



Facultad de Ciencias de la Salud

Posgrado de Odontología

Tema:

Colocación de implantes dentales con técnica de oseodensificación en maxilar atrófico

Trabajo de titulación para la obtención del título de especialistas en
implantología quirúrgica

Presentado por:

Margarita Antonieta Alfaro Nicolalde

Luzmila Beatriz Soria Espinosa

Tutor:

Dr. Edgar Pantoja

Quito, mayo del 2025

Resumen

Objetivo: En este reporte de caso clínico se llevó a cabo la colocación de implantes a nivel de las piezas 25 y 26, utilizando dos membranas obtenidas mediante la técnica de plasma rico en fibrina (PRF). **Materiales y métodos:** Para garantizar una correcta inserción se empleó una guía quirúrgica digital, previamente se administró anestesia infiltrativa con articaína, se realizó una incisión paracrestal, seguida del levantamiento de colgajo quirúrgico para exponer el reborde óseo y preparar el lecho. Ante la presencia de hueso atrófico y baja densidad ósea, se usó la técnica de oseodensificación con el sistema Bone Expander Kit (MAXIMUS, Brasil), a 800 revoluciones por minuto con una profundidad de 8,5 mm para la pieza 26 y para la pieza 25 a una profundidad de 10 mm. Además, se realizaron perforaciones óseas en las zonas palatina y vestibular para estimular la regeneración ósea. Se colocó una membrana 15x20 mm (Intercollagen Guide, Sigma Graft, EEUU), fijada en la región palatina con sutura reabsorbible 5-0, y posteriormente hueso xenoinjerto 1,0 cc (Bio-Oss, Geistlich, Suiza) mediante la técnica Sticky Bone, sobre esta estructura, se añadió una membrana de PRF, cerrando finalmente las incisiones con sutura nylon 5-0. **Conclusiones** se realiza el seguimiento con la paciente se observa que la cicatrización es adecuada y no existe acción de rechazo entre implante y tejido.

Palabras claves: implantes dentales, PRF (Plasma rico en plaquetas), Oseodensificación, estabilidad primaria, preservación alveolar.

Declaración de aceptación de norma ética y derechos

El presente documento se ciñe a las normas éticas y reglamentarias de la Universidad Hemisferios. Así, declaro que lo contenido en este ha sido redactado con entera sujeción al respeto de los derechos de autor, citando adecuadamente las fuentes. Por tal motivo, autorizo a la Biblioteca a que haga pública su disponibilidad para lectura dentro de la institución, a la vez que autorizo el uso comercial de mi obra a la Universidad Hemisferios, siempre y cuando se me reconozca el cuarenta por ciento (40%) de los beneficios económicos resultantes de esta explotación.

Además, me comprometo a hacer constar, por todos los medios de publicación, difusión y distribución, que mi obra fue producida en el ámbito académico de la Universidad Hemisferios.

De comprobarse que no cumplí con las estipulaciones éticas, incurriendo en caso de plagio, me someto a las determinaciones que la propia Universidad plantee.

Margarita Antonieta Alfaro Nicolalde
C.I. 171455584

Luzmila Beatriz Soria Espinosa
C.I. 1721064416

Dedicatoria

Esta tesis de subespecialidad realizada con todo el esmero, dedicación, y amor se la dedicamos a nuestras familias que supieron brindarnos apoyo incondicional.

Yo, Luzmila agradezco a mi esposo Jonathan por siempre darme apoyo y ayudarme en cada paso de esta especialidad, a mis pequeñas hijas Camila y Sofia, por ser mi motor para cada día ser mejor. A mis padres y hermanos por siempre darme la fortaleza de seguir adelante.

Yo Margarita agradezco a mi madre quien siempre ha estado ahí para ayudarme en todo sentido y enseñarme a ser una mujer luchadora, y a mis hijos por ser el pilar de arranque de mi vida.

Un agradecimiento profundo, a nuestros tutores Dr. Mauricio Tinajero, Dr. Edgar Pantoja gracias por ser una luz de conocimiento, generosidad y bondad en esta subespecialidad.

Índice de Contenido

Resumen.....	9
Declaracion de norma ética y derechos	10
Dedicatoria	4
Introducción	11
Reporte de Caso Clínico	14
Discusión.....	45
Conclusiones	47
Referencias	48

Índice de Figuras

Figura 1. Imagen aspecto panorámico.	14
Figura 2. Espacio mesiodistal disponible para implantes piezas 25-26.	15
Figura 3. Aspecto tomográfico para implante pieza 25.	15
Figura 4. Aspecto tomográfico para implante pieza 26.	16
Figura 5. Escaneo intraoral	18
Figura 6. Informe quirúrgico.....	18
Figura 7. Guía Quirúrgica	19
Figura 8. Membrana PRF.....	21
Figura 9. Sticky Bone.....	22
Figura 10. Kit de oseodensificación.....	23
Figura 11. Fresado para oseodensificación	26
Figura 12. Prueba de guía quirúrgica	36
Figura 13. Incisión paracrestal	36
Figura 14. Levantamiento de colgajo.....	37
Figura 15. Fresado para oseodensificación.....	38
Figura 16. Colocación de implante	39
Figura 17. Perforaciones óseas.....	40
Figura 18. Colocación de membrana	41
Figura 19. Fijación de la membrana al Periostio con sutura reabsorbible	41
Figura 20. Colocación de injerto óseo	42
Figura 21. Imagen inmediata post regeneración y colocación de implantes	43
Figura 22. Imagen de control y retiro de puntos 15 días.....	43

Figura 23. Imagen con cicatrizadores después de tres meses. 44

Índice de Tablas

Tabla 1 Tipos de membranas.	28
Tabla 2. Material de la membrana.....	29

COLOCACIÓN DE IMPLANTES DENTALES CON TÉCNICA DE OSEODENSIFICACIÓN EN MAXILAR ATRÓFICO

Autores: Alfaro Nicolalde Margarita Antonieta

Soria Espinosa Luzmila Beatriz

Correo electrónico: maalfaron@estudiantes.uhemisferios.edu.ec

lbsoriae@estudiantes.uhemisferios.edu.ec

Resumen

Objetivo: En este reporte de caso clínico se llevó a cabo la colocación de implantes a nivel de las piezas 25 y 26, utilizando dos membranas obtenidas mediante la técnica de plasma rico en fibrina (PRF). **Materiales y métodos:** Para garantizar una correcta inserción se empleó una guía quirúrgica digital, previamente se administró anestesia infiltrativa con articaína, se realizó una incisión paracrestal, seguida del levantamiento de colgajo quirúrgico para exponer el reborde óseo y preparar el lecho. Ante la presencia de hueso atrófico y baja densidad ósea, se usó la técnica de oseodensificación con el sistema Bone Expander Kit (MAXIMUS, Brasil), a 800 revoluciones por minuto con una profundidad de 8,5 mm para la pieza 26 y para la pieza 25 a una profundidad de 10 mm. Además se realizaron perforaciones óseas en las zonas palatina y vestibular para estimular la regeneración ósea. Se colocó una membrana 15x20 mm (Intercollagen Guide, Sigma Graft, EEUU), fijada en la región palatina con sutura reabsorbible 5-0, y posteriormente hueso xenoinjerto 1,0 cc (Bio-Oss, Geistlich, Suiza) mediante la técnica Sticky Bone, sobre esta estructura, se añadió una membrana de PRF, cerrando finalmente las incisiones con sutura nylon 5-0. **Conclusiones** se realiza el seguimiento con la paciente se observa que la cicatrización es adecuada y no existe acción de rechazo entre implante y tejido.

Palabras claves: implantes dentales, PRF (Plasma rico en plaquetas), Oseodensificación, estabilidad primaria, preservación alveolar.

Abstract

Objective: In this clinical case report, implants were placed at the level of teeth 25 and 26 using two membranes obtained using the fibrin-rich plasma (FRP) technique. **Materials and Methods:** to ensure proper insertion, a digital surgical guide was used. Articaine was administered beforehand, a paracrestal incision was made, followed by the lifting of a surgical flap to expose the bone ridge and prepare the bone bed. Given the presence of atrophic bone and low bone density, the osseodensification technique was used with the Bone Expander Kit (MAXIMUS, Brazil), at 800 rpm with a depth of 8.5 mm for tooth 26 and a depth of 10 mm for tooth 25. Bone perforations were also made in the palatal and buccal areas to stimulate bone regeneration. A 15x20 mm membrane (Intercollagen Guide, Sigma Graft, USA) was placed, secured in the palatal region with 5-0 absorbable suture, followed by a 1.0 cc xenograft bone graft (Bio-Oss, Geistlich, Switzerland) using the Sticky Bone technique. A PRF membrane was added to this structure, and the incisions were finally closed with 5-0 nylon suture. **Conclusions:** follow-up is conducted with the patient, it is observed that healing is adequate and there is no rejection action between the implant and the tissue.

Keywords: dental implants, PRF (Platelet-Rich Plasma), osseodensification, primary stability, alveolar preservation

Introducción

Como resultado de la pérdida de piezas dentarias se ha observado que la dimensión en cuanto a altura y espesor de la cresta alveolar va disminuyendo a través del tiempo, en el maxilar superior la reabsorción ósea tras el edentulismo se da de forma centrípeta, condicionando la colocación de los implantes dentales (Rebolledo & Tortolero, 2020)

Las técnicas de fresado convencional al ser sustractivas y usar fresas que van incrementando su diámetro, no mejoran la densidad ósea por lo cual resultan insuficientes para el tratamiento de estos casos donde hay poca cantidad de hueso. (Zarb & Schmitt, 1993). Entre las diferentes técnicas que se usan para devolver el espesor óseo como son , la regeneración ósea guiada con injerto autólogo; aloinjertos o xenoinjertos, se ve favorable combinar con la oseodensificación para permitir la colocación inmediata del implante, mejorando la estabilidad primaria, disminuyendo la morbilidad y el tiempo total del tratamiento, además ayudando así a preservar la base ósea por medio de la compactación ósea y no la sustracción mejorando la estabilidad primaria (Covarrubias, Varela, & Agosín, 2023)

Para lograr optimizar los procedimientos de implantes en pacientes con poca disponibilidad de volumen óseo en el año 2013 el Dr. Salah Huwais investigador, se puso el reto de empezó a buscar alternativas para aumentar la densidad ósea, aumentar el volumen, preservar el hueso y no sustraer el tejido, surgiendo la estrategia de la técnica de oseodensificación, una técnica relativamente novedosa que crea un aumento en la densidad mejorando el espesor de las paredes en el sitio del implante, las fresas de diseño exclusivo se mueven en sentido antihorario en el sitio de la osteotomía con la finalidad de promover la lateralización del hueso autógeno en la estructura esponjosa circundante y expanden el entorno óseo circundante provocando una deformación ósea controlada, todo con una elevación mínima de calor (Padhye, Padhye, &

Bhatavadekar, 2020). Un estudio en cadáver humano demostró los cambios de temperatura durante la instrumentación convencional y oseodensificación, concluyendo que ninguno de los sistemas de preparación probados causó un aumento de temperatura que pudiera interferir negativamente con el proceso de osteointegración (Formiga, y otros, 2023)

Debido a las propiedades elásticas y plásticas del hueso, se facilita la preservación y compactación ósea, por lo que este método autoinjerta el hueso particulado, lo mantiene compactado en el espacio trabecular dando como resultado una osteotomía densificada y manteniendo el hueso sano. Este método ha demostrado producir fuerzas de compresión suaves contra el implante, mejorando así la biomecánica inicial, por tanto, un aumento de la estabilidad primaria, ofreciendo un excelente resultado en tratamientos de carga temprana ya que los fragmentos óseos compactados durante la preparación de oseodensificación funcionan como agentes nucleantes que promueven una osteogénesis acelerada en el lecho del implante y aceleran la formación de nuevo hueso (Umesh, J., S, & Mahesh, 2018).

(Lahens, y otros, 2016), llegaron a la conclusión de que la fuerza de inserción aumenta significativamente cuando se utiliza el procedimiento de oseodensificación para la instalación de implantes dentales, en comparación con el fresado convencional. Dado que la fuerza inicial de la inserción se la relaciona estrechamente con la estabilidad primaria, esto también mejora la estabilidad del implante dental.

En un estudio realizado por Slete et al. (2018) Encontraron que la técnica de oseodensificación mejoro en un 60% el contacto entre el tejido óseo y el implante, siendo cuatro veces mayor que el contacto óseo-implante logrado con el fresado convencional.

Por este motivo los resultados clínicos de la técnica oseodensificación han demostrado eficacia a corto y largo plazo en varios escenarios clínicos, mejorando así la solides inicial y posterior al momento de la rehabilitación del implante (Bergamo, Zahoui, Barrera, & Huwais, 2021). Según Pai et al. (2018) Aseguraron que el periodo para alcanzar la estabilidad secundaria se acorta con la técnica de oseodensificación, esto se debe a que el proceso de restructuración ósea se realiza en un lapso menor a ocho semanas, debido a que los diámetros de las osteotomías en la oseodensificación eran significativamente menores que las osteotomías tradicionales realizadas con las mismas fresas, esto resultó en un aumento aproximado de tres veces en el porcentaje de matriz ósea disponible en el sitio del implante (Zarb & Schmitt, 1993).

Tomando en cuenta estos preceptos, nuestro articulo pretende demostrar la importancia del funcionamiento de oseodensificación como una valiosa herramienta, para demostrar cómo se genera cambios dimensionales además mejorar la estabilidad inicial del implante en zonas atróficas de maxilares con pobre calidad ósea, reduciendo el tiempo del tratamiento.

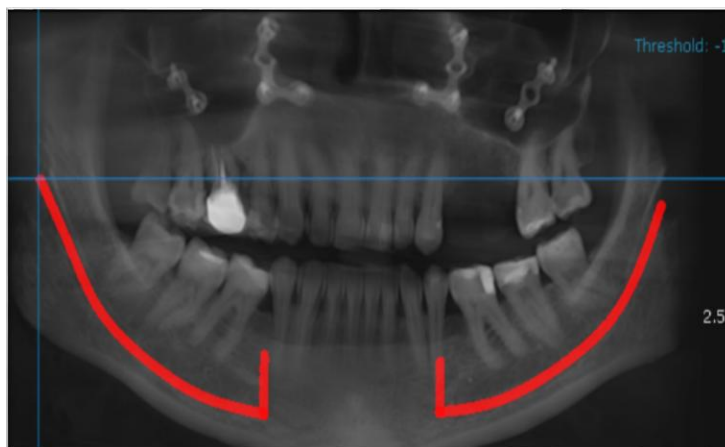
Reporte Caso Clínico

Motivo de Consulta. “Me faltan dos muelas, quiero implantes” **Anamnesis:** Paciente femenina de 50 años, sexo femenino de nacionalidad ecuatoriana sin antecedentes patológicos personales ni familiares aparentes, antecedentes quirúrgicos cirugía ortognática previa por clase III esquelética sin alergias conocidas, el motivo de consulta ausencia de las piezas dentales y previa indicación de exodoncia de pieza 16 por lo cual desea implantes. La paciente fue examinada clínicamente, también se realizó tomografía computarizada (Figura.1), se realizaron modelos de estudio de paciente y escaneo intraoral.

Análisis Tomográfico En la región de piezas 25-26 se observa una longitud de 16,79mm (Figura. 2) desde mesial de pieza 27 a distal pieza 23, de la misma manera la pieza número 25 (Figura. 3) tiene una altura ósea de 7,97 mm y un ancho de la tabla ósea de 3,77 mm en la pieza 26 (Figura. 4) tiene una altura de 10.89mm y 1.99 mm de ancho.

Figura 1.

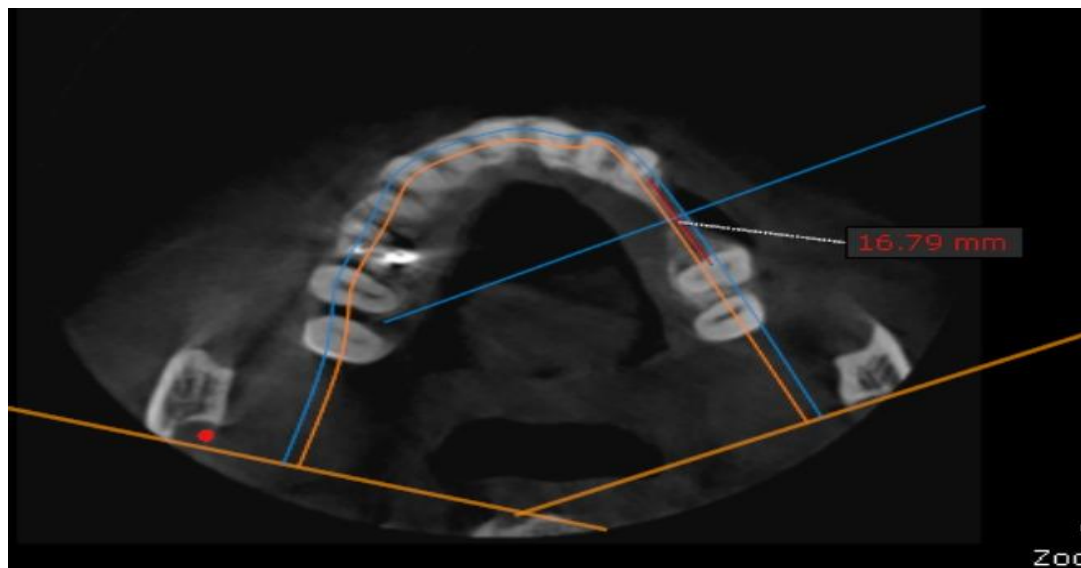
Imagen aspecto panorámico.



Fuente: Margarita Alfaro y Luzmila Soria

Figura 2.

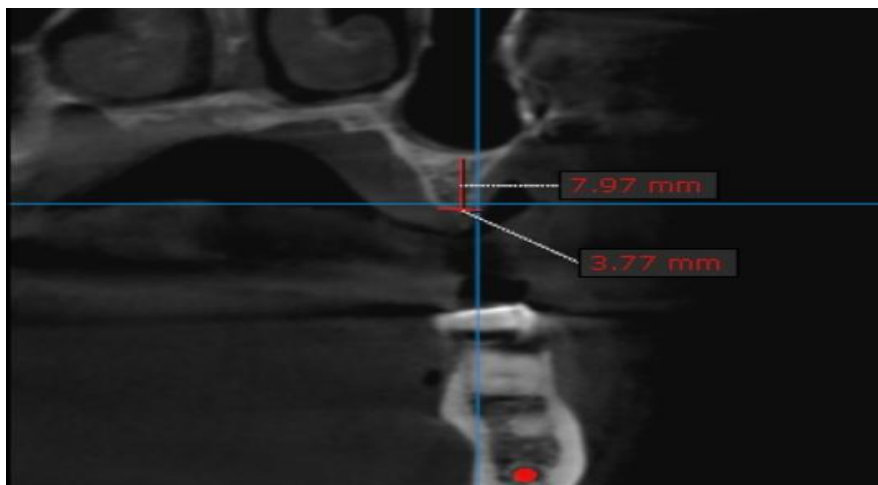
Espacio mesiodistal disponible para implantes piezas 25-26.



Fuente: Margarita Alfaro y Luzmila Soria

Figura 3.

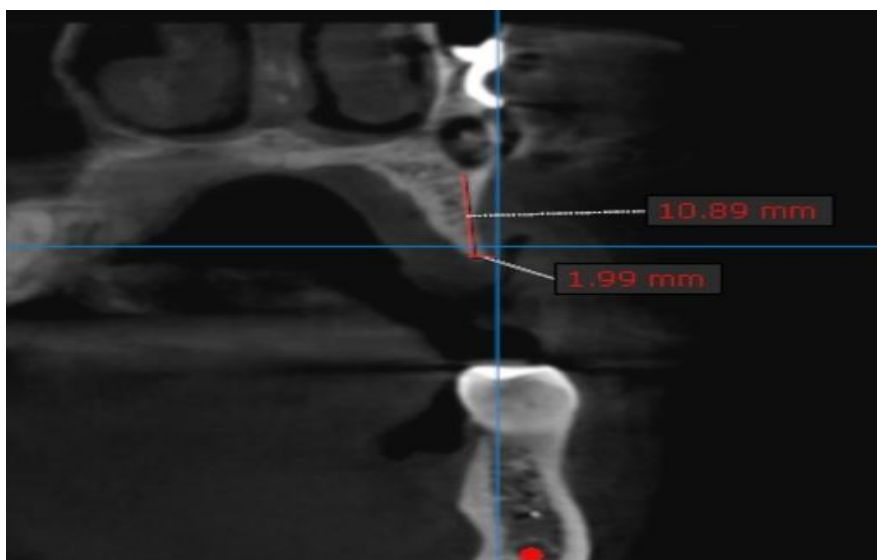
Aspecto tomográfico para implante pieza 25.



Fuente: Margarita Alfaro y Luzmila Soria

Figura 4.

Aspecto tomográfico para implante pieza 26.



Fuente: Margarita Alfaro y Luzmila Soria

Diagnostico Principal

Edentulismo parcial en la región media y posterior del cuadrante II de las piezas 24 25 y 26 (la pieza 24 fue extraída anteriormente para tratamiento ortodóntico las piezas 25 y 26 fueron extraídas por problemas de caries dental y procesos infecciosos recurrentes posteriores a endodoncias).

Diagnostico secundario

Atrofia ósea. En la zona edéntula del cuadrante II mediante estudio tomográfico y de modelos se observa disminución en altura y en ancho del hueso alveolar, lo cual indica la necesidad de realizar una regeneración de hueso durante la colocación de implantes y posterior necesidad de rehabilitación para devolver la funcionalidad mediante la masticación la fonética y la necesidad de mejorar la estética.

Plan de Tratamiento

Para el cuadrante II dada la atrofia ósea severa se fabricará una guía quirúrgica digital para facilitar la correcta ubicación del implante con levantamiento de colgajo, se planea realizar regeneración ósea y en el mismo tiempo quirúrgico la colocación de implantes para la pieza 25 y 26 mediante la técnica de oseodensificación.

Objetivos del tratamiento

- Restablecer la función masticatoria y estética de la zona edéntula para las piezas 25, 26,
- Mantener la salud y el volumen óseo a largo plazo.
- Utilizar implantes dentales con técnicas quirúrgicas mínimamente invasivas que nos ayude a tener una mejor predictibilidad para conseguir una correcta osteointegración y estabilidad.

Fases del plan de tratamiento

Escaneo introral para la fabricación de la guía quirúrgica: Se realizó el escaneo intraoral (Figura. 5) con SCANNER SHINING AO3 de la paciente para obtener una serie de imágenes digitales de los dientes encías y las estructuras óseas del área donde se colocarán los implantes el escáner captura la superficie dentales y los tejidos blandos, las imágenes capturadas se integran al software para la planificación quirúrgica, mediante un informe (Figura. 6) determinando la mejor ubicación y ángulo para los implantes, esta herramienta quirúrgica es una guía (Figura. 7) pero se debe tener claro que el profesional debe poseer conocimientos quirúrgicos para ser preciso y obtener la colocación exacta de los implantes durante la cirugía este proceso optimiza la presión reduce los márgenes de error y mejora la seguridad en la colocación de los implantes .

Figura 5.

Escaneo intraoral



Fuente: Margarita Alfaro y Luzmila Soria

Figura 6.

Informe quirúrgico

Informe quirúrgico	
Paciente: SALAZAR, ALEXANDRA Proyecto: 2024-09-11_00001-001	
Información del implante	
Número de dientes:	25
Modelo de implante:	SIN Implante - UNITITE® PRIME FDA
Fabricante:	SIN - Sistema de Implante Nacional S.A.
Parte Número:	UCM35 ION
Longitud:	10 mm
Diámetro del cuerpo:	3.5 mm
Diámetro de la plataforma:	3.5 mm
Integridad de la biblioteca:	La biblioteca está firmada.
Imagery:	
Información de la anilla	
Información de la biblioteca:	SIN Implante - Sleeves : Regular Sleeve - Unitite®/Strong SW Kit : d = 5.0 mm D = 6.0 mm H = 4.0 mm
Modelo de anilla:	All Lines Washer for Guide Fixer, d = 5.0 mm D = 6.0 mm H = 4.0 mm
Fabricante:	SIN - Sistema de Implante Nacional S.A.
Parte Número:	AG 50
Altura:	4 mm
Diámetro interior:	5 mm
Anilla desplazada a la plataforma del implante / nivel de hueso:	A la plataforma: 9 mm / Al nivel de los huesos: 7.5 mm
Integridad de la biblioteca:	La biblioteca está firmada.
Imagery:	

Informe quirúrgico

Paciente: SALAZAR, ALEXANDRA
Fecha de nacimiento: N/A
Proyecto: 2024-09-11_00001-001
Fecha: 9/11/2024
Nomenclatura dental: FDI
Nombre de la Clínica: ChairSideClient

Guía quirúrgica (maxilar)

Fuente: Margarita Alfaro y Luzmila Soria

Figura 7.*Guía Quirúrgica*

Fuente: Margarita Alfaro y Luzmila Soria

Anestesia

La articaína es un anestésico local del tipo amida que se usa frecuentemente en procedimientos odontológicos debido a su acción rápida y alta eficiencia es conocida como por su capacidad para producir un bloqueo de la conducción nerviosa en el área que se desea anestésiar lo que permite realizar intervenciones sin dolor.

Características del articaína: Acción rápida generalmente entre los dos a tres minutos después de la inyección. Su vida media su acción es aproximadamente 60 a 90 minutos lo que hace ideal para este tipo de procedimientos quirúrgicos. Poder anestésico potente, se considera eficaz para procedimientos donde se deben bloquear tejidos duros y blandos.

- Bajo riesgo de toxicidad

- La mayoría de los pacientes frangieren de manera muy aceptable este tipo de anestesia y se debe recalcar que hay un riesgo relativo bajo de toxicidad ya que se metaboliza rápidamente en el cuerpo.

Técnica de PRF (PLASMA RICO EN FIBRINA)

El PRF es un material biológico se logra obtener de la sangre mediante un proceso de centrifugación este plasma contiene elementos sanguíneos:

- Fibrina
- Leucocitos
- Plaquetas
- Factores de crecimiento.

Estos elementos favorecen en procesos de cicatrización de tejidos blandos y regeneración de hueso lo que se convierte en una técnica primordial en procedimientos de Implantología.

Proceso de Obtención y uso del PRF

Extracción de sangre: Se realiza una venopunción para extraer una cantidad de sangre del paciente generalmente entre 10 y 20 ML dependiendo del protocolo y el caso clínico. La sangre se coloca en tubos sin anticoagulante para permitir la formación de un coágulo natural.

Centrifugación: La sangre extraída se somete a centrifugación a bajas revoluciones generalmente entre 2700 y 3000 rpm durante un periodo corto que suele variar entre 8 y 12 minutos este proceso separa los diferentes componentes de la sangre se forma una capa de fibrina rica en derivados celulares como las plaquetas además contienen factores de crecimiento en la parte superior del tubo.

Formación de la membrana de PRF: Una vez finalizada la centrifugación se extrae la capa intermedia que contiene fibrina, plaquetas y factores de crecimiento evitando la capa superior que es plasma y la inferior que son glóbulos rojos. (Figura. 8)

Esta capa puede ser utilizada de varias maneras:

- **Membrana de PRF** se puede comprimir para formar una membrana flexible y resistente que se utiliza para cubrir el área de colocación del implante o en procedimientos de regeneración ósea GBR.
- **Coágulo de PRF** En lugar de comprimirla fibrina también puede ser utilizada en su forma de coágulo para rellenar defectos óseos o directamente sobre el área quirúrgica. (Figura. 9)
- También actúa como una barrera biológica que protege la zona del implante favoreciendo la regeneración del tejido y la osteointegración.

Figura 8.

Membrana PRF



Fuente: Margarita Alfaro y Luzmila Soria

Figura 9.*Sticky Bone*

Fuente: Margarita Alfaro y Luzmila Soria

Beneficios del PRF en Implantología

Mejor a la cicatrización. Los factores de crecimiento presentes en el PRF favorecen la regeneración tanto de hueso como de tejido blando acelerando la cicatrización.

Reducción de la inflamación. El PRF tiene propiedades antiinflamatorias lo que disminuye las molestias posoperatorias el riesgo de infecciones.

Regeneración ósea mejorada. En combinación con injertos óseos el PRF, permite una generación de matriz ósea más acelerada, mejorando la inserción inicial de hueso e implante de titanio.

Biocompatibilidad. Al ser un material autólogo, es decir, obtenida del propio paciente no hay riesgo de rechazos y tampoco hay riesgo de alergia.

Técnica de oseodensificación

Para este caso se utilizó el kit de oseodensificación de la marca Maximus (Maximus instrumentais, Contagem, MG, Brasil) (Figura. 10) con el enfoque quirúrgico de preparar el lecho del implante sin remover material óseo sino compactando y condensando el hueso para

esta técnica se utiliza fresas especiales de densificación estas generalmente se las utiliza en sentido contrario a las fresas convencionales, sin embargo existen marcas que tienen las mismas características pero están indicadas para usar en sentido horario, Esta técnica permite preservar el hueso y aumentar su densidad en las zonas circundantes al implante.

Principios de la oseodensificación

Este procedimiento técnico quirúrgico se basa en la idea de que al preparar el lecho donde se alojara implante es más beneficioso condensar el hueso que eliminarlo las fresas normalmente rotan en sentido inverso o anti horario, pero existen marcas que indican usarlas en sentido horario de igual manera el diseño de estas fresas es realizado con el objetivo de compactar el hueso hacia las paredes del lecho lo que incrementa la densidad ósea esto es especialmente útil en pacientes con pobre calidad de hueso.

Figura 10.

Kit de oseodensificación



Fuente: Margarita Alfaro y Luzmila Soria

Ventajas de la oseodensificación

Estabilidad primaria y mejorada: La compactación del hueso alrededor del implante mejora la estabilidad inicial lo cual es crucial para su integración, especialmente en huesos de baja densidad.

Preservación del hueso: al no remover el hueso durante la preparación se mantiene una mayor cantidad de hueso en el sitio de implantación lo que favorece la integración del implante y su estabilidad a largo plazo.

Regeneración ósea acelerada: la oseodensificación estimula el proceso de cicatrización ya que promueve una mayor actividad celular en el hueso compacto lo que acelera la formación ósea.

Esta técnica es aplicable en huesos de baja: siendo ideal para casos donde el hueso no tiene la calidad de densidad ósea inicial requerida.

Indicaciones de la oseodensificación

- En huesos según la clasificación de Lekholm y zarb.
- Atrofia ósea moderada donde el grosor óseo es limitado.
- Casos de expansión ósea en situaciones donde el hueso residual es Delgado, se desea expandir la cortical.
- Para mejorar la estabilidad primaria en zonas críticas como maxilar posterior o en pacientes con pérdida ósea significativa.

Resultados esperados con esta técnica

Oseointegración más rápida. El hueso condensado ofrece un entorno más favorable para el crecimiento óseo alrededor del implante.

Reducción del tiempo de carga. Debido a la alta estabilidad primaria puede ser posible una carga inmediata o temprana del implante dependiendo del caso.

Mayor previsibilidad y éxito a largo plazo. En la colocación del implante en zona de baja densidad ósea.

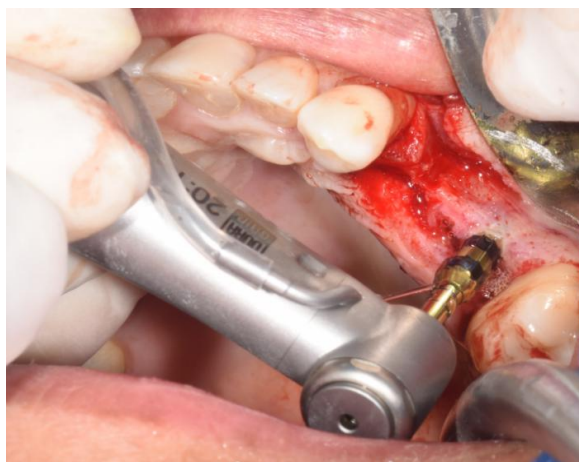
La oseodensificación con MAXIMUS se realiza con un conjunto específico de brocas diseñadas para este propósito estas brocas son de diseño cónico y tienen una geometría especial que permite que el hueso se compacte durante la perforación sin fragmentarse, las brocas MAXIMUS se utilizan en secuencia comenzando con una broca de menor diámetro para preparar el lecho óseo y luego utilizando brocas progresivamente más grandes para ampliar el diámetro de la perforación, a medida que se avanza con las brocas el hueso se va comprimiendo hacia las paredes del lecho óseo aumentando su densidad, esto se logra debido a la acción de las brocas que en lugar de cortar el hueso como en técnicas convencionales lo condensan y compactan, la broca tiene un diseño único que permite comprensión del hueso hacia los lados, de esa manera se densifica la matriz ósea.

Las fresas del sistema MAXIMUS (Figura. 10) se utiliza en sentido de rotación horaria esta dirección permite que la fresa penetre en el hueso y a su vez lo comprime lateralmente favoreciendo la oseodensificación se debe realizar movimientos axiales durante el fresado lo que permite que la fresa condense el hueso en lugar de simplemente cortarlo este movimiento es crucial para asegurar que el hueso se mantenga intacto y se densifique adecuadamente en las paredes del lecho óseo. La secuencia del fresado (Figura.11) se comenzó con fresas de menor diámetro y se progresa hacia las fresas de mayor diámetro este enfoque secuencial ayuda a crear un lecho óseo bien adaptado y con la densidad adecuada para la inserción del implante la

progresión del diámetro se realiza a manera gradual permitiendo que el hueso se adapte a cada tamaño de fresa y aumentando la densidad con cada pasada.

Figura 11.

Fresado para oseodensificación



Fuente: Margarita Alfaro y Luzmila Soria

Colocación de implantes

Se decidió colocar implantes marca SIN Unitite en las posiciones de las piezas 25 y 26 debido a las características de estos implantes y la calidad del hueso remanente ya que la tecnología HA Nano Hidroxiapatita es una innovación utilizada en los implantes de la marca SIN que combina nanopartículas de hidroxiapatita en la superficie del implante para mejorar la oseointegración y acelerar el proceso de cicatrización ósea.

Características principales

Superficie tratada con hidroxiapatita Nanoestructurada:

La Hidroxiapatita (HA): Es un elemento natural del hueso y al estar presente en forma de nanopartículas en la superficie del implante ayuda a la biointegración.

Mayor rugosidad superficial: Una superficie más rugosa a nivel nano lo que aumenta y mejora la superficie de contacto entre el tejido óseo y el implante.

Mejor bioactividad: La presencia de HA en la superficie promueve una rápida formación de hueso en torno al implante.

Ventajas de la tecnología HA nano en los implantes SIN

Osteointegración más rápida: La nano hidroxapatita favorece una respuesta ósea acelerada lo que puede reducir el tiempo de cicatrización y mejorar la estabilidad inicial del implante.

Mayor estabilidad primaria: La mayor rugosidad y bioactividad de la superficie permite una estabilidad mecánica entre el implante y la superficie ósea.

Optimización en caso de hueso de baja densidad: Esta tecnología es especialmente útil en pacientes con huesos comprometidos de baja calidad ya que mejora la formación de hueso alrededor del implante.

Menor riesgo de fallos implantarios: Al promover una osteointegración más rápida y efectiva se minimiza el riesgo de complicaciones a largo plazo. Es decir, la tecnología HA - nano en los implantes sin ofrecer ventajas clave en el término de una rápida osteointegración, mayor estabilidad inicial y optimización en casos de hueso de baja densidad lo que contribuye a una mayor predictibilidad en los tratamientos con implantes.

Debido a la atrofia ósea: se realizó la técnica de oseodensificación que permite optimizar la estabilidad inicial en huesos de baja densidad.

Técnicas de regeneración ósea para implantes

Objetivos de la técnica.

- Aumentar el volumen óseo en áreas deficientes para asegurar una zona estable para la inserción de implantes dentales.

- Estimular la regeneración ósea utilizando un injerto óseo y una membrana que permita la formación de nuevo hueso.
- Proteger el injerto óseo. para que no se reabsorba prematuramente y facilitar la integración del injerto al hueso receptor.

Materiales utilizados

Tabla 1

Tipos de membranas.

MEMBRANA CROSS LINKED	MEMBRANA NON CROSS	MEMBRANAS NO REABSORVIBLES
Se reabsorben en 3 semanas	Reabsorben en 16 semanas	Se las debe retirar
No se pueden exponer al medio bucal	Se pueden exponer levemente al medio bucal	No se deben exponer
Promueve sangrado de la herida y estabilización del coágulo.	Promueve sangrado de la herida y estabilización del coágulo	Mantienen muy sólido el injerto
Faciles de fijar.	Fácil de fijar	Se fijan siempre con tornillos
Se expanden.	Poca expansion.	No se expanden

Tabla 2.*Material de la membrana.*

MATERIAL DE LA MEMBRANA	VENTAJAS	DESVENTAJAS
Polímeros sintéticos	Polimero inerte no causa alteración en el sistema inmune	No es reabsorbible. Doble acto quirúrgico
Politetrafluoretileno		
Naturales.	Bioabsorbible poca inmunogenicidad.	Buena técnica
Colágeno, matriz extracelular		
derivados de bovino, porcino y tejido humano.	Incorporación de componentes biológicos	
Metales.	Alta tenacidad	No reabsorbibles . deben ser fijados con elementos como tornillos.
Titanio		
Aleación de cromo cobalto		Suben los costos

Membrana de colágeno de pericardio

- Se obtiene de la membrana que recubre el corazón es un material biocompatible reabsorbible y de alta calidad.
- Tiene la capacidad de actuar como una barrera para evitar que los tejidos blandos invadan o se invaginen en el sitio de regeneración ósea, permitiendo que sólo el hueso crezca en esta área.
- Facilita la cicatrización y favorece la ontogénesis.
- Cambiar todo por xenoinjerto

Xenoinjerto

Es un tipo de material óseo que procede de especies animales diferentes al receptor, bien sea de procedencia animal o mineral. Existen tres principales tipos de xenoinjertos según su origen animal: porcino, bovino y equino (Lahens, y otros, 2016) Su característica es que son biocompatibles (Martins, Vieira, Bezerra, Ghiraldini, & Souza, 2021). En este caso, el xenoinjerto procede de distinto origen animal sea, como vacas, cerdos o caballos (3,4). El xenoinjerto más utilizado con buenos resultados biológicos es el de la marca Bio-Oss®, es un hueso de origen bovino desproteínado, este xenoinjerto se caracteriza por ser un gran osteoconductor se ha demostrado grandes éxitos clínicos. Se debe señalar que el hueso porcino es un hueso con característica de ser poroso, está compuesto es el fosfato de calcio que se vende en forma de granos que se comercializan con el nombre de Gen-Os®. La característica del xenoinjerto es que su matriz es compatible y reduce significativamente la absorción de la matriz ósea después de la extracción dental.

Xenoinjerto Porcino

El xenoinjerto porcino es uno de los más utilizados debido al parecido de su estructura mineral con la matriz ósea humana. Este material se obtiene principalmente del hueso esponjoso de cerdos, el cual es sometido a procesos de desproteínización y esterilización para garantizar su seguridad y riesgos de contaminación cruzada.

Ventajas del Xenoinjerto Porcino:

- Alta osteoconductibilidad.
- Textura y estructura parecida al hueso humano (apatita carbonatada).

- Uso en regeneración ósea guiada (ROG) y preservación del reborde alveolar.

Aplicaciones el xenoinjerto porcino:

- Ideal en defectos periodontales
- Aumento en altura de crestas alveolares
- Preparación del lecho óseo para implantes.

Xenoinjerto Bovino

El xenoinjerto bovino es reconocido en medicina regenerativa debido a su resistencia estructural y estabilidad a largo plazo poca reabsorción. Derivado del hueso cortical o esponjoso de bovinos, este material también pasa por tratamientos avanzados para eliminar proteínas antigénicas y reducir el riesgo de rechazo inmunológico.

Ventajas del Xenoinjerto Bovino:

- Gran estabilidad volumétrica debida a su lenta reabsorción, lo que permite un soporte prolongado durante la regeneración ósea.
- Excelente compatibilidad biológica.

Aplicaciones:

Se utiliza principalmente en odontología para aumentar el volumen óseo en procedimientos de elevación de seno maxilar y relleno de cavidades óseas grandes.

Xenoinjerto Equino

El xenoinjerto equino, derivado de caballos, es una alternativa que se ha dado a conocer en estos años gracias a su composición única y propiedades biológicas. Este tipo de xenoinjerto se distingue por su alta pureza y facilidad de manipulación, no es común en latino américa.

Ventajas del Xenoinjerto Equino:

- Alta pureza mineral.
- Buena integración con el tejido óseo humano.
- Versatilidad en diversas aplicaciones quirúrgicas.

Aplicaciones:

El xenoinjerto equino se utiliza en odontología para procedimientos de regeneración ósea guiada. Además, su textura facilita su uso en combinación con otros biomateriales como membranas de colágeno.

Proceso de Fabricación y Seguridad de los Xenoinjertos

Los xenoinjertos pasan por un riguroso proceso de preparación para garantizar que sean seguros y efectivos. Este proceso incluye:

Desproteínización: Eliminación de proteínas antigénicas para reducir el riesgo de rechazo inmunológico.

Esterilización: Uso de métodos como radiación gamma o autoclave para eliminar microorganismos.

Conservación: El material se mantiene en condiciones óptimas para conservar sus propiedades biológicas y estructurales.

Ventajas Biológicas

Propiedades osteoconductoras: caracterizadas por la proliferación sanguínea, migración o movimiento celular y lo más relevante la diferenciación. La consecuente formación de matriz ósea siempre en un medio osteogénico apropiado. Con el pasar del tiempo se muestra que los

espacios inter- intra celulares se rellenan de matriz osteoide (Narváez, Cajilima, & Cedillo, 2024). El xenoinjerto es capaz de servir como estructura inicial para que las células propias del hueso se unan y proliferen, permitiendo que se dé el proceso de regeneración (Haugen, Lyngstadaas, Rossi, & Perale, 2019).

Los xenoinjertos: se presentan con facilidad de obtención son muy seguros ya que no hay posibilidad de transmitir enfermedades cruzadas, porque pasan por estrictos procesos de esterilización. (Haugen, Lyngstadaas, Rossi, & Perale, 2019).

Disponibilidad: El xenoinjerto es sencillo de obtener y más asequible que otros tipos de matrices óseas, como los injertos autólogos (propios del paciente) que siempre se muestra como un procedimiento más cruento y doloroso o los injertos sintéticos (aloplásticos) (Narváez, Cajilima, & Cedillo, 2024)

Biocompatibilidad: A pesar de que es un material de origen bovino o porcino, el xenoinjerto ha demostrado buena compatibilidad con el organismo de los pacientes, lo que minimiza las reacciones adversas inmunológicas (Narváez, Cajilima, & Cedillo, 2024).

Efectividad: Los resultados obtenidos con el uso de este injerto en cirugías odontológicas son positivos y esto se demuestra con una tasa de éxito elevada (Haugen, Lyngstadaas, Rossi, & Perale, 2019).

El hueso origen porcino, Nannmark & Sennerby confirmaron su poder osteoconductor del xenoinjerto, y observaron que su reabsorción y remodelando. Con el pasar del tiempo se forman osteonas en las uniones de los gránulos del injerto (Zeeshan, y otros, 2017).

Se debe reconocer que un material biológico que rápidamente forma matriz osteoide. (Block, 2019).

Desventajas

- Costos para el paciente: Los injertos pueden ser algo costoso.
- Menor capacidad de regeneración que el autoinjerto.
- En pacientes con alergias conocidas a componentes animales o en aquellos con sistemas inmunes comprometidos se deben considerar otras opciones terapéuticas.

A pesar de ser eficaces los xenoinjertos no tiene la misma capacidad regenerativa que un auto injerto que contiene células vivas y pueden contribuir de manera exitosa a la regeneración ósea (Narváez, Cajilima, & Cedillo, 2024)

Indicaciones para el uso de xenoinjerto:

Regeneración ósea en implantes.

En el caso que el paciente no posea suficiente cantidad de estructura tanto en altura y grosor, para colocar un implante se puede realizar regeneración ósea guiada con xenoinjerto para aumentar el volumen óseo.

Reparación y rellenos de defectos óseos por pérdida ósea significativa, como en caso de trauma, defectos periodontales, cirugía por tumores o pérdida de dientes. (Block, 2019).

Perforaciones Oseas

Estimula la regeneración ósea ya que activa el sangrado y liberan factores de crecimiento, estimulando la actividad celular y el proceso de regeneración ósea en la zona receptora.

Mejora la integración del injerto ya que crea una superficie más receptiva facilitando su incorporación y fusión con el hueso huésped.

Aumenta la vascularidad incrementando el flujo sanguíneo hacia la zona del injerto mejorando la nutrición y oxigenación para la integración del injerto.

Procedimiento Quirúrgico

El día de la cirugía se procedió de la siguiente manera:

Extracción de sangre de la paciente: antes de la obtención de sangre se informó sobre el procedimiento y se aseguró que no tenga condiciones médicas que contraindiquen extracción de sangre los materiales que utilizamos fueron tubos de extracción de sangre sin anticoagulantes y una jeringa estéril se desinfectó la zona del antebrazo con antiséptico alcohol se insertó la aguja en vena y se extrajo cuatro tubos de sangre, estos tubos están preparados para evitar la coagulación una vez extraída la sangre se enviaron a la centrífuga se colocaron los tubos de manera equilibrada la centrifugación se realiza a una velocidad de 3000 revoluciones durante 10, utilizando una espátula estéril y una pinza se extrajo cuidadosamente la capa media PRF. Con esta técnica se obtuvo dos membranas las cuales fueron ubicadas en la zona quirúrgica, de igual manera se pudo aglutinar el hueso con la fibrina Ya que esta actúa como un adhesivo biológico que ayuda a unir el injerto al hueso receptor proporcionando un soporte estructural y mejorando la integración del injerto para poder realizar la técnica de sticking Bond.

Guía quirúrgica

Primero se ubica la guía quirúrgica en boca, tomando en cuenta la posición de los implantes tanto en vestibular, palatino, mesial y distal. Tomamos en cuenta que la inserción de la guía fue adecuada (Figura. 12)

Figura 12.

Prueba de guía quirúrgica



Fuente: Margarita Alfaro y Luzmila Soria

Anestesia infiltrativa con articaína.

Se realizó la infiltración de anestésico local (articaína) en el cuadrante II por vestibular y palatino.

Incisión paracrestal.**Figura 13.**

Incisión paracrestal



Fuente: Margarita Alfaro y Luzmila Soria

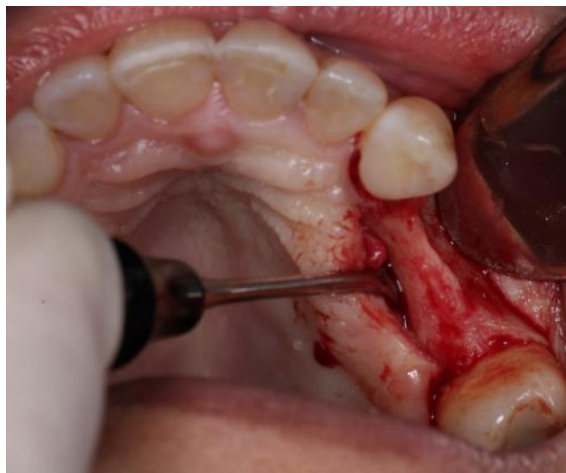
Esa técnica se utiliza principalmente para ganar tejido queratinizado en la zona vestibular se realiza una incisión en la cresta del reborde óseo (figura. 13) ligeramente hacia patino permitiendo que el colgajo sea movilizado hacia vestibular de esta manera se reposiciona el tejido más interno que es queratinizado hacia la zona vestibular lo que aumenta la cantidad encía queratinizada en esta área con el objetivo es mejora el biotipo blando que va a cubrir implantes dentales.

Levantamiento de colgajo

Después de realizar la incisión se desprendió cuidadosamente el colgajo del tejido gingival y periostio del tejido conectivo (Figura. 14) que recubre el hueso esto se realizó con instrumento quirúrgico especial la legra de molt que permite separar el mismo del hueso sin dañarlo el colgajo, se elevó hacia un lado para exponer el hueso alveolar lo que proporcionó acceso al área donde se colocará el implante.

Figura 14.

Levantamiento de colgajo



Fuente: Margarita Alfaro y Luzmila Soria

Preparación del lecho óseo

Una vez que se levantó el colgajo se realizó una preparación del hueso mediante perforaciones controladas y frezadas en el sitio según las mediciones y planificaciones previas esto garantiza que el implante encaje perfectamente en el hecho óseo preparado.

Técnica de oseodensificación

Debido a la atrofia y al hueso de baja densidad disponible se uso está técnica para la inserción de implantes de titanio teniendo como objetivo aumentar la densidad del hueso en la zona de inserción del implante. Se utilizó el sistema MÁXIMUS, una de las marcas comerciales que ofrece fresas específicas para realizar esta técnica. Se ajustó la guía quirúrgica; se realizó el fresado quirúrgico (Figura. 15) con la primera broca a 800 revoluciones por minuto hasta una longitud de 8.5 mm para la pieza 26 y 10 mm para la pieza 25.

Figura 15.

Fresado para oseodensificación



Fuente: Margarita Alfaro y Luzmila Soria

Colocación de los implantes dentales

Una vez que el lecho óseo se preparó se insertó el implante en la posición y angulación predeterminadas la inserción del implante (Figura. 16) se realizó evitando cualquier traumatismo del hueso ya que teníamos paredes muy finas, el primer implante en ser colocado fue en la zona de la pieza número 26 en el sitio se colocó un implante de marcas SIN unitite con un diámetro de 4.3 por 8.5 milímetros también fue colocada la tapa del implante.

El segundo implante colocado fue en la zona de la pieza número 25 que por las características óseas regeneración con hueso Alógeno y membrana de pericardio la medida del implante fue de 3.5 por 10 milímetros. Los implantes se colocaron con torque de 35 y 40 newton respectivamente y 40 RPM

Figura 16.

Colocación de implante



Fuente: Margarita Alfaro y Luzmila Soria

Perforaciones Oseas

Se realizó en la zona palatina y vestibular del cuadrante II tratando de cubrir toda el área receptora del hueso injerto (Figura. 17).

Figura 17.

Perforaciones óseas



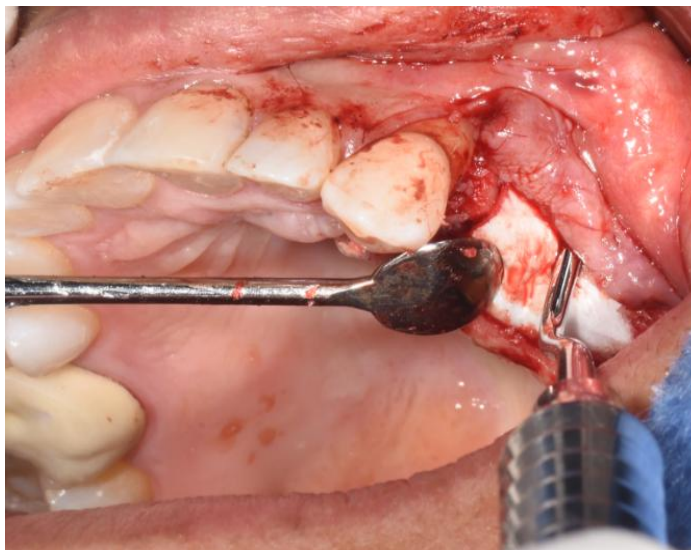
Fuente: Margarita Alfaro y Luzmila Soria

Colocación y fijación de la membrana

Se colocó membrana de 15x20 mm Intercollagen (Figura. 18) se fijó en la zona palatina mediante sutura con hilo reabsorbible 5 ceros (Figura. 19). Se procedió a colocar hueso 1.0 cc SigmaOss con la técnica Sticky bone y posterior fijación de la membrana en la zona vestibular, sobre esta membrana se colocó la membrana obtenida con la técnica PRF (Figura. 20).

Figura 18.

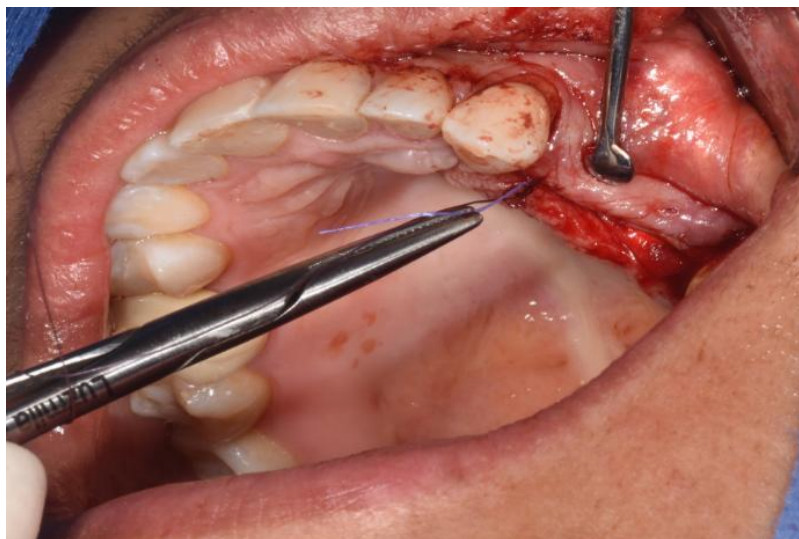
Colocación de membrana



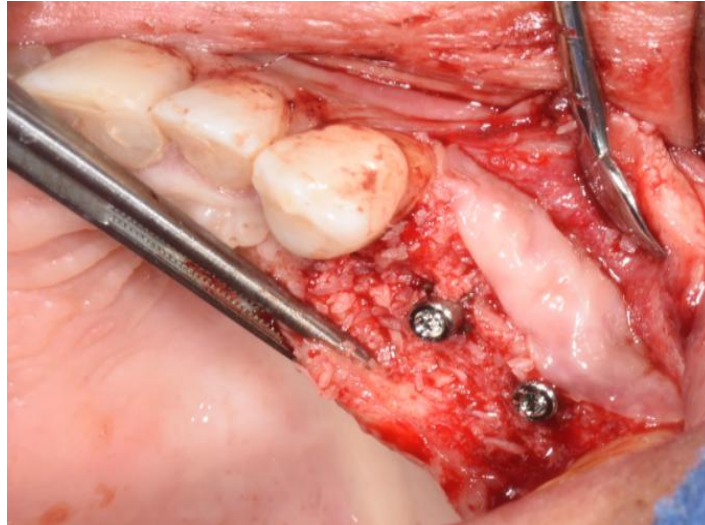
Fuente: Margarita Alfaro y Luzmila Soria

Figura 19.

Fijación de la membrana al Periostio con sutura reabsorbible



Fuente: Margarita Alfaro y Luzmila Soria

Figura 20.*Colocación de injerto óseo*

Fuente: Margarita Alfaro y Luzmila Soria

Sutura. Posterior a la regeneración y la inserción de los implantes se colocó puntos de sutura en intervalos uno por uno a lo largo de los bordes de la incisión (Figura. 21).

Retiro de Puntos. Después de 15 días efectuada la cirugía y control positivo de las heridas (Fig. 22)

Colocación de cicatrizadores. Después de tres meses de realizada la cirugía se colocan los cicatrizadores y así se comprueba la correcta osteointegración. (Fig. 23)

Figura 21.

Imagen inmediata post regeneración y colocación de implantes



Fuente: Margarita Alfaro y Luzmila Soria

Figura 22.

Imagen de control y retiro de puntos 15 días.



Fuente: Margarita Alfaro y Luzmila Soria

Figura 23.

Imagen con cicatrizadores después de tres meses.



Fuente: Margarita Alfaro y Luzmila Soria

Discusión

La oseodensificación se ha establecido como un método válido y eficaz para aumentar las tasas de triunfo en los protocolos de colocación inmediata de implantes dentales, tanto con o sin carga inmediata (Bergamo, Zahoui, Barrera, & Huwais, 2021). Aunque la evidencia sobre su éxito a largo plazo es aún limitada, estudios han demostrado que esta técnica mejora significativamente la estabilidad primaria de los implantes (Formiga, y otros, 2023).

Uno de los aspectos más sobresalientes de la oseodensificación es su capacidad para facilitar procedimientos complejos, tales como el levantamiento del seno transcrestal y la inserción de implantes dentales en crestas atróficas (Cáceres, Troncoso, Silva, & Pinto, 2020). Esto se logra evitando la necesidad de métodos más invasivos como el split crest y el uso de osteótomos (Martins, Vieira, Bezerra, Ghiraldini, & Souza, 2021). Al compactar el hueso, se logra una mejor sujeción del implante proporcionando un mejor BIC (contacto implante hueso) (Coyac, y otros, 2019), lo que implica que no solo dependemos de la forma o tipo de rosca del mismo. Así, la eficacia del implante no radica únicamente en su macroestructura, sino en la mejora de la calidad ósea circundante (Formiga, y otros, 2023).

En este caso específico, al abordar la situación de los dientes 25 y 26, nos encontramos con un limitante: el ancho insuficiente de las paredes crestales. La técnica de oseodensificación permite realizar una expansión ósea controlada y segura mediante una compactación gradual, aprovechando las propiedades elásticas del hueso de baja densidad. Este enfoque minimiza el riesgo de fenestración o dehiscencia en las tablas óseas (Martins, Vieira, Bezerra, Ghiraldini, & Souza, 2021), lo que a su vez proporciona una inserción adecuada de los implantes, garantizando una buena estabilidad primaria. Dado que se utiliza un fresado biológico que permite compactar el hueso en las paredes laterales, también se reduce la posibilidad de fractura en estas estructuras.

Es importante destacar que la zona de los dientes 25 y 26 de este caso clínico presentaban un hueso de calidad esponjosa y altamente trabeculado, lo que favorece aún más la mejora en la calidad ósea. Según Huwais et al. (2013), la oseodensificación no solo potencia el ensanchamiento del hueso ósea atrófica, sino que preserva la matriz de hueso y acorta el tiempo de espera hasta la fase protésica (9). Además, el control postoperatorio y el proceso de cicatrización fueron buenos, lo que respalda aún más la efectividad de esta técnica. Tian et al. (2018) explica al respecto de efectos adversos sobre la cicatrización ósea y proporcionó información histológica y evidencia biomecánica de aumentos en la osteointegración y estabilidad primaria del implante, respectivamente

La oseodensificación emerge como una alternativa prometedora en la Implantología dental, ofreciendo múltiples ventajas que no solo mejoran la estabilidad de los implantes, sino que también optimizan el proceso quirúrgico y postoperatorio (Cáceres, Troncoso, Silva, & Pinto, 2020). Su aplicación en casos de crestas atróficas y su capacidad para mantener la integridad del hueso alveolar hacen de esta técnica una opción valiosa en la práctica clínica actual (Ruiz, Gold, Márquez, & Romanos, 2020)

Conclusiones

Este caso nos permite identificar que el uso del protocolo de oseodensificación sobre el hueso de baja densidad podrían mejorar la biointegración de hueso y la longevidad de los implantes de titanio colocados en zonas de pobre densidad ósea.

El aumento de la estabilidad primaria obtenida con este método de preparación de la osteotomía no parece tener un impacto negativo en el éxito de los implantes.

La oseodensificación, permite la colocación inmediata del implante, mejorando la estabilidad primaria, evitando microfracturas disminuyendo la morbilidad y el tiempo total del tratamiento, ayudando así a preservar la base ósea por medio de la compactación ósea y no la sustracción de hueso.

El uso de la técnica oseodensificación ha creado gran cambio en tratamientos con implantes que solían tener limitaciones como baja densidad ósea y escasa dimensión de cresta ósea; reduciendo costos y tiempos quirúrgicos demostrando ser útiles en procedimientos que antiguamente se consideraban de gran complejidad y riesgos.

La técnica de oseodensificación demostró ser un recurso clave en este caso clínico, permitiendo la colocación de los implantes en un escenario donde, de otro modo, habría sido inviable sin recurrir a un procedimiento de regeneración ósea previo. La necesidad de realizar regeneración ósea no solo habría prolongado los tiempos de tratamiento, sino que también habría representado una barrera para la paciente, quien se mostraba renuente a someterse a un segundo procedimiento quirúrgico. Este caso resalta la importancia de la oseodensificación como una alternativa efectiva para optimizar la planificación y ejecución de tratamientos implantológicos, reduciendo la morbilidad y mejorando tiempos del tratamiento y mayor confort para el paciente.

Referencias

- Bergamo, E., Zahoui, A., Barrera, R. B., & Huwais, S. (2021). Osseodensification effect on implants primary and secondary stability: Multicenter controlled clinical trial. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 23(3), 317 - 328.
doi:<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/cid.13007>
- Block, M. S. (2019). El procesamiento de xenoinjertos dará lugar a diferentes respuestas clínicas. *J Oral Maxillofac Surg*, 77(4), 690-697. doi:10.1016/j.joms.2018.10.004
- Cáceres, F., Troncoso, C., Silva, R., & Pinto, N. (2020). Efectos del protocolo de osteodensificación en la inserción, torques de extracción y análisis de frecuencia de resonancia de implantes cónicos BioHorizons®. Un estudio ex vivo. *Revista de biología oral e investigación craneofacial*, 10(4), 625 - 628.
doi:<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2212426820301342?via%3Dihub>
- Covarrubias, S. C., Varela, M. S., & Agosín, C. B. (2023). Evaluación de Cambios Dimensionales en Ancho y Altura del Reborde Óseo Alveolar Mediante la Técnica de Oseodensificación en Zonas Posteriores del Maxilar. Reporte de Serie de Casos. *International journal of odontostomatology*, 7(1). doi:<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-381X2023000100055>
- Coyac, B. R., Leahy, B., Salvi, G., Hoffmann, W., Brunski, J. B., & Helms, J. A. (2019). Un modelo preclínico vincula la osteodensificación debida al desajuste y la osteodestrucción debida al estrés/tensión. *Clinical Oral Implants Research*, 30(12), 1238 - 1249.
doi:<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/clr.13537>

- Formiga, M. d., Silva, H. D., Guiraldini, B., Siroma, R. S., Ardelean, L. C., Piattelli, A., & Shibli, J. A. (2023). Effects of Osseodensification on Primary Stability of Cylindrical and Conical Implants—An Ex Vivo Study. *Clinical Advances in Osseointegrated Oral Implants*, 12(11), 3736. doi:<https://www.mdpi.com/2077-0383/12/11/3736>
- Haugen, H. J., Lyngstadaas, S. P., Rossi, F., & Perale, G. (2019). Injertos óseos: ¿cuál es el biomaterial ideal? *National Library of Medicine*, 46, 92 - 102. doi:<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30623986/>
- Lahens, B., Neiva, R., Tovar, N., Alifarag, A., Jimbo, R., Bonfante, E., . . . Coelho, P. (2016). Bases biomecánicas e histológicas del fresado de osteodensificación para la colocación de implantes endóseos en hueso de baja densidad. Un estudio experimental en ovejas. *Revista del comportamiento mecánico de materiales biomédicos*, 63, 56 -65 . doi:<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1751616116301734?via%3Dihub>
- Martins, S. H., Vieira, G. H., Bezerra, F. J., Ghiraldini, B., & Souza, S. L. (2021). Implante imediato pós-exodontia em região de molar utilizando um novo implante com a técnica de preparo intrarradicular e preservação alveolar. *Journal of Multidisciplinary Dentistry*, 10(2). doi:<https://doi.org/10.46875/jmd.v10i2.283>
- Narváez, J. T., Cajilima, S. M., & Cedillo, C. P. (2024). Injertos, sustitutos óseos, mediadores bioactivos para la regeneración ósea: una revisión actualizada. *Investigación, Sociedad y Desarrollo*, 13(6). doi:<https://doi.org/10.33448/rsd-v13i6.46042>
- Padhye, N. M., Padhye, A. M., & Bhatavadekar, N. (2020). Osseodensification — A systematic review and qualitative analysis of published literature. *Journal of Oral Biology and Craniofacial Research*, 10(1), 375-380. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jobcr.2019.10.002>

- Rebolledo, A. S., & Tortolero, R. J. (2020). Dimensiones de la cresta ósea vestibular en incisivos maxilares con indicación de implantes inmediatos. Un estudio transversal y sus implicaciones en el plan de tratamiento. *International journal of interdisciplinary dentistry*, 13(2). doi:https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S2452-55882020000200071&script=sci_arttext
- Ruiz, R. D., Gold, J., Márquez, T. S., & Romanos, J. (2020). Under-Drilling versus Hybrid Osseodensification Technique: Differences in Implant Primary Stability and Bone Density of the Implant Bed Walls. *Materials*, 13(2), 390. doi:<https://doi.org/10.3390/ma13020390>
- Umesh, P., J., R. S., S, T. K., & Mahesh, M. (2018). Oseodensificación: un nuevo enfoque en implantología dental. *Revista de la Sociedad India de Prosthodontia*, 18(3), 196 - 200. doi:https://journals.lww.com/jips/fulltext/2018/18030/osseodensification___a_novel_approach_in_implant.3.aspx
- Zarb, G. A., & Schmitt, A. (1993). Implant therapy alternatives for geriatric edentulous patients. *Department of Prosthodontics, Clinical Osseointegration Research and Teaching Unit, Faculty of Dentistry, University of Toronto, Toronto, Canada*, 10(1). doi:<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1741-2358.1993.tb00076.x>
- Zeeshan, J., Hamdan, N., Ikeda, Y., Gryn timer, M., Ganss, B., & Glogauer, M. (2017). Tejidos de injerto naturales y biomateriales sintéticos para aplicaciones reconstructivas de hueso periodontal y alveolar: una revisión. *Biomater Res*, 5(21:9). doi:10.1186/s40824-017-0095-5