas de e-PTFE reforzadas con Titanio presentan como característica primordial el tiempo de cicatrización y osteointegración, donde no se puede realizar la colocación de los implantes en la misma fase quirúrgica, teniendo como promedio 6 meses de espera para la colocación de implantes en las zonas regeneradas.

Al mismo tiempo, la ganancia ósea obtenida no supera las alcanzadas por nuestro estudio, donde el promedio de ganancia ósea vestibular fue de 6,20mm (4,5mm-7,97mm) en la porción media (M) y de 3,73mm (1,24mm- 6,67mm) en la zona crestal (C), así como la colocación de los implantes se realizó de forma simultánea a la ROG.

Por último, podemos mencionar las técnicas de combinación de productos sanguíneos como el PRFC (Plasma Rico en Factores de Crecimiento) y el FRP (Fibrina Rica en Plaquetas) con injertos particulados autólogos, alogénicos o xenoinjertos. Entre algunos estudios se pueden mencionar el de Sohn et al.²⁴ y Mourão²⁵ en 2015, donde utilizan un concentrado de factores de crecimiento (FRP) para la obtención de un producto que unido con hueso particulado (autoinjerto, aloinjerto o xenoinjerto) se polimeriza, dando como resultado el llamado "sticky bone" o matriz ósea enriquecida con factores de crecimiento, el cual es más estable al ser colocado en las zonas a regenerar, ofreciendo una mejor manipulación del injerto, mayor rigidez debido a la red de fibrina que lo contiene, reduciendo la pérdida ósea durante el período de cicatrización. Sin embargo, estos estudios no describen las ganancias óseas de los casos presentados, sólo la obtención, preparación y

manipulación del injerto unido a estos productos sanguíneos.

CONCLUSIONES

Como conclusiones podemos mencionar que el Tisseel® es un biomaterial coadyuvante a la ROG, sin embargo, no sustituye a los otros materiales, ya que por sí mismo no produce aumentos de volumen óseo.

Los injertos particulados en defectos óseos severos (ausencia de 3 paredes), no poseen estabilidad por sí solos, los micromovimientos alteran la osificación, el uso de tisseel® estabiliza el material y favorece la angiogénesis inicial, ayudando al proceso de cicatrización ósea³⁸.

Su aplicación en casos de ROG para maxilares atróficos severos es sencilla, predecible y representa un procedimiento menos invasivo que otras técnicas de injertos para estos casos.

Reduce los tiempos quirúrgicos permitiendo la colocación simultánea de los implantes y la regeneración ósea, costos, y complicaciones postquirúrgicas de los tratamientos de ROG. Permite la colocación de implantes simultáneos a la ROG en maxilares con atrófias severas.

Se requiere seguimiento del caso determinar la supervivencia de los implantes y el mantenimiento del injerto en períodos mayores de tiempo (5 años). Mantener en observación la oclusión, para evitar sobracargas y pérdida de hueso o implantes.

Un agradecimiento especial a la Mtra. Valentina García Lee por su colaboración en la elaboración y estructuración de este trabajo.

REFERENCIAS

1. Cawood, J. L., & Howell, R. A. (1988). A classification of the edentulous jaws. *International journal of oral and maxillofacial surgery*, 17(4), 232-236.
2. Miyamoto, I., Funaki, K., Yamauchi, K., Kodama, T., & Takahashi, T. (2012). Alveolar Ridge Reconstruction with Titanium Mesh and Autogenous Particulate Bone Graft: Computed Tomography-Based Evaluations of Augmented Bone Quality and Quantity. *Clinical implant dentistry and related research*, 14(2), 304-311
3. Poli, P. P., Beretta, M., Cicciù, M., & Maiorana, C. (2014). Alveolar ridge augmentation with titanium mesh. A retrospective clinical study. *The open dentistry journal*, 8, 148.
4. Rocuzzo, M., Ramieri, G., Spada, M. C., Bianchi, S. D., & Berrone, S. (2004). Vertical alveolar ridge augmentation by means of a titanium mesh and autogenous bone grafts. *Clinical Oral Implants Research*, 15(1), 73-81.
5. Louis, P. J., Gutta, R., Said-Al-Naief, N., & Bartolucci, A. A. (2008). Reconstruction of the maxilla and mandible with particulate bone graft and titanium mesh for implant placement. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 66(2), 235-245
6. Watzinger, F., Luksch, J., Millesi, W., Schopper, C., Neugebauer, J., Moser, D., & Ewers, R. (2000). Guided bone regeneration with titanium membranes: a clinical study. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 38(4), 312-315
7. Boyne, P. J., Cole, M. D., Stringer, D., & Shafiq, J. P. (1985). A technique for osseous restoration of deficient edentulous maxillary ridges. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 43(2), 87-91.
8. Rakhmatia, Y. D., Ayukawa, Y., Furuhashi, A., & Koyano, K. (2013). Current barrier membranes: titanium mesh and other membranes for guided bone regeneration in dental applications. *Journal of prosthodontic research*, 57(1), 3-14
9. Canullo, Luigi & Antonio Malagnino, Vito. (2008). Vertical Ridge Augmentation Around Implants by e-PTFE Titanium-Reinforced Membrane and Bovine Bone Matrix: A 24-to 54-Month Study of 10 Consecutive Cases. *The International journal of oral & maxillofacial implants*. 23. 858-66
10. Fontana, Filippo & Maschera, Emilio & Rocchietta, Isabella & Simion, Massimo. (2011). Clinical classification of complications in guided bone regeneration procedures by means of a nonresorbable membrane. *The International journal of periodontics & restorative dentistry*. 31. 265-73.
11. Urban, I. A., Monje, A., Lozada, J. L., & Wang, H. L. (2017). Long-term evaluation of peri-implant bone level after reconstruction of severely atrophic edentulous maxilla via vertical and horizontal guided bone regeneration in combination with sinus augmentation: a case series with 1 to 15 years of loading. *Clinical implant dentistry and related research*, 19(1), 46-55
12. Simion, M., Rocchietta, I., & Dellavia, C. (2007). Three-dimensional ridge augmentation with xenograft and recombinant human platelet-derived growth factor-BB in humans: report of two cases. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, 27(2)
13. Pistilli, R., Felice, P., Piatelli, M., Nisii, A., Barausse, C., & Esposito, M. (2014). Blocks of autogenous bone versus xenografts for the rehabilitation of atrophic jaws with dental implants: preliminary data from a pilot randomised controlled trial. *Eur J Oral Implantol*, 7(2), 153-71.
14. Misch, C. M. (2000). Use of the mandibular ramus as a donor site for onlay bone grafting. *Journal of Oral Implantology*, 26(1), 42-49
15. Cordaro, L., Amade, D. S., & Cordaro, M. (2002). Clinical results of alveolar ridge augmentation with mandibular

block bone grafts in partially edentulous patients prior to implant placement. *Clinical oral implants research*, 13(1), 103-111

16. Von Arx, T., & Buser, D. (2006). Horizontal ridge augmentation using autogenous block grafts and the guided bone regeneration technique with collagen membranes: a clinical study with 42 patients. *Clinical oral implants research*, 17(4), 359-366
17. Chiapasco, M., Abati, S., Romeo, E., & Vogel, G. (1999). Clinical outcome of autogenous bone blocks or guided bone regeneration with e-PTFE membranes for the reconstruction of narrow edentulous ridges. *Clinical oral implants research*, 10(4), 278-288.
18. Hämmerle, C. H., Jung, R. E., Yaman, D., & Lang, N. P. (2008). Ridge augmentation by applying bioresorbable membranes and deproteinized bovine bone mineral: a report of twelve consecutive cases. *Clinical oral implants research*, 19(1), 19-25
19. Salamanca, E., Hsu, C. C., Huang, H. M., Teng, N. C., Lin, C. T., Pan, Y. H., & Chang, W. J. (2018). Bone regeneration using a porcine bone substitute collagen composite in vitro and in vivo. *Scientific reports*, 8(1), 984.
20. Barone, A., Aldini, N. N., Fini, M., Giardino, R., Calvo Guirado, J. L., & Covani, U. (2008). Xenograft versus extraction alone for ridge preservation after tooth removal: a clinical and histomorphometric study. *Journal of Periodontology*, 79(8), 1370-1377.
21. Smukler, H., Capri, D., & Landi, L. (2008). Harvesting bone in the recipient sites for ridge augmentation. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, 28(4)
22. Damien, C. J., & Parsons, J. R. (1991). Bone graft and bone graft substitutes: a review of current technology and applications. *Journal of Applied Biomaterials*, 2(3), 187-208
23. Le, B. T., & Borzabadi-Farahani, A. (2014). Simultaneous implant placement and bone grafting with particulate mineralized allograft in sites with buccal wall defects, a three-year follow-up and review of literature. *Journal of Cranio-Maxillo-Facial Surgery*, 42(5), 552-559.
24. Sohn, D. S., Huang, B., Kim, J., Park, W. E., & Park, C. C. (2015). Utilization of autologous concentrated growth factors (CGF) enriched bone graft matrix (Sticky bone) and CGF-enriched fibrin membrane in Implant Dentistry. *Jr Implant Adv Clin Dent*, 7, 11-29
25. Mourão, C. F. D. A. B., Valiense, H., Melo, E. R., Mourão, N. B. M. F., & Maia, M. D. C. (2015). Obtention of injectable platelets rich-fibrin (i-PRF) and its polymerization with bone graft. *Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões*, 42(6), 421-423.
26. Martin, M. P., & Olson, S. (2009). Post-operative complications with titanium mesh. *Journal of Clinical Neuroscience*, 16(8), 1080-1081
27. Proussaefs, P., Lozada, J., Kleinman, A., Rohrer, M. D., & McMillan, P. J. (2003). The use of titanium mesh in conjunction with autogenous bone graft and inorganic bovine bone mineral (bio-oss) for localized alveolar ridge augmentation: a human study. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, 23(2)
28. Soldatos, N. K., Stylianou, P., Koidou, V. P., Angelov, N., Yukna, R., & Romanos, G. E. (2017). Limitations and options using resorbable versus nonresorbable membranes for successful guided bone regeneration. *Quintessence International*, 48(2).
29. Sierra, D. H. (1993). Fibrin sealant adhesive systems: a review of their chemistry, material properties and clinical applications. *Journal of Biomaterials Applications*, 7(4), 309-352.
30. Shaju, J., & Nath, S. (2015). Fibrin Sealant: A Review of Its Applications in Periodontal Surgery. *Int J Experiment Dent Sci*, 4 (1), 40-46.
31. Lerner, R., & Binur, N. S. (1990). Current status of surgical adhesives. *Journal of Surgical Research*, 48(2), 165-181
32. Palachur, Deepthi & Prabhakara Rao, K.V. & Raja V Murthy, K & Trinath Kishore, D & Narendra Reddy, M & Bhupathi, Anitha. (2014). A comparative evaluation of bovine-derived xenograft (Bio-Oss Collagen) and type I collagen membrane (Bio-Gide) with bovine-derived xenograft (Bio-Oss Collagen) and fibrin fibronectin sealing system (TISSEEL®) in the treatment of intrabony defects: A clinico-radiographic study. *Journal of Indian Society of Periodontology*. 18. 336-43. 10.4103/0972-124X.134572.
33. Re, S., Corrente, G., Abundo, R., & Cardaropoli, D. (2002). Orthodontic movement into bone defects augmented with bovine bone mineral and fibrin sealer: a reentry case report. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, 22(2).
34. Cardaropoli, D., & Cardaropoli, G. (2008). Preservation of the postextraction alveolar ridge: a clinical and histologic study. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, 28(5)
35. Spotnitz, W. D. (2014). Fibrin sealant: the only approved hemostat, sealant, and adhesive—a laboratory and clinical perspective. *ISRN surgery*, 2014
36. Cardaropoli, D., Gaviglio, L., & Cardaropoli, G. (2013). Vertical ridge augmentation with a collagen membrane, bovine bone mineral and fibrin sealer: clinical and histologic findings. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, 33(5).
37. Lundgren, A. K., Senneryby, L., & Lundgren, D. (1998). Guided jaw-bone regeneration using an experimental rabbit model. *International journal of oral and maxillofacial surgery*, 27(2), 135-140.
38. Wang, H. L., & Boyapati, L. (2006). "PASS" principles for predictable bone regeneration. *Implant dentistry*, 15(1), 8-17.
39. TISSEEL® [Fibrin Sealant] full Prescribing Information.