



UADY
CIENCIAS DE LA SALUD
FACULTAD DE
ODONTOLOGÍA

MANEJO DE TEJIDOS BLANDOS Y DUROS CON FINES IMPLANTOLÓGICOS

Trabajo Terminal presentado por:
HUGO ENRIQUE AGUILAR LAMAS

En opción al Diplomado de Especialización de:
PERIODONCIA

Directores de Trabajo Terminal
M. I. N. E. BERTHA ARELLY CARRILLO ÁVILA
DR. FLORENCIO RUEDA GORDILLO

Mérida, Yucatán, Julio 2018



Mérida, Yucatán, 1 de Julio de 2018

C. HUGO ENRIQUE AGUILAR LAMAS

Con base en el dictamen emitido por sus Directores y revisores, le informo que el Trabajo Terminal titulado **"MANEJO DE TEJIDOS BLANDOS Y DUROS CON FINES IMPLANTOLÓGICOS"**, presentado como cumplimiento a uno de los requisitos establecidos para optar al Diploma de la Especialización en Periodoncia, ha sido aprobado en su contenido científico, por lo tanto, se le otorga la autorización para que una vez concluidos los trámites administrativos necesarios, se le asigne la fecha y hora en la que deberá realizar su presentación y defensa.



M. C. O. José Rubén Herrera Atoche
Jefe de la Unidad de Posgrado e Investigación



M. I. N. E. Bertha Arely Carrillo Ávila
Directora de Trabajo Terminal



Dr. Florencio Rueda Gordillo
Director de Trabajo Terminal



C. D. Rubén Castillo Bolio
Revisor



Dra. Sandra Elena Hernández Solís
Revisora

RESUMEN

En la historia de la implantología desde tiempos remotos el ser humano ha intentado sustituir los órganos dentarios, el primer hallazgo de una prótesis dental ha sido reportado en el poblado de Faid Soudat en Argelia, en donde se llegó a encontrar el cráneo de una mujer joven la cual presentaba una implantación necrótica realizada durante el neolítico (hace más de 9000 años) la cual presentaba un trozo de falange de un dedo introducido dentro del alvéolo del segundo premolar superior derecho (4). Enfermedades como la caries y la periodontitis, incluso los traumatismos dentales y otros elementos son los principales factores por los cuales los dientes se llegan a perder, para el hombre la restauración de la función masticatoria representa una necesidad fisiológica, en otro aspecto podríamos agregar la armonía estética, es bien sabido que los pacientes que sufren pérdidas dentales llegan a padecer depresión y ansiedad según un estudio realizado en el 2016 el cual concluye que la pérdida dental es un factor de riesgo potencial en el desarrollo de depresión; así mismo diversos materiales se han descrito para suplir las necesidades masticatorias y estéticas ocasionados por pérdidas dentales (21), sin embargo es bien sabido que a falta de estimulación directa en los tejidos óseos (procesos maxilares) conlleva a un deterioro del mismo, por lo cual las prótesis removibles no suelen parecer una opción viable en etapas tempranas de una pérdida dental (22), por lo mismo el área de la implantología hoy en día ha crecido considerablemente, ya que está demostrado que la tasa de supervivencia acumulada a 20 años de los implantes dentales fue del 98,9% (8,23), con este antecedente podríamos concluir que manteniendo altos estándares de higiene dental para evitar enfermedades crónicas inflamatorias como la periimplantitis y mucositis, el implante dental restaurado colocado en una posición ideal puede influir en un aspecto psicológico favorable así como aspectos funcionales y estéticos en el paciente (24), está claro que en presencia de rebordes atróficos, en donde las dimensiones no son las adecuadas, la necesidad del uso de sustitutos óseos está indicado para recuperar las dimensiones ideales de los rebordes para una futura colocación de implantes dentales (25), así mismo en presencia de defectos en los tejidos blandos, la literatura describe el uso de injertos autólogos como el *Gold Standard* tanto para cobertura de recesiones en dientes naturales así como en implantes dentales (26), los injertos óseos y los injertos de tejido blando en conjunto pueden proporcionar un área adecuada para mantener la estabilidad a largo plazo de los tejidos alrededor de los implantes dentales (27), así mismo la literatura refiere que independientemente de presentar un área ideal para colocación de implantes dentales el uso de guías quirúrgicas es indispensable para mantener la tridimensionalidad adecuada en los procedimientos implantológicos, se ha mencionado que de los tres tipos de guías quirúrgicas existentes en implantología las dentosoportadas han sido las más precisas en comparación con las óseo y mucosoportadas (28); En el área de la

implantología el manejo interdisciplinario es indispensable para lograr cumplir objetivos y metas, pues tanto la colocación adecuada del implante así como su restauración final puede influir en el éxito a largo plazo de los implantes dentales (29).

Como consecuencia de una extracción dental, existirá una pérdida progresiva del contorno de la cresta vestibular, lo cual conllevará a complicaciones prostodónticas e impantológicas, con el objetivo de lograr principios de tridimensionalidad adecuada alrededor del implante dental, se ha indicado el uso de Biomateriales para preservación de los tejidos blandos y duros.

Paciente masculino de 36 años de edad acude a consulta periodontal, después de sufrir traumatismo por caída, a la inspección clínica se notó fractura de bordes incisales en centrales superiores, y fractura compleja de la corona con afección pulpar en el OD 12, la tomografía dio a notar una densidad ósea pobre para fines implantológicos, se procede a realizar preservación alveolar en zona del OD 12 mediante el uso de Xenoinjerto Bovino y membrana de Colágeno Equina, se realizaron incisiones surculares y liberatrices para levantamiento de colgajo a espesor total, extracción dental atraumática, a 6 meses de maduración del injerto, se procedió a la colocación del implante dental, BTI plataforma interna estrecha 3.3 x 15mm, colgajo mínimamente invasivo, cierre primario mediante sutura seda negra 4 – 0, se coloca restauración provisional en el área de odontología restauradora de la UADY una semana posterior al retiro de puntos, los beneficios de la técnica de preservación alveolar incluye la prevención del colapso de la tabla ósea vestibular, el aislamiento de células epiteliales dentro de la cavidad alveolar, así como la contención de las partículas del injerto, de igual forma proveer una adecuada tridimensionalidad del reborde para fines implantológicos.

INDICE

INTRODUCCIÓN	1
EVOLUCIÓN DE LA IMPLANTOLOGÍA	1
OSEOINTEGRACIÓN	2
ELEMENTOS DEL IMPLANTE DIRIGIDOS A LA OSEOINTEGRACIÓN	4
CARACTERÍSTICAS IDEALES PARA LA COLOCACIÓN DE IMPLANTES	7
MATERIALES DE INJERTO	8
TIEMPOS OPERATORIOS MEDIANTE EL USO DE XENOINJERTOS	12
ESTÉTICA GINGIVAL ALREDEDOR DE LOS IMPLANTES DENTALES	13
INJERTOS DE TEJIDO BLANDO	13
MEMBRANAS	14
MEMBRANAS NO REABSORBIBLES	15
MEMBRANAS REABSORBIBLES	17
MEMBRANAS REABSORBIBLES NATURALES	17
MEMBRANAS REABSORBIBLES SINTÉTICAS	19
DESVENTAJAS	20
TIPOS DE REHABILITACION	20
PRESENTACIÓN DEL CASO CLÍNICO	22
DISCUSIÓN	30
BIBLIOGRAFÍA	32

INTRODUCCIÓN

EVOLUCIÓN DE LA IMPLANTOLOGÍA

Un implante es un dispositivo médico fabricado para reemplazar una estructura biológica ausente, suplantando a una estructura dañada o para mejorar una estructura existente (1), el área de traumatología fue la primera en describir el uso de implantes metálicos para la estabilización de fracturas óseas, sin embargo, la secuela por usar estas aleaciones fue la corrosión dentro del organismo que en algunos pacientes tenía efectos tóxicos (2), posteriormente se realizaron nuevos estudios con diferentes tipos de metales, por lo cual en un estudio de Leventhal *et al* en 1951 se menciona el primer uso de tornillos de titanio en fémur de ratas, evaluándolos después de 6, 12 y 16 semanas, en la cual describió la fuerza necesaria para poder retirarlos comparándolo con la fuerza inicial que se usó para ajustarlos, encontró que a las seis semanas post-implantación, la fuerza necesaria para aflojar los implantes era mayor que al inicio del experimento, a las doce semanas la fuerza era aún mayor, describiendo como “más difícil de remover”, a las dieciséis semanas el tornillo estaba tan ajustado, que para retirarlo se tuvo que fracturar el fémur de las ratas, con esto concluyó que el titanio era un metal ideal en los casos en que no era necesario retirarlo, así mismo reportó en el mismo artículo que también se implantó en el tejido subcutáneo de los conejos placas cuadradas de titanio y de aleaciones inoxidables con contenido de Hierro y Vitallium, en el cual histológicamente no se evidenció reacción inflamatoria en la muestra de titanio, sin embargo, si hubo existencia de una reacción inflamatoria con las aleaciones inoxidables y el Vitallium (3); La primera referencia de colocación de implantes metálicos intraalveolares fue un dentista de nombre Maggiolo en 1809, el cual introdujo un implante de oro en el alveolo de un diente recién extraído, posteriormente en 1887 se llegó a implantar una raíz de platino revestida de plomo en un alvéolo creado artificialmente (4), en 1959 el Dr. P.I Branemark de la Universidad de Lund mandó confeccionar un dispositivo trans óseo de titanio para su tesis doctoral titulada “Microscopia vital de la función de la médula ósea en la cicatrización y regeneración del hueso en peroné de conejos”, estos dispositivos eran usados para sujetar los lentes para poder realizar la microscopía vital; al concluir su trabajo e intentar retirar estos dispositivos trans-óseos de titanio, noto un grado de dificultad al retiro ya que

estaban integrados al hueso, y el tejido mineralizado era totalmente congruente con las micro irregularidades de la superficie de titanio, con este hallazgo se llegó a pensar en una utilidad práctica para esta cualidad del titanio es decir usarla para sostener las dentaduras postizas de pacientes edéntulos, de aquí nace el termino oseointegración (5), y a partir de entonces se dio inicio de los estudios en modelo animal y estudios prospectivos clínicos a largo plazo (6,7), durante los años noventa la implantología dental ha conseguido consolidarse como disciplina quirúrgica dentro del campo de la odontología, hoy por hoy la rehabilitación con implantes dentales ya sea en pacientes desdentados totales o parciales, se considera un procedimiento predecible ya que su tasa de supervivencia de considera del 98.9% en un seguimiento a 20 años (8).

OSEOINTEGRACIÓN.

La osteointegración se definió inicialmente en el nivel microscópico (9), como "una conexión estructural y funcional directa entre el hueso vivo y ordenado y la superficie de un implante portador de carga" (Figura 1), poco tiempo después, se le dio a la oseointegración una definición más clínica como un proceso en el cual se logra la fijación rígida clínicamente asintomática de materiales aloplásticos y se mantiene en el hueso durante la carga funcional (10), además, se han propuesto criterios objetivos para determinar el éxito del implante (11), los implantes dentales se introducen como estructuras artificiales en un sitio que se crea quirúrgicamente dentro de tejidos maduros, y se inicia una secuencia de eventos celulares y moleculares como respuesta al trauma que incluye inflamación, reparación y remodelación (12), la invasión de hueso maduro mediante instrumentación quirúrgica para crear un sitio de implante da como resultado un trauma vascular y una discontinuidad ósea (13), el sitio de la osteotomía casi instantáneamente se llena de sangre y la posterior colocación del implante obliga a este biolíquido a escapar, saturando la superficie del implante en toda su longitud (12, 14) Se pueden absorber proteínas, lípidos u otras biomoléculas en la superficie del implante y se desarrollan interacciones interfaciales en el espacio y el tiempo en una serie de eventos bien orquestados que se pueden describir de acuerdo con el nivel de observación (14), como regla general, las células no se unen directamente al implante, sino a las glicoproteínas extracelulares que se adsorben en la superficie (15), numerosos informes

han demostrado la existencia de una capa amorfa de proteoglicanos y colágeno no mineralizado entre el hueso y la superficie del implante que varía en grosor entre 40 y 400 nm.(16), se ha encontrado que un gran número de proteínas adhesivas están involucradas en el mecanismo de adhesión celular, la fibronectina, la vitronectina, la osteopontina, la trombospondina, el fibrinógeno y el factor de von Willebrand contienen todos, el tripéptido arginina-glicina-ácido aspártico (RGD), que es reconocido por los receptores (integrinas) en la superficie celular (17).

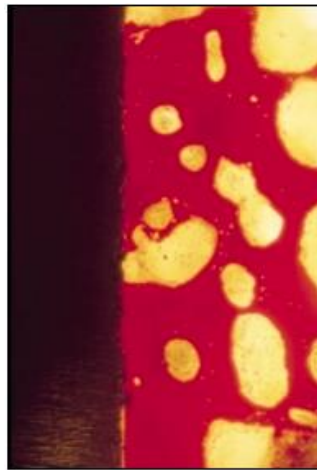


Figura 1. Interfaz desarrollada de implante óseo caracterizada como "oseointegrada"
Tinción de Steve Morris con picrofuchsin azul y van Gieson, aumento original de 100.
(13)

Cooper y colaboradores estudiaron el efecto de la topografía de la superficie de los implantes sobre la capacidad de inducir los cultivos de osteoblastos para producir una matriz de mineralización y concluyeron que el plasma de titanio rociado y superficies tratadas con arenado de TiO₂ modulaban la diferenciación celular y las respuestas celulares en varios aspectos (18), por otra parte en otro estudio concluyeron que el tipo de sustrato determina el tipo de mecanismo de adhesión celular y afecta la producción de proteínas de la matriz extracelular (19). En el caso de la oseointegración, si la superficie del implante no es óptima, las células no podrán producir los factores locales que permitan el control y la guía de las diversas células y poblaciones a lo largo de las vías adecuadas (20, 21), la reacción inicial en la interfaz hueso-implante implicará la liberación de células

sanguíneas y aminas vasoactivas, formación de coágulos de fibrina, desbridamiento por macrófagos, y organización y reemplazo del hematoma por tejido de granulación, que posteriormente será reemplazado por un callo fibroso (tejido) y más tarde por un callo óseo primario u osteoide (13). La alta tasa de éxito para la preservación del hueso alveolar alrededor de los implantes dentales se basa en tener una buena calidad ósea (22), la colocación de implantes dentales en los tipos de densidad ósea 1, 2 y 3 resulta en buenos resultados clínicos, mientras que el tipo 4 se asocia con una menor tasa de éxito (23), las unidades hounsfield determinadas por los programas de software en las máquinas de tomografía computarizada (CT) se refieren a la densidad (escala de grises) de las estructuras dentro de la imagen, dicha densidad es cuantitativa y se puede usar para diferenciar varios tejidos en el sitio examinado y caracterizar la calidad ósea, además, la densidad ósea local tiene una influencia existente sobre la estabilidad primaria, que es un determinante importante para el éxito del implante. (24)

ELEMENTOS DEL IMPLANTE DIRIGIDOS A LA OSEOINTEGRACIÓN.

Para cumplir una buena oseointegración se deben cumplir ciertos requisitos ya que existen circunstancias que pueden alterarla, para que exista una viable oseointegración se debe emplear materiales biocompatibles, bioinertes, estables y con una tolerancia muy buena por parte de los tejidos blandos, el titanio ha demostrado compartir estos elementos antes mencionados, se debe utilizar técnicas atraumáticas que permitan la elaboración de un lecho quirúrgico implantario con la menor necrosis ósea posible, es decir no se debe exceder de los 47 °C para evitar necrosis de los tejidos óseos (25), la asepsia del área juega un factor importante para la oseointegración de los implantes dentales (26), así mismo la literatura refiere el uso de diversos tipos de superficies de implantes (Figura 2 y 3) de acuerdo a sus características macroscópicas y microscópicas, y conforme al criterio del clínico estos serán seleccionados (27, 28), la evaluación del tipo de densidad ósea presente es un factor de suma importancia así como la cantidad presente, para poder asegurar una estabilidad primaria del implante dental (29), asegurar la presencia de encía queratinizada para mantener una buena salud periimplantaria ya que dentro de este apartado se hace referencia de los estudios de Loe en el 72 donde menciona que la presencia de una banda menor a 2mm de encía queratinizada alrededor de órganos dentales puede volver

susceptible al paciente de desarrollar enfermedades crónicas inflamatorias tal es la periodontitis, en el caso de los implantes la periimplantitis (30, 31), así mismo se recomienda el adecuado mantenimiento e higiene del implante dental así como de sus estructuras protésicas para asegurar la estabilidad a largo plazo (32); Dada la importancia del diseño de superficie de los implantes dentales, se ha sugerido las modificaciones tanto en sus propiedades físicas, químicas y biológicas, por lo cual la literatura reporta que el uso de iones de calcio inorgánicos (Ca^{2+}) sobre la superficie del implante dental se relaciona con múltiples procesos biológicos a través del ciclo de vida de los tejidos óseos desde su formación hasta la reparación del mismo, así mismo el Ca^{2+} media la activación plaquetaria y la formación de una matriz provisional, se une a proteínas ricas en ácidos, los niveles elevados de Ca^{2+} extracelular se han asociado con una mayor actividad celular osteogénica y una mayor apoptosis de los osteoclastos (33), BTI-Biotechnology Institute es una compañía biotecnológica que diseña y comercializa implantes dentales y otros dispositivos biotecnológicos, la cual proporciona a sus implantes dentales estos iones de calcio con la referencia de la estimulación de la adhesión, proliferación y diferenciación *In vivo* de los osteoblastos a la superficie del implante dental, de igual forma estudios que evaluaron las reacciones óseas en implantes con carga inmediata y controles se encontró que en ambos la media de contacto óseo en toda la superficie del implante fue de un 50% (34), es por esta razón que los iones de Ca^{2+} parecen ser una opción viable en buscar una mejora en la oseointegración, así mismo la estabilidad del implante tras su inserción es el factor de éxito más importante para la oseointegración (35). Conocer la densidad ósea es de suma importancia para seleccionar una técnica quirúrgica idónea para garantizar una estabilidad primaria, los auxiliares diagnósticos tal es la tomografía cone beam la cual se ha convertido en el procedimiento estándar de evaluación de la anatomía topográfica de cada paciente así como de su densidad ósea, la densidad ósea ha sido clasificada en función de la relación entre el hueso cortical y esponjoso de las diferentes regiones del proceso alveolar por Lekholm y Zarb (36) y de acuerdo a la densidad presente de acuerdo al estudio tomográfico medido en escala de Unidades Hounsfield (UH) por Norton y Gamble (37), concluyeron que era necesaria una clasificación cuantitativa de la calidad del hueso y que esta clasificación se hiciera en el preoperatorio y no dependiese del operador, de esta forma complementaron la clasificación de Lekholm y Zarb con una

escala objetiva de medición de la densidad ósea, Carl Misch (38) posteriormente completó su clasificación ósea dándoles valores en unidades Hounsfield con rangos de variación más pequeños y añadiéndoles una percepción táctil de distintos materiales (Tabla 1).

Tabla 1. Clasificación de la densidad ósea (36, 37)





Lekholm y Zarb		Norton y Gamble	Carl E Misch
Hueso tipo I		+850 UH Mandíbula anterior	+1250 UH Madera de Roble o Arce
Hueso tipo II		500 – 850 UH Mandíbula posterior / Maxilar anterior	850 - 1250 UH Pino blanco o Abeto
Hueso tipo III		500 – 850 UH Mandíbula posterior / Maxilar anterior	350 – 850 UH Madera de Balsa
Hueso tipo IV		0 – 500 UH Maxilar posterior	150 – 300 UH Poliestireno o Corcho blando



Figura 2. Implantes con tratamiento de superficie, diferentes morfologías (13)



Figura 3. Implantes sin tratamiento de superficie, diferentes morfologías (13)

CARACTERÍSTICAS IDEALES PARA LA COLOCACIÓN DE IMPLANTES.

Es de suma importancia la comprensión que la anatomía de la cresta incluye los tejidos blandos y el hueso de soporte en todas las dimensiones, y que los contornos del tejido blando alrededor de un implante están muy influenciados por la anatomía del hueso

(39), en los últimos años, numerosos estudios experimentales han revelado que el concepto del espesor biológico, una vez descrito para dientes naturales, también se puede aplicar a implantes oseointegrados, ya que los tejidos blandos también muestran dimensiones relativamente constantes alrededor de los implantes (40, 41), estos estudios en animales han demostrado un grosor relativamente constante de los tejidos blandos periimplantarios de aproximadamente 3 mm, un biotipo gingival delgado, con una arquitectura gingival muy festoneada, tiene un espesor de tejido blando reducido en comparación con un biotipo grueso con contornos romos de las papilas, esta es una consideración que deberá tomarse en cuenta (42).

Existen diferentes elementos anatómicos limitantes para la colocación correcta de los implantes dentales, tales como senos maxilares neumatizados, en donde el remanente óseo es pobre como para la colocación de un implante dental, así mismo la presencia de variaciones anatómicas dentro del seno maxilar, como los tabiques que aumentan el riesgo de perforación de la membrana sinusal durante los procedimientos de elevación del seno con fines implantológicos (43), esta variación anatómica fue descrita por primera vez por Underwood en 1910 (44) y por lo tanto, a veces se la conoce como los septos de Underwood, la incidencia de septos varía entre 16 y 58% según la literatura (45, 46).

La resorción ósea progresiva a menudo ocurre después de la pérdida o extracción dental, lo que resulta en el caso de los maxilares en una atrofia de moderada a severa (47), con frecuencia, la altura del hueso posterior al foramen mentoniano es inadecuado para permitir la colocación adecuada de los implantes dentales así como la selección de una longitud óptima sin dañar potencialmente a el nervio alveolar inferior, se han presentado varias técnicas de reposicionamiento del nervio dentario inferior en la literatura en los últimos 10 años, cada una con sus diferentes limitaciones (48, 49).

Los espacios interproximales entre diente e implante dental algunos autores recomiendan mantener una distancia mínima de 1.5 mm entre el diente y el implante para mantener el hueso adyacente (cresta ósea) y así obtener buenos resultados estéticos (50, 51), esta distancia proviene de la pérdida ósea periimplantaria que ocurre cuando los implantes están expuestos al ambiente oral, este hecho hace que sea imposible colocar un

implante de 4 mm de diámetro en un espacio mesiodistal de menos de 7 mm sin causar una posible pérdida ósea en los dientes adyacentes (52).

MATERIALES DE INJERTO

Hoy en día es bien sabido que la reabsorción de las paredes vestibulares y linguales del sitio de extracción se da durante las primeras 8 semanas después de la extracción dental, por lo tanto se hace referencia a una marcada actividad osteoclástica que da como resultado este proceso, la reducción de la altura de las paredes fue más pronunciada en el aspecto vestibular que en el lingual en alvéolos post extracción esto acompañado de una pérdida ósea horizontal, el motivo de esta pérdida ósea adicional no se entiende en la actualidad (53), por lo mismo la literatura describe el uso de sustitutos óseos para compensar la pérdida descrita (54). Existen 4 tipos de injertos óseos usados hoy en los procedimientos regenerativos enfocados a la implantología, los injertos propios del paciente o también llamados autoinjertos, los injertos homólogos también llamados aloinjertos que son tomados de la misma especie, estos siendo tomados de cadáveres, los injertos heterólogos o también llamados xenoinjertos que son tomados de una especie distinta y por último los injertos aloplásticos que son hechos a partir de materiales inertes y se describen como materiales de injerto de hueso sintético (55).

Los autoinjertos son aquellos que se recogen y se transfieren de un sitio intraoral o extraoral a sitios con atrofia ósea dentro del mismo individuo, los autoinjertos (Tabla 2) son los injertos orgánicos osteogénicos más predecibles para el tejido óseo regenerado (56), los injertos recogidos de la cresta ilíaca proporcionan propiedades óptimas osteoconductoras, osteoinductivas y osteogénicas (57), sin embargo, debido a la morbilidad del sitio donante, el aumento del costo y las limitaciones del volumen del injerto, se ha indicado el uso de otros materiales de injerto los cuales se hicieron más comunes en la práctica clínica (57,58). Los sitios más comunes para la recolección de autoinjerto son la mandíbula en la zona del mentón, rama mandibular y cuerpo mandibular (59), También se ha observado que los autoinjertos pueden fallar en los sitios receptores ya que la mayoría de los elementos celulares (osteogénicos) no sobreviven al procedimiento de trasplante (60).

Tabla 2. Ventajas y desventajas de los injertos óseos autólogos (56)

Ventajas	Desventajas
Biocompatible	Necesidad de realizar otro lecho quirúrgico
Osteoinductivo	Incremento del tiempo operatorio y grado de dificultad
Osteoconductor	Morbilidad del paciente dentro del lecho donador, incremento de dolor
Potencial osteogénico alto	Riesgo de fractura en el lecho donador
Adecuada fuerza mecánica	Cantidad limitada de tejido donante
Disponible en tipo cortical y esponjoso	Alta variabilidad y calidad del injerto obtenido

Los aloinjertos se obtienen de miembros genéticamente no idénticos de la misma especie, ha habido un gran interés en el uso de aloinjertos para fines regenerativos del sitio del implante, ya que la disponibilidad en grandes cantidades y el uso comercial eliminan los inconvenientes asociados con la formación de un segundo lecho quirúrgico, aunque los aloinjertos se someten a tratamientos múltiples antes de su uso, el riesgo de transmisión de enfermedades sigue siendo una posibilidad, se ha estimado que el riesgo de transmisión del virus de la inmunodeficiencia humana (VIH) es de 1 en 1.6 millones con el uso de aloinjertos (55,61). Los aloinjertos se preparan principalmente como frescos, congelados, liofilizados, mineralizados y desmineralizados, y cada uno de ellos está disponible en forma de *Chips* corticales, gránulos corticales, cuñas corticales o injertos esponjosos en polvo, el hueso fresco o congelado y los tejidos medulares de la cresta iliaca poseen propiedades osteoconductoras y osteoinductivas entre todos los aloinjertos disponibles (62), el riesgo de transmisión de enfermedades, antigenicidad y compatibilidad cruzada extensa y tratamiento requerido ha hecho que el uso de aloinjertos ilíacos congelados sea obsoleto en la práctica moderna (63), los aloinjertos óseos liofilizados (FDBA) se han usado ampliamente para el tratamiento de defectos periodontales (64), la evidencia sugiere que los riesgos para la salud asociados con el hueso fresco congelado son mínimos (65),

y el éxito clínico de los procedimientos de injerto es alto (66), se supone que el proceso de liofilización afecta el reconocimiento inmunitario en el huésped al distorsionar la presentación tridimensional de los antígenos leucocitarios humanos en la superficie de las partículas de aloinjerto. Los injertos óseos FDBA poseen propiedades osteoinductivas y mecánicas inferiores en comparación con los aloinjertos óseos frescos o congelados (63), las ventajas del uso del FDBA cortical frente al FDBA esponjoso incluyen mayor volumen de matriz ósea que aumenta el tiempo de reabsorción del injerto, mayor potencial inductivo a través de factores de crecimiento almacenados en la matriz y menos antigenicidad general, los FDBA se consideran osteoconductivos (67,68), que mantienen el espacio y se pueden usar en combinación con autoinjertos para mejorar el potencial osteogénico del injerto (69). Los aloinjertos óseos liofilizados desmineralizados (DFDBA) se utilizan con frecuencia para procedimientos de injertos maxilofaciales y periodontales solos o en combinación con FDBA o autoinjertos, en comparación con otros materiales de regeneración ósea los injertos óseos DFDBA tiene la ventaja de una rápida resorción y exposición de proteínas osteoinductoras después de la desmineralización (70), el potencial osteoinductivo de DFDBA se atribuye principalmente a proteínas morfogenéticas (BMP) almacenadas en la matriz (71, 72), se ha demostrado que los factores de crecimiento y diferenciación están presentes en las preparaciones DFDBA (73, 74), la bioactividad del DFDBA parece depender de la edad del donante, con injertos recogidos de los individuos más jóvenes que tienen mayor potencial osteogénico en comparación con injertos de individuos mayores (75).

Los xenoinjertos se derivan de otras especies que no sean humanas, se consideran biocompatibles con los receptores humanos y poseen propiedades osteoconductivas, el uso de xenoinjertos en cavidades óseas asépticas se describió por primera vez en 1889 (76), estos materiales han demostrado un buen potencial de reabsorción y reemplazo por hueso nuevo en los sitios receptores a lo largo del tiempo (77), el xenoinjerto bovino se procesa para producir mineral óseo natural sin el componente orgánico, el hueso inorgánico de origen bovino consta de un esqueleto de hidroxapatita que retiene la estructura microporosa y macroporosa del hueso esponjoso y cortical que queda después de la extracción a baja temperatura y química del componente orgánico (78), en el pasado, los xenoinjertos bovinos habían fallado debido al rechazo del injerto (79), lo que

probablemente se debió a técnicas de extracción del detergente químico que dejaban proteínas residuales y, por lo tanto, producían reacciones adversas (80), los xenoinjertos de origen bovino conllevan un riesgo teórico de transmisión de la enfermedad, aunque los datos existentes indican un riesgo insignificante de encefalopatía esponjiforme bovina, aún existen preocupaciones (81), una ventaja de estos materiales de injerto es el mayor potencial osteoconductor en comparación con los materiales derivados sintéticamente, los injertos óseos bovinos (particulado y en bloques) se han utilizado con éxito para el tratamiento de defectos intraóseos humanos y el aumento de cresta (82).

TIEMPOS OPERATORIOS MEDIANTE EL USO DE XENOINJERTOS

Hay tres objetivos principales de la preservación de las crestas alveolares de forma transicional, un punto sería la modulación de la resorción de cresta en etapas iniciales, aumento de la densidad ósea y facilitación de la futura cirugía de los implantes dentales, los materiales para la preservación de cresta alveolar transicionales incluyen la matriz ósea bovina anorgánica (ABM), cerámica de fosfato de calcio reabsorbible y vidrio bioactivo macroporoso (83), la ABM, como producto derivado naturalmente, mantiene una estructura cristalina, porosidad y contenido de carbonato similares a los minerales óseos humanos, y debido a la similitud con la estructura ósea nativa, se afirma que proporciona un entorno osteoconductor más fisiológico (84), sin embargo, debe considerarse que la matriz ósea bovina anorgánica es un material que se reabsorbe lentamente, el examen histológico de los implantes ABM químicamente desorganizados revela la presencia de partículas intactas de 44 a 60 meses después de la implantación (85), al proporcionar un andamiaje osteoconductor y una fuente mineral, se cree que estos materiales aumentan la densidad ósea, el uso de cualquiera de estos materiales requerirá de 4 a 12 meses para que ocurra una renovación importante del injerto y la formación de hueso nuevo, en defectos grandes, pueden requerirse períodos más largos para la formación de hueso maduro (83).

Los materiales aloplásticos como injertos óseos son materiales sintéticos desarrollados para superar los problemas inherentes asociados con el uso de los autoinjertos, las principales ventajas de los materiales aloplásticos incluyen su alta

abundancia en relación con los materiales naturales, ningún riesgo de transmisión de la enfermedad y muy baja antigenicidad (86).

ESTÉTICA GINGIVAL ALREDEDOR DE LOS IMPLANTES DENTALES.

Los injertos de tejido conectivo tomado del paladar se han propuesto para mejorar los parámetros estéticos cuando el hueso vestibular es delgado o en caso este se encuentre reabsorbido (87), se ha descrito que los injertos de tejido blando tomados del paladar pueden reducir la resorción de la cresta marginal en modelos caninos (88), incluso en modelos murinos, los datos sugieren que los fibroblastos palatinos proporcionan un ambiente paracrino que reduce la osteoclastogénesis y aumenta los marcadores de las células presentadoras de antígenos, además, el modelo paracrino revela una actividad conjunta entre los fibroblastos palatinos y las células de la médula ósea visualizada por la distribución celular característica en los dos compartimentos separados (89), para preservar tejidos óseos y blandos de manera óptima, se ha implementado la colocación de implantes dentales inmediatos (90), esto para mantener la arquitectura ósea y considerar la provisionalización inmediata para mantener los márgenes del tejido blando (91), sin embargo, la aparición de recesiones gingivales se ha informado después del primer año en la tabla vestibular (90, 92), un injerto de tejido conectivo asociado con Implantes inmediatos fue descrito por primera vez por Edel (93) donde utilizó una membrana biológica para cubrir los defectos alveolares residuales asociados con la extracción dental y esto se consideró un protocolo válido *versus* el uso de membranas sintéticas que muestran más complicaciones clínicas, como la colonización y la infección bacteriana (94).

INJERTOS DE TEJIDO BLANDO

En 1963 Bjorn (95) introduce la primera técnica de toma de injerto gingival libre (IGL) tomado del paladar, posteriormente en 1968 Sullivan y Atkins (96) son quienes describen la técnica para toma del injerto tomado del paladar, dos años posteriores Edel en 1970 (97) es quien describe la toma de injerto de tejido conectivo subepitelial (ITCS) para aumento de tejidos blandos en zonas edéntulas. Los injertos de tejido blando pueden ser obtenidos de diversas zonas de la cavidad oral tales como zona del paladar duro,

tuberosidad del maxilar e inclusive de zonas edéntulas (98), la diferencia entre estos dos tipos de injertos radica en la presencia de tejido epitelial en el caso del IGL, mismo que se ha descrito en la literatura como un injerto de tejido blando que al ser injertado en su lecho receptor puede estimular la formación de encía queratinizada en donde exista ausencia o deficiencia de la misma, debido a que los reportes indican que dada la presencia de mucosa en el área dental o implantaría, o presencia de una banda menor a 2 mm de encía queratinizada, puede conllevar al desarrollo de procesos inflamatorios crónicos tales como la Periodontitis y Periimplantitis (99), por otra parte el ITCS la literatura lo describe como un injerto de tejido blando predecible para el tratamiento de cobertura de recesiones radiculares, debido a que este deberá de ser cubierto por un colgajo para evitar una contracción extensa y pérdida del mismo injerto (100), caso contrario al IGL que debido a la presencia de tejido epitelizado, posee la capacidad de mantener menor contracción, y la capacidad de estimular al tejido subyacente para volver a formar una encía queratinizada estable (101), en diversas situaciones clínicas se ha dado a notar que la anchura de los tejidos blandos del paladar no es la adecuada para realizar la toma de un ITCS, y por lo mismo se ha indicado la toma de un IGL para posteriormente ser desepitelizado extraoralmente, autores como Zucchelli hacen referencia que aun dejando un tejido cruento en la zona del paladar al ser tomado el IGL, este no repercute en el aumento de morbilidad en el paciente y este injerto al ser desepitelizado se logra un mayor aumento de anchura en los tejidos blandos tratados, la literatura refiere a que esto puede deberse a la mejor estabilidad postoperatoria del tejido conjuntivo resultante de la desepitelización de los injertos gingivales libres (102).

MEMBRANAS

En los estudios experimentales sobre el comportamiento de los diferentes tipos celulares durante la regeneración tisular de heridas quirúrgicas han respaldado el desarrollo de los principios biológicos para la regeneración tisular guiada de tejidos (RTG), esta técnica tiene como objetivo principal optimizar la reconstrucción de los tejidos periodontales perdidos durante el proceso inflamatorio periodontal (103), sin embargo este concepto ha sido trasladado a los procedimientos de regeneración ósea guiada (ROG) debido a que la regeneración ósea puede ser inhibida por la proliferación

rápida de fibroblastos dentro de los defectos, el tejido conjuntivo penetra las lesiones intraóseas y evita la formación natural de tejido óseo en tales defectos, así mismo se produce una osteogénesis limitada debido a que la instalación de los fibroblastos misma que impide la colonización de las heridas quirúrgicas por los osteoblastos, por lo tanto, las barreras físicas son importantes para evitar la invasión de los fibroblastos en los defectos óseos y para crear un espacio adecuado para que las células óseas puedan participar en el proceso natural de regeneración ósea (104), los factores que determinan el éxito de las terapias regenerativas, específicamente la RTG, se pueden dividir en factores relacionados con el paciente, factores relacionados con el terreno, es decir, con el diente afectado y el tipo de defecto periodontal a tratar, y factores relacionados con el procedimiento quirúrgico y los elementos coadyuvantes seleccionados para el procedimiento (105, 106, 107). En el mercado existen numerosos tipos de membranas las cuales pueden ser divididas en membranas no reabsorbibles y membranas reabsorbibles.

MEMBRANAS NO REABSORBIBLES

Las membranas (o barreras) no reabsorbibles fueron los primeros dispositivos diseñados para RTG (108) y aprobados para su uso clínico, mismas que mantienen su integridad estructural a través del tiempo, facilitando su estabilidad y completo control por parte del operador, la membrana barrera no reabsorbible que ha sido evaluada extensamente y ha sido ampliamente utilizada en la práctica clínica (109), es la membrana de politetrafluoretileno (PTFE) y la de PTFE expandido (ePTFE), este material permite el bloqueo del área para epitelio gingival y permite también el paso de los vasos sanguíneos para la irrigación del área (110), el PTFE (Figura4) es un polímero de fluorocarbono biológicamente inerte y biocompatible, no poroso, que no permite el crecimiento celular interno y no gatilla reacción a cuerpo extraño en los tejidos, el politetrafluoretileno expandido (e-PTFE) es químicamente idéntico al anterior, provoca mínima reacción tisular inflamatoria en una variedad de tejidos donde es colocado, este tipo de membrana es un politetrafluoretileno que es sujeto a stress durante la manufactura, resultando en generación de diferencias en la estructura física, constituyéndose una microestructura porosa de nodos sólidos y fibrillas; el tamaño de las fibrillas resultantes y el espacio de los nodos que las interconectan pueden ser controlados por cambios en las condiciones de

procesamiento. Las membranas de e-PTFE constan de 2 partes (111), un collar de microestructura abierta para inhibir la migración epitelial que corresponde a la porción coronal de la membrana, la cual tiene 1 mm de espesor y 90% de porosidad (100-300 μm entre los nodos), y una parte parcialmente oclusiva que aísla la superficie radicular de los tejidos subyacentes, tiene 0.15 mm de espesor y 30 % de porosidad ($<8 \mu\text{m}$ entre los nodos).

Las membranas de e-PTFE han sido modificadas con la incorporación de refuerzos de titanio (Figura 5), los cuales son colocados entre las dos capas del politetrafluoretileno expandido resultando en una membrana con propiedades superficiales idénticas y fuerza mecánica mejorada; la rigidez de este tipo de membrana le permite mantener la estabilidad y proveer un espacio regenerativo adecuado (112). Las membranas no reabsorbibles presentan diferentes puntos adversos que pueden actuar como factor en el resultado clínico, el principal es la exposición de la membrana pues al tener una microestructura abierta logran acumular una gran cantidad de placa bacteriana, lo cual favorece que la cantidad de exposición aumente y hace que la capacidad regenerativa del nuevo tejido disminuya, se ha reportado por diversos autores una contaminación bacteriana de la parte interna de la membrana y el paso de las bacterias a través de su microestructura, otra complicación es en el resultado, pues al haber exposición de la membrana, el cubrimiento del nuevo tejido regenerado al retirar la membrana se hace imposible, lo que afecta notablemente la maduración de ese tejido neoformado (113). Algunas otras complicaciones son poco frecuentes como infección o la formación de una bolsa entre la membrana y el colgajo.



Figura 4. Membranas de Gore-Tex (118)



Figura 5. Membranas de Gore-Tex con refuerzo de Titanio (118)

MEMBRANAS REABSORBIBLES

Debido a la necesidad de una segunda intervención quirúrgica para el retiro de las membranas no reabsorbibles, aparecen las membranas reabsorbibles con propiedades comparables y tal vez con mejores resultados clínicos, el colágeno tipo I es el principal componente del tejido conectivo del periodonto, mismo que ha sido usado dentro de estas membranas, varias casas comerciales por lo tanto han desarrollado membranas en base al uso de colágeno tipo I, el colágeno como material (Tabla 3), posee las siguientes ventajas adicionales, como son la hemostasia, quimiotaxis para fibroblastos del ligamento periodontal y de la encía, provocar una débil respuesta inmune, fácil manipulación y habilidad para aumentar el grosor de los tejidos, transformándolo de esta manera en el material ideal para la elaboración de membranas reabsorbibles (111), las membranas barreras reabsorbibles son dispositivos que gracias a su naturaleza, no requieren de una cirugía adicional para su remoción, su biodegradabilidad es inevitable y necesariamente gatilla reacciones titulares que pueden influenciar el proceso de curación de la herida (114). Los materiales reabsorbibles usados para procedimientos de RTG se pueden clasificar en dos grandes categorías: naturales y sintéticos.

MEMBRANAS REABSORBIBLES NATURALES

Una de las membranas barrera reabsorbibles más utilizadas son las construidas en base a colágeno, material de adecuadas propiedades biológicas, físicas y de fácil disponibilidad en la naturaleza (111), las membranas de colágeno para la regeneración periodontal pueden ser de varios subtipos (generalmente de colágena tipo 1 o 3) y puede tener de varios orígenes (bovino vs porcino; tendón vs dermis), el colágeno es un producto natural, y se encuentra también en los tejidos periodontales lo que lo hace ser bien tolerado (115), presenta una respuesta tisular favorable debido a una débil respuesta inmunológica, es maleable y puede adaptarse con la forma deseada, es semipermeable lo que favorece el paso de nutrientes, posee propiedades hemostáticas debido a su capacidad de agregar plaquetas y favorece con esto la estabilización de un coagulo, necesario en el proceso de regeneración, es quimiotáctica para fibroblastos, promueve la migración celular favoreciendo un cierre de primera intención y reduce el riesgo de la exposición de la

membrana, y por último es absorbida naturalmente y es reemplazada por tejidos del huésped lo cual puede aumentar el volumen del tejido regenerado (111).

Tabla 3. Membranas de colágeno (111)

Nombre	Fabricante	Fuente	Componente principal
BioMend	Zimmer Dental, 1900 Aston Avenue Carlsbad, USA	Tendón de bovino	100% colágeno tipo I
BioMend-Extend	Zimmer Dental, 1900 Aston Avenue Carlsbad, USA.	Tendón de bovino	100% colágeno tipo I
Periogen	Collagen Inc., Palo Alto, CA	Dermis de bovino	Colágeno tipos I y III
Paroguide	Coletica, Lyon, France	Piel de ternero	Colágeno tipos I
BioStite	Coletica, Lyon, France	Piel de ternero	Colágeno e HA
BioGide	Geistlich, Wohlhusen, Switz	Dermis de cerdo	Colágenos tipos I y II
Tissue guide	Koken Co., Tokyo, Japan	. Dermis y tendón de bovino	Atelocolágeno
Bio-Bar	Colbar research & Dev. Ltda. Ramat-Hasharon, Israele	Tendón de bovino	100% colágeno tipo I
Ossix-Plus	Manufactured for OraPharma, Inc. © OraPharma, USA	Tendón de porcino	Colageno (enlace cruzado)
Pericardium	Zimmer Dental, 1900 Aston Avenue Carlsbad, USA	Pericardio humano deshidratado	Colageno humano

MEMBRANAS REABSORBIBLES SINTÉTICAS

Los polímeros degradables constituyen el otro grupo de membranas reabsorbibles usadas hoy en día, estas barreras con polímeros (principalmente poliésteres alifáticos) son sintetizadas por copolimerización de diferentes formas de ácido poliláctico (PLA) o ácido poliglicólico (PGA) o mezclas de ambos, su degradación ocurre por hidrólisis enzimática

y este proceso requiere aproximadamente 30 a 60 días dependiendo de la polimerización del material (116), una ventaja de estos polímeros es su degradación por hidrólisis enzimática, que da como resultado productos de descomposición que son principalmente metabolizados mediante CO₂ y H₂O a través del ciclo de Krebs (117), el polímero del ácido glicólico se degrada más rápido y el polímero de ácido láctico es más estable en el tiempo. Son 5 las principales membranas (Tabla 4) comerciales utilizadas hoy en día (Figura 6-8): Guidor, Vicryl, Atrisorb, Resolut, Epi-Guide (118)

Tabla 4. Membranas reabsorbibles PLA/PGA (118)

Nombre	Fabricante	Componente principal
Guidor	Butler Co., Chicago, IL.	PLA y acetiltributil-citrato
Vicryl	Ethicon Lab., New Brunswick, NJ.	PLA/PGA
Atrisorb	Atrix Lab., Fort Collins, Co.	PLA/PGA
Resolut	W.L. Gore, Flagstaff, AZ	PLA/PGA
EpiGuide	THM Biomedical, Duluth, MN	PLA

PLA= ácido poliláctico. PGA= ácido poliglicólico.



Figura 6. Guidor (118)



Figura 7. Resolut (118)



Figura 8. Vicryl (118)

DESVENTAJAS

Las membranas reabsorbibles tienen como desventaja, el corto periodo de degradación, la pérdida de estabilidad, las posibles reacciones inflamatorias asociadas a

la degradación de la membrana y la pérdida de rigidez por no presentar un refuerzo interno (111).

TIPOS DE REHABILITACIÓN

Como sugiere la palabra provisional, la provisionalización implica que el material colocado se usará temporalmente, para servir durante un corto período de tiempo hasta la colocación del material permanente. Es un hecho que se vuelve una etapa crítica el reemplazo de dientes en la zona estética (Maxilar superior, zona anterior), en el intervalo de tiempo que sucede entre la inserción del implante y el descubrimiento quirúrgico del mismo, por lo mismo la literatura refiere el uso de una prótesis provisional en implantes para restaurar temporalmente la dentición faltante y mantener la apariencia social del paciente, y en algunas ocasiones conformar los tejidos blandos circundantes, por medio del uso de materiales de acrílico resinosos (119). Según Carl Misch (120) existen cuatro tipos de restauraciones protésicas dentro de su clasificación (Tabla 5.)

Tabla 5. Tipos de restauraciones protésicas (120)

Tipos	Definición
FP – 1	Prótesis fija; reemplaza solo coronas dentales, simulando una apariencia de un órgano dentario natural
FP – 2	Prótesis fija; reemplaza coronas dentales y parte de las raíces dentales, el contorno coronal de la restauración mantiene una apariencia normal, pero se vuelve elongado y sobre contorneado en la porción gingival
FP – 3	Prótesis fija; reemplaza coronas dentales perdidas, zonas gingivales y porciones perdidas de zonas edéntulas
RP – 4	Prótesis removibles, sobredentaduras soportadas completamente por el implante dental
RP – 5	Prótesis removible, sobredentadura soportada por tejidos blandos e implantes dentales

PRESENTACIÓN DEL CASO CLÍNICO

CASO CLÍNICO

Paciente masculino de 36 años de edad acude por primera vez a consulta a la unidad de posgrado e investigación, en el área de especialización en Periodoncia de la Universidad Autónoma de Yucatán, presenta traumatismo dental y de mucosa labial por caída desde una escalera, el cual dentro de la inspección clínica se dio a notar fractura de los bordes incisales de los centrales superiores, presencia de fractura compleja de la corona con afección pulpar en el incisivo lateral superior derecho, este presentándose asintomático, presencia de gingivitis asociada a placa, paciente sin datos patológicos relevantes, paciente considerado ASA I según la Asociación Americana de Anestesiología, no refiere alergias, presencia de un biotipo gingival grueso, banda de encía queratinizada abundante y con profundidad estable, dentro de la primera intervención se realizó un consenso entre posgrados para evaluar la situación presente, en el cual se determinó un pronóstico reservado protético del órgano dental 1.2, mismo que endodónticamente era tratable y periodontalmente se consideró la posibilidad de evaluar la zona clínicamente por medio de una cirugía exploratoria, y así definir decisiones, cabe resaltar que en la evaluación del CBCT se observó presencia de una densidad ósea tipo cuatro apical al órgano dentario, y en caso de presentar clínicamente una fractura con extensión suficiente que comprometa la estabilidad a largo plazo del órgano dentario este se extraería atraumáticamente para así poder preservar el alveolo, y una vez con el alvéolo intacto colocar en la zona alveolar los sustitutos óseos, en este caso el injerto elegido por el profesional sería Nukbone® 1cc de gránulos pequeños, de Biocriss S.A. de C.V. y mediante los principios de “Regeneración Tisular Guiada” la colocación de una membrana de colágeno marca Bioteck de tamaño 25 X 25 mm de Bioteck® the science of bone tissue, para cubrir al injerto.

PRIMERA CITA

Dentro de la primera cita al paciente JBTS se le realizó una profilaxis dental con Bobcat No. 25K, eliminando cálculo supragingival y biopelícula dental presente, una vez higienizada la zona, se realizó pulido dental mediante el uso de

una copa de hule para pieza dental de baja velocidad para pulido, se dio indicaciones de fisioterapia para el control del biopelícula dental, las cuales constan del uso de un Cepillo dental Oral-B® 35 cerdas suaves mediante técnica de Bass modificada, tres veces al día, con pasta dental Colgate® triple acción, se dio capacitación sobre el uso del hilo dental, se dio recomendación de uso de hilo encerado marca Oral-B®, por lo menos dos veces al día.

SEGUNDA CITA

Se reevaluó una semana posterior a la primera cita, se evaluó la presencia de gingivitis, la cual resultó en un estado positivo de salud periodontal, se consideró la posibilidad de evaluar la zona clínicamente por medio de una cirugía exploratoria, y así definir decisiones del sector estético del maxilar superior, se dio indicaciones preoperatorias que consistieron en presentarse a cirugía con previo desayuno ligero, se dio indicación de toma de analgésico Metamizol sódico tabletas de 500 miligramos vía oral, una hora antes de la realización del procedimiento.

TERCERA CITA

Previo al acto quirúrgico se realizaron procedimientos de asepsia en el paciente, lo cual constó del uso de Yodopovidona de la marca Isodine® sobre la superficie extraoral del paciente, se colocó anestesia regional mediante el uso de anestésico Lidocaína HCl al 2% y epinefrina 1:100,000 de la marca Zeyco®, dentro de la primera infiltración se realizó la técnica infraorbitaria sobre el lado derecho del paciente, bloqueando premolares superiores derechos e incisivos superiores derechos, posteriormente se realizó una técnica de anestesia local infiltrativa en zona apical al órgano dentario 1.2 sobre fondo de saco de forma longitudinal a la pieza, posteriormente el uso de técnicas infiltrativas de la zona a tratar para anestesiar zona de periostio y tejidos blandos tanto vestibulares como palatinos, en zona palatina se anestesió zona del agujero nasopalatino, provocando una anestesia regional en zona de tejidos blandos que abarca zona canina superior derecha a zona canina superior izquierda, se realizó incisiones sulculares desde zona mesial del 1.1 a zona distal del 1.3 mediante el uso de Bisturí Bardparker No. 15 c, posterior a la incisión se

introdujo un instrumento de disección roma Prichard de la marca Hu Friedy® para así poder realizar un colgajo en sobre a espesor total abarcando superficies vestibulares y palatinas de la zona descrita, se procuró evadir el posible daño al nervio nasopalatino, ubicado en el extremo mesial de la incisión, una vez realizados ambos colgajos, se dio a notar la extensión de la fractura palatina presente en el órgano dentario 1.2 la cual previamente había sido clasificada como “Fractura complicada de la corona con afección pulpar”, según la clasificación de Andreasen en el 2010, nuevamente confirmado este hecho, por medio del uso de Periotomos PT 2, y el uso del bisturí intrasulcular de Allen (Hu Friedy®), se procedió a la realización de una extracción atraumática, introduciendo los instrumentos entre crestas óseas y pared radicular, con el fin de desplazar el ligamento periodontal apicalmente, y con forme a su desplazado, el diente se tornaría con movilidad, con el plus de conservar la integridad de las tablas óseas alveolares, mediante el uso de un fórceps No. 150 de la marca TBS® se procedió al retiro de la pieza, dejando así el alvéolo listo para la próxima preservación, por medio del uso de gasas se dio toma de sangre del alvéolo por medio de impregnación de la misma, para que una vez empapada esta se escurriera dentro del dispositivo en el cual se encontraría colocada la matriz anorgánica bovina, es decir el injerto óseo Nukbone® de 1cc con partículas pequeñas, una vez mezclado con la sangre este biomaterial sería injertado dentro del lecho alveolar, procurando no sobrepasar las crestas óseas en altura, y permitiendo el aporte sanguíneo de la zona sin causar suficiente presión a las paredes como para no permitir este mismo, se procedió a realizar dos incisiones biseladas para reducir la presencia de cicatrices en zona vestibular o estética del maxilar superior, el colgajo fue disecado a espesor total, en zona de mucosa, una vez alcanzada la zona de inserción de mucosa, se procedió a rayar el periostio mediante el uso de un nuevo Bisturí Bardparker No. 15 c, para elongar el colgajo y eliminar la tensión del mismo, cumpliendo así uno de los puntos primordiales de éxito de la regeneración ósea guiada, se introdujo una laminilla obtenida del envoltorio estéril de la sutura teflonada Cytoplast 4-0 de la marca Biohorizons, para adaptarse a la morfología presente de la zona, la cual se trasladaría a la membrana para copia de diseño, una vez diseñada la membrana de colágeno a la forma del lecho receptor, se introdujo

en zona palatina, adaptándose posteriormente a zona vestibular, reposicionando por encima de la membrana el colgajo mucoperióstico previamente diseccionado con bisturí agudo, por medio del uso de sutura teflonada en colchonero horizontal a dos milímetros por debajo de los márgenes gingivales vestibular y palatino, se colocaron suturas en punto simple para asegurar el cierre primario del colgajo, se suturo las liberatrices y se dio por terminada la cirugía. Las indicaciones postoperatorias consistían en el uso de analgésico Metamizol sódico tabletas 500mg vía oral, tomar una tableta cada ocho horas el primer día y posteriormente solo en caso de presencia de dolor, se indicó antiinflamatorio no esteroideo Ibuprofeno capsulas de 600mg una cada ocho horas por cuatro días, y uso de antibiótico Amoxicilina tabletas de 500mg una cada ocho horas por 7 días, este como método preventivo ante una posible presencia de infección, se da indicaciones de evitar esfuerzos físicos por lo menos una semana posterior al procedimiento, eliminar comidas calientes e irritantes, evitar alimentos sólidos, se indica una dieta blanda y fría, colocación de fomentos de agua fría extraoralmente en zona de mejilla, quince minutos de cada hora por tres días, el mayor tiempo posible, posteriormente al cuarto día se debería de colocar fomentos de agua tibia en la zona anteriormente descrita, quince minutos de cada hora, el mayor tiempo posible por tres días, evitar dormir de lado, y tratar de dormir en una posición de tres almohadas, comúnmente indicadas en cirugía de terceros molares para evitar inflamaciones indeseadas de la zona.

CUARTA CITA

Se evalúa el lecho quirúrgico tratado una semana una semana posterior a la cirugía, el cual evidencia una buena cicatrización por parte de los tejidos blandos.

QUINTA CITA

Se evalúa nuevamente el lecho receptor, no hay presencia de infección.

SEXTA CITA

Se procede al retiro de puntos, se observa cierre completo de tejidos blandos, y ausencia de infecciones, se programa seguimiento a principios del sexto mes

posterior a cirugía de preservación alveolar, y se remite al área de odontología restauradora con la Dra. María Fernanda Turcios para colocación de puente provisional tipo Maryland.

SEPTIMA CITA

Se realiza toma de tomografía computarizada *Cone Beam* (CBCT), se procede al análisis implantológico en conjunto con el área de odontología restauradora, para planificar la posición tridimensional del implante dental, y de igual forma tomar referencia de las medidas ideales que debería presentar el implante dental, se optó por la colocación de un implante BTI ® estrecha de plataforma interna, con medidas de 3.5mm de diámetro de plataforma, y 3.3mm de diámetro de ancho por 13 milímetros de altura, se programa siguiente intervención quirúrgica.

OCTAVA CITA

Se retira puente provisional por parte de la Dra. Turcios dentro de su clínica, posteriormente ya remitido al área de Periodoncia, se procede a posicionar al paciente y realizar procedimientos de asepsia anteriormente descritos, se anestesia regionalmente por medio de técnica infraorbitaria, y perióstica de la zona por medio del uso de anestesia local Lidocaína HCI al 2% y epinefrina 1:100,000 de la marca Zeyco®, en zona a tratar vestibular y palatina, por medio del uso de bisturí Bardparker No. 15c se realiza una incisión surcular abarcando zona de incisivo central superior derecho y zona distal de canino superior derecho uniéndose por medio de una incisión crestal en zona del reborde del órgano dentario 1.2, se realiza disección roma a espesor total en zona vestibular y palatina al reborde edéntulo, realizando nuevamente un colgajo en sobre, se procede a la preparación del Neoalvéolo próximo receptor por medio del uso de una guía quirúrgica acrilizada dentosoportada para posterior colocación del implante dental BTI plataforma estrecha de 3.5mm X 3.3mm X 13mm, mismo que fue colocado con un torque de 35N, posicionándose de forma Yuxtacrestal, se coloca tornillo de cierre de plataforma, posteriormente se procede a rayar al periostio para elongar el colgajo

vestibular, elongando de tal manera que se pudiera asegurar el cierre primario de tejidos, mediante el uso de Seda negra 4-0 se realiza el cierre de tejidos mediante el uso de sutura colchonero horizontal 2mm por debajo de los márgenes gingivales de ambos colgajos, y asegurando el cierre el uso de puntos simples, se dieron mismas indicaciones postoperatorias anteriormente descritas.

NOVENA CITA

Se evalúa el lecho quirúrgico tratado una semana una semana posterior a la cirugía, el cual evidencia una buena cicatrización por parte de los tejidos blandos.

DECIMA CITA

Se evalúa nuevamente el lecho quirúrgico, no hay presencia de infecciones

UNDÉCIMA CITA

Se realiza retiro de suturas, y programación para la colocación del tornillo de conformación epitelial al cuarto mes posterior a acto quirúrgico, sin embargo el paciente refiere que por cuestiones familiares y económicas la reprogramación de la cita, la cual se concretó a inicios del año 2018, así mismo dentro de esta cita se dio a notar una depresión en zona vestibular al implante, por lo cual se indicó aumento de encía insertada por medio del uso de injerto de tejido conectivo, esto en conjunto a la colocación del tornillo de conformación epitelial, se remite al área de odontología restauradora para colocación de puente provisional tipo Maryland.

DUODÉCIMA CITA

Previo a la realización del procedimiento de cirugía plástica periodontal, el paciente acude al área de odontología restauradora para retiro de puente provisional tipo Maryland, se procede a realizar mismos procedimientos de asepsia, colocación de anestesia local Lidocaína HCl al 2% y epinefrina 1:100,000 de la marca Zeyco®, en zona a tratar vestibular y palatina, procurando asegurar la anestesia en zona del paladar superior derecho, para la toma próxima de un injerto gingival libre, el cual sería desepitelizado antes de ser injertado al lecho, mediante incisiones sulculares a

través de la zona mesial del órgano dentario 1.1 hacia zona distal del órgano dentario 1.3 uniéndose a través de la incisión crestal del reborde, cruzando a través del diámetro de la plataforma del implante, se procede a realizar una disección aguda a espesor parcial del colgajo vestibular, una vez completada la disección vestibular, se procede a la toma del injerto este siendo tomado con un espesor poco mayor a 2mm, con una medida de 20mm de ancho por 8mm de largo, asegurando con esta medida la evasión de daño de la arteria palatina mayor, una vez obtenido el injerto, se coloca por encima del lecho donador una gasa húmeda con suero fisiológico, el injerto se humedece en suero fisiológico, y se procede al retiro de su porción epitelial, colocando el injerto encima de un abate lenguas previamente esterilizado, y por medio del uso de un nuevo bisturí Bardparker No. 15c, y uso de tijeras Lagrange marca Hu friedy®, se elimina la porción epitelial del injerto, dejando así su zona conectiva expuesta, posteriormente se introduce al colgajo en sobre el injerto desepitelizado, por medio del uso de suturas Nylon 5-0 en colchonero horizontal, asegurando su fijación en la zona que se pretende incrementar su ancho, se procede a la colocación del tornillo de conformación epitelial con medida de 4mm de altura, medida tomada a partir de que se dio a notar 2mm de espesor de tejido blando crestal a la plataforma del implante dental, se realizó una sutura en colchonero horizontal 2 mm por debajo de los márgenes crestales del colgajo, posteriormente se aseguró el cierre primario de la herida por medio del uso de suturas en punto simple, se dan mismas indicaciones postoperatorias anteriormente descritas.

DÉCIMO TERCERA CITA

Se evalúa el lecho quirúrgico tratado una semana una semana posterior a la cirugía, el cual evidencia una buena cicatrización por parte de los tejidos blandos.

DÉCIMO CUARTA CITA

Por cuestiones de estancia académica en el extranjero por parte del operador se refiere al paciente JBTG a la clínica particular del C.D. Alejandro Cruz Rubio estudiante del programa de especialización en periodoncia de la UADY, sin generar

costos adicionales a los procedimientos descritos, para evaluación del seguimiento del caso, el cual se evaluó el lecho quirúrgico, y no hubo presencia de infecciones.

DÉCIMO QUINTA CITA

El C.D. Alejandro Cruz Rubio procede al retiro de puntos en la tercera semana post cirugía y se remite al área de odontología restauradora para colocación de prótesis provisional, en la fecha del 10/04/2018, de igual forma se programa una cita de seguimiento con el operador principal un mes posterior del procedimiento de cirugía plástica periodontal previamente realizado.

DÉCIMO SEXTA CITA

Se presenta paciente al área de Periodoncia con prótesis provisional sobre implante por parte de la Dra. Turcios del área de odontología Restauradora de la UADY, se realiza terapia de mantenimiento periimplantario, el cual consistió en una profilaxis dental y pulido de todos los órganos dentales y la prótesis sobre implante de la zona del OD 12, se planea la colocación de restauración permanente de Zirconio libre de metal en el mes de junio 2018, por razones económicas del paciente.

DISCUSIÓN

Los implantes inmediatos y tardíos parecen ser modalidades de tratamiento predecibles, con tasas de supervivencia comparables a los implantes en rebordes edéntulos, existen relativamente pocos estudios con seguimiento a largo plazo. Los resultados clínicos exitosos en términos de relleno óseo del defecto periimplantario se encuentran bien establecidos (121) por lo mismo en esta presentación de caso clínico se fundamenta con este apartado. Estudios han concluido que los procedimientos de aumento óseo son efectivos como para promover el relleno óseo y la resolución de defectos alrededor de los implantes dentales en sitios posteriores a la extracción, y que estos procedimientos son más exitosos (122) para la colocación de implantes inmediatos y tempranos (hasta seis meses) cuando se los compara con la colocación tardía del implante (más de seis meses), la recesión del margen de la encía vestibular ha sido una observación común en varios estudios de implantes inmediatos (123), por lo mismo la colocación de injertos de tejido conectivo como en este caso en sectores estéticos suelen estar indicados, ya que al existir recesiones en el área, nos causaría un problema para alcanzar todos los objetivos planeados ya que el punto principal de la terapia de implantes en la zona estética es un resultado de tratamiento estético óptimo con alta predictibilidad y bajo riesgo de complicaciones (124), los resultados estéticos se deben considerar desde una perspectiva de mediano a largo plazo, ya que la estabilidad de los tejidos duros y blandos vestibulares son lo más importante (125), así mismo los estudios clínicos han indicado que las alteraciones tisulares se pueden observar después de muchos años después de haberse colocado los implantes dentales (126), se deben considerar los procedimientos de preservación alveolar para poder preservar las crestas óseas si la colocación del implante necesita posponerse durante largos períodos de tiempo, como anteriormente se describió los Xenoinjertos por su parte en procedimientos de preservación alveolar suelen mejorar la calidad ósea. Las indicaciones para la colocación temprana del implante (seis meses) con cicatrización ósea parcial se indica en pacientes con presencia de lesiones óseas periapicales extendidas, o que la circunstancia presente no permita la colocación del implante en una posición 3D correcta con suficiente estabilidad primaria, estas situaciones, que son raras en la región anterior del maxilar, requieren un período de cicatrización del alvéolo ligeramente prolongado para permitir una mayor formación de

hueso en el área apical (122, 127). Estudios confirman que la preservación de la cresta es efectiva como para proporcionar un suficiente ancho de la cresta ósea en el maxilar, previo al momento de implantación, reduciendo así la necesidad de un aumento óseo adicional (128), esto resultante de estudios que describen el proceso de curación del alvéolo después de la extracción dental, hoy en día se ha convertido en un tema importante de investigación, estudio y discusión, basándose en el hecho de que después de la extracción dental pueden ocurrir varios cambios en el proceso alveolar, lo que pudiera evitar o dificultar la instalación del implante en una posición 3D correcta y la instalación de su prótesis (129).

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1. Rodas Rivera R. Historia de la implantología y la oseointegración, antes y después de Branemark. *Revista Estomatológica Herediana*. 2014;23(1):39.
2. D'Ambrosia R. The century in orthopedics. A year by year review of the events and accomplishments in the speciality. *Orthop Today*. 2000;74-82.
3. Leventhal G. Titanium, a metal for surgery. *J Bone Jt Surg*. 1951;33(2):473-4.
4. Peñarrocha Diago M, Peñarrocha Diago M. *Implantología oral*. [Barcelona]: Océano Medicina; 2017: 4
5. Branemark PI. Vital microscopy of bone marrow in rabbit. *Scand J Clin Lab Invest*. 1959; 11(38):1-82
6. Adell R, Lekholm U, Rockler B, Brånemark P. A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. *International Journal of Oral Surgery*. 1981;10(6):387-416.
7. Adell R, Hansson B, Brånemark P, Breine U. Intra-Osseous Anchorage of Dental Prostheses. *Scandinavian Journal of Plastic and Reconstructive Surgery*. 1970;4(1):19-34.
8. Ekelund J-A, Lindquist LW, Carlsson GE, Jemt T. Implant treatment in the edentulous mandible: a prospective study on Brånemark System implants over more than 20 years. *Int J Prosthodont* 2003; 16:602-608.
9. Brånemark P-I. Introduction to osseointegration. In: Brånemark P-I, Zarb GA, Albrektsson T (eds). *Tissue-Integrated Prostheses: Osseointegration in Clinical Dentistry*. Chicago: Quintessence, 1985:11-76.

10. Zarb GA, Albrektsson T. Osseointegration: A requiem for the periodontal ligament? [guest editorial]. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1991; 11:88–91.
11. Albrektsson T, Zarb GA, Worthington P, Eriksson AR. The long-term efficacy of currently used dental implants: A review and proposed criteria of success. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1986; 1:11–25.
12. Cooper LF. Biologic determinants of bone formation for osseointegration: Clues for future clinical improvements. *J Prosthet Dent* 1998; 80:439–449.
13. Sykaras N, Iacopino AM., Marker VA., Triplett RG, Woody RD. Implant materials, designs, and surface topographies: their effect on osseointegration. A literature review. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 2000; 15(5).
14. Kasemo B, Lausmaa J. Biomaterial, and implant surfaces: A surface science approach. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1988; 3:247–259
15. Albrektsson T, Brånemark P-I, Hansson HA, Kasemo B, Larsson K, Lundstrom I, et al. The interface zone of inorganic implants in vivo: Titanium implants in bone. *Ann Biomed Eng* 1983; 11:1–27.
16. Klinger MM, Rahemtulla F, Prince CW, Lucas LC, Lemons JE. Proteoglycans at the bone-implant interface. *Crit Rev Oral Biol Med* 1998;9(4):449–463
17. Kornu R, Maloney WJ, Kelly MA, Smith RL. Osteoblast adhesion to orthopaedic implant alloys: Effects of cell adhesion molecules and diamond-like carbon coating. *J Orthop Res* 1996; 14:871–87
18. Cooper LF, Masuda T, Whitson SW, Yliheikkila P, Felton DA. Formation of mineralizing osteoblast cultures on machined, titanium oxide grit-blasted, and plasma-sprayed titanium surfaces. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1999; 14:37–47.

19. Gronowicz G, McCarthy MB. Response of human osteoblasts to implant materials: Integrin-mediated adhesion. *J Orthop Res* 1996; 14:878–887.
20. Kieswetter K, Schwartz Z, Dean DD, Boyan BD. The role of implant surface characteristics in the healing of bone. *Crit Rev Oral Biol Med* 1996;7(4):329–345.
21. Eliades T. Passive film growth on titanium alloys: Physicochemical and biologic considerations. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1997; 12:621–627.
22. Sakka S, Baroudi K, Nassani MZ. Factors associated with early and late failure of dental implants. *Journal of investigative and clinical dentistry*. 2012; 3(4), 258-261.
23. Martinez H, Davarpanah M, Missika P, Celletti R, Lazzara R. Optimal implant stabilization in low density bone. *Clin Oral Implants Res* 2001; 12: 423–32.
24. Bryant SR. The effects of age, jaw site, and bone condition on oral implant outcomes. *Int J Prosthodont* 1998; 11: 470–90.
25. During, I. V. H. G. Removal of a Fractured Screw Segment from a Dental Implan. (Doctoral dissertation, Georgia Regents University). 2012
26. Abu-Ta'a M, Quirynen M, Teughels W, van Steenberghe D. Asepsis during periodontal surgery involving oral implants and the usefulness of peri-operative antibiotics: a prospective, randomized, controlled clinical trial. *Journal of Clinical Periodontology*. 2007;35(1):58-63
27. Saghiri M, Asatourian A, Garcia-Godoy F, Sheibani N. The role of angiogenesis in implant dentistry part I: Review of titanium alloys, surface characteristics and treatments. *Medicina Oral Patología Oral y Cirugía Bucal*. 2016;21(4):514-525
28. Buser D, Schenk R, Steinemann S, Fiorellini J, Fox C, Stich H. Influence of surface characteristics on bone integration of titanium implants. A histomorphometric study in miniature pigs. *Journal of Biomedical Materials Research*. 1991;25(7):889-902.

29. Merheb J, Temmerman A, Rasmusson L, Kübler A, Thor A, Quirynen M. Influence of Skeletal and Local Bone Density on Dental Implant Stability in Patients with Osteoporosis. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*. 2016;18(2):253-260.
30. Bouri, A. Jr, Bissada, N., Al-Zahrani, M. S., Faddoul, F., & Nouneh, I. Width of keratinized gingiva and the health status of the supporting tissues around dental implants. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 2008;23(2):323-326
31. Lang N, Löe H. The Relationship Between the Width of Keratinized Gingiva and Gingival Health. *Journal of Periodontology*. 1972;43(10):623-627.
32. Fardal Ø, Grytten J. A comparison of teeth and implants during maintenance therapy in terms of the number of disease-free years and costs - an in vivo internal control study. *Journal of Clinical Periodontology*. 2013;40(6):645-651.
33. Anitua E, Piñas L, Murias A, Prado R, Tejero R. Effects of calcium ions on titanium surfaces for bone regeneration. *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces*. 2015; 130:173-181.
34. A. Piattelli, M. Corigliano, A. Scarano, and M. Quarante. Bone reactions to early occlusal loading of two-stage titanium plasma-sprayed implants: a pilot study in monkeys. *International Journal of periodontics and Restorative Dentistry*.1997; 17(2):163–169
35. Albrektsoon T, Branemark PI, Hansson HA, Lindstrom J. Osseointegrated titanium implants, Requirements for ensuring a long lasting, direct bone to implant anchorage in man. *Acta Orthop Scand* 1981;52(2):155-70

36. Lekholm U, Zarb GA. Patient selection and preparation. In: Branemark PI, Zarb GA, Albrektsson T, editors. *Tissue Integrated Prostheses Osseointegration in Clinical Dentistry*. Chicago Quintessence. 1985: 199 -209
37. Norton MR, Gamble C. Bone classification: an objective scale of bone density using the computerized tomography scan. *Clin. Oral Impl. Res.* 2001; 12: 79–84.
38. Misch, C.E. Misch bone density classification. Misch CE. ed. *Contemporary Implant Dentistry*, 1999. 113–114.
39. Buser D, Martin W, Belser UC. Optimizing esthetics for implant restorations in the anterior maxilla: anatomic and surgical considerations. *International Journal of Oral and Maxillofacial Implants.* 2004; 19(7).
40. Gargiulo AW, Wentz FM, Orban B. Dimensions and relations of the dentogingival junction in humans. *J Periodontol* 1961; 32:261–267.
41. Todescan FF, Pustiglioni FE, Imbronito AV, Albrektsson T, Gioso M. Influence of the microgap in the peri-implant hard and soft tissues: A histomorphometric study in dogs. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002; 17:467–472.
42. Kan JY, Rungcharassaeng K, Umezu K, Kois JC. Dimensions of peri-implant mucosa: An evaluation of maxillary anterior single implants in humans. *J Periodontol* 2003;4: 557–562
43. Koymen R, Gocmen-Mas N, Karacayli U, Ortakoglu K, Ozen T, Yazici AC. Anatomic evaluation of maxillary sinus septa: surgery and radiology. *Clinical Anatomy.* 2009; 22(5), 563-570.
44. Underwood AS. 1910. An inquiry into the anatomy and pathology of the maxillary sinus. *J Anat Physiol* 44:354–369.

45. Ulm CW, Solar P, Krennmair G, Matejka M, Watzek G. 1995. Incidence and suggested surgical management of septa in sinus-lift procedures. *Int J Oral Maxillofac Implants* 10:462–465
46. 464646 Almog DM, Romano PR. 2007. CT-based dental imaging for implant planning and surgical guidance. *N Y State Dent J* 73:51–53.
47. Peleg M, Mazor Z, Chaushu G, Garg AK. Lateralization of the inferior alveolar nerve with simultaneous implant placement: a modified technique. *International Journal of Oral and Maxillofacial Implants*. 2002; 17(1).
48. Krogh PHJ, Worthington P, Davis WH, Keller EE. In: “Current Issues Forum.” Does the risk of complication make transpositioning the inferior alveolar nerve in conjunction with implant placement a “last resort” surgical procedure? *Int J Oral Maxillofac Implants* 1994; 9:249–254.
49. Ruskin JD. Inferior alveolar nerve considerations with dental implants. In: Brånemark MS, Kent JN (eds). *Endosseous Implants for Maxillofacial Reconstruction*. Philadelphia: WB Saunders, 1995:368–381.
50. Berglundh T, Lindhe J. Dimension of the periimplant mucosa. Biological width revisited. *J Clin Periodontol* 1996; 23:971–973.
51. Esposito M, Ekestubbe A, Gröndahl K. Radiological evaluation of marginal bone loss at tooth surfaces facing single Brånemark implants. *Clin Oral Implants Res* 1993; 4:151–157.
52. Vela X, Méndez V, Rodríguez X, Segalà M, Tarnow DP. Crestal bone changes on platform-switched implants and adjacent teeth when the tooth-implant distance is less than 1.5 mm. *International Journal of Periodontics and restorative Dentistry*. 2012; 32(2), 149.

53. Araújo MG, Lindhe J. Dimensional ridge alterations following tooth extraction. An experimental study in the dog. *Journal of Clinical Periodontology*. 2005; 32(2), 212-218.
54. Araújo MG, Lindhe, J. Ridge preservation with the use of Bio-Oss® collagen: A 6-month study in the dog. *Clinical Oral Implants Research*. 2009; 20(5), 433-440
55. Sheikh Z, Sima C, Glogauer M. Bone replacement materials and techniques used for achieving vertical alveolar bone augmentation. *Materials*. 2015; 8(6), 2953-2993.
56. Botticelli D, Berglundh T, Buser D, Lindhe J. The jumping distance revisited: An experimental study in the dog. *Clin. Oral Implant. Res*. 2003; 14, 35–42.
57. Cypher TJ, Grossman JP. Biological principles of bone graft healing. *J. Foot Ankle Surg*. 1996; 35, 413–417.
58. Arrington E.D, Smith WJ, Chambers HG, Bucknell, A.L.; Davino, N.A. Complications of iliac crest bone graft harvesting. *Clin. Orthop. Relat. Res*. 1996; 300–309.
59. Khoury F. Augmentation of the sinus floor with mandibular bone block and simultaneous implantation: A 6-year clinical investigation. *International Journal of Oral Maxillofacial Implant*. 1999; 14, 557–564.
60. Sandhu HS, Grewal HS, Parvataneni H. Bone grafting for spinal fusion. *Orthop Clin North Am*. 1999; 30, 685–698.
61. Boyce T, Edwards J, Scarborough N. Allograft bone. The influence of processing on safety and performance. *Orthop Clin North Am*. 1999; 30, 571–581.

62. Dias RR, Sehn FP, de Santana Santos T, Silva ER, Chaushu G, Xavier SP. Corticocancellous fresh-frozen allograft bone blocks for augmenting atrophied posterior mandibles in humans. *Clin Oral Implant Res.* 2014; 27(1), 39-46.
63. Sheikh ZA, Javaid MA, Abdallah MN. Bone replacement graft materials in dentistry. In *Dental Biomaterials (Principle and Its Application)*, 2nd ed.; Khurshid, Z., Zafar, S.Z., Eds.; Paramount Publishing Enterprise: Karachi, Pakistan, 2013.
64. Kukreja BJ, Dodwad V, Kukreja P, Ahuja S, Mehra P. A comparative evaluation of platelet-rich plasma in combination with demineralized freeze-dried bone allograft and DFDBA alone in the treatment of periodontal intrabony defects: A clinicoradiographic study. *J. Indian Soc. Periodontol.* 2014; 18, 618–623.
65. Friedlaender GE, Strong DM, Sell KW. Studies on the antigenicity of bone. I. Freeze-dried and deep-frozen bone allografts in rabbits. *J. Bone Joint Surg. Am.* 1976; 58, 854–858.
66. Mellonig JT. Freeze-dried bone allografts in periodontal reconstructive surgery. *Dent. Clin. North Am.* 1991; 35, 505–520.
67. Goldberg VM, Stevenson S. Natural history of autografts and allografts. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 1987; 23, 7–16.
68. Committee on Research, Science. Tissue banking of bone allografts used in periodontal regeneration. *J. Periodontol.* 2001; 72, 834–838
69. Mellonig JT. Human histologic evaluation of a bovine-derived bone xenograft in the treatment of periodontal osseous defects. *Int. J. Periodontics Restor. Dent.* 2000; 20, 19–29.

70. Russell J, Scarborough N, Chesmel K. Re: Ability of commercial demineralized freeze-dried bone allograft to induce new bone formation (1996, 67, 918–26). *J. Periodontol.* 1997; 68, 804–806.
71. Urist MR, Iwata H, Strates BS. Bone morphogenetic protein and proteinase in the guinea pig. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 1982; 85, 275–290.
72. Mellonig JT, Bowers GM, Cotton WR. Comparison of bone graft materials. Part II. New bone formation with autografts and allografts: A histological evaluation. *J. Periodontol.* 1981; 52, 297–302.
73. Urist MR, Huo YK, Brownell AG, Hohl WM, Buyske J, Lietze A, Tempst P, Hunkapiller M, DeLange RJ. Purification of bovine bone morphogenetic protein by hydroxyapatite chromatography. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.* 1984; 81, 371–375.
74. Hauschka PV, Chen TL, Mavrakos AE. Polypeptide growth factors in bone matrix. *Ciba Found. Symp.* 1988; 136, 207–225.
75. Scarano A, Degidi M, Iezzi G, Pecora G, Piattelli M, Orsini G, Caputi S, Perrotti V, Mangano C, Piattelli A. Maxillary sinus augmentation with different biomaterials: A comparative histologic and histomorphometric study in man. *Implant Dent.* 2006; 15, 197–207.
76. Senn N. Senn on the healing of aseptic bone cavities by implantation of antiseptic decalcified bone. *Ann. Surg.* 1889; 10, 352–368.
77. Thaller SR, Hoyt J, Borjeson K, Dart A, Tesluk H. Reconstruction of calvarial defects with anorganic bovine bone mineral (bio-oss) in a rabbit model. *J. Craniofac. Surg.* 1993; 4, 79–84.

78. Jarcho M. Calcium phosphate ceramics as hard tissue prosthetics. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 1981; 157, 259–278.
79. Melcher AH, Dent HD. The use of heterogenous anorganic bone as an implant material in oral procedures. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.* 1962; 15, 996–1000.
80. Kim Y, Rodriguez AE, Nowzari H. The risk of prion infection through bovine grafting materials. *Clinical implant dentistry and related research.* 2016; 18(6), 1095-1102.
81. Wenz B, Oesch B, Horst M. Analysis of the risk of transmitting bovine spongiform encephalopathy through bone grafts derived from bovine bone. *Biomaterials* 2001; 22, 1599–1606.
82. Thoma DS, Jones A, Yamashita M, Edmunds R, Nevins M, Cochran DL. Ridge augmentation using recombinant bone morphogenetic protein-2 techniques: An experimental study in the canine. *J. Periodontol.* 2010; 81, 1829–1838.
83. Bartee B K. Extraction site reconstruction for alveolar ridge preservation. Part 1: rationale and materials selection. *Journal of Oral Implantology.* 2001 27(4), 187-193.
84. Spector MS. Anorganic bovine bone and ceramic analogs of bone mineral as implants to facilitate bone regeneration. *Clin Plast Surg.* 1994; 21: 437–444.
85. Skoglund A, Hising P, Young C. A clinical and histologic examination in humans of the osseous response to implanted natural bone mineral. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1997; 12:194– 199
86. Hench LL. Bioactive materials: The potential for tissue regeneration. *J. Biomed. Mater. Res.* 1998; 41, 511–518.

87. Khoury F, Hoppe A. Soft tissue management in oral implantology: a review of surgical techniques for shaping an esthetic and functional peri-implant soft tissue structure. *Quintessence international*. 2000; 31(7), 483-499.
88. Bengazi F, Lang NP, Caroprese M, Urbizo Velez J, Favero V, Botticelli D. Dimensional changes in soft tissues around dental implants following free gingival grafting: an experimental study in dogs. *Clin Oral Implants Res*. 2015;26(2):176–82.
89. Voisin V, Caballé Serrano J, Sculean A, Gruber R. Palatal fibroblasts reduce osteoclastogenesis in murine bone marrow cultures. *BMC oral health*. 2016; 16(1), 34-38
90. J Kan, K Rungcharassaeng, JL Lozada, “Bilaminar subepithelial connective tissue grafts for immediate implant placement and provisionalization in the esthetic zone,” *Journal of the California Dental Association*. 2005; 33(11), 865–871
91. PS Wöhrle. Single-tooth replacement in the aesthetic zone with immediate provisionalization: fourteen consecutive case reports, *Practical Periodontics & Aesthetic Dentistry*. 1998; 10(9), 1107–1116
92. Palattella P, Torsello F, Cordaro L. Two-year prospective clinical comparison of immediate replacement vs. immediate restoration of single tooth in the esthetic zone,” *Clinical Oral Implants Research*. 2008; 19(11), 1148–1153
93. Edel A. The use of a connective tissue graft for closure over an immediate implant covered with occlusive membrane, *Clinical Oral Implants Research*. 1995; 6(1), 60–65
94. Fugazzotto P. Maintaining primary closure after guided bone regeneration procedures: introduction of a new flap design and preliminary results, *Journal of Periodontology*. 2006; 77(8), 1452–1457

95. Bjorn H. Free transplantation of gingiva propria. *Sven Tandlak Tidskr.* 1963; 22:684–689
96. Sullivan HC, Atkins JH. Free autogenous gingival grafts. 3. Utilization of grafts in the treatment of gingival recession. *Periodontics.* 1968; 6(4), 152-160.
97. Edel. Clinical evaluation of free connective tissue grafts used to increase the width of keratinized gingiva. *J Clin Periodontol.* 1974; 1: 185.
98. Rojo E, Stroppa G, Sanz I, Gonzalez O, Santos A, Nart J. Soft tissue volume gain around dental implants using autogenous subepithelial connective tissue grafts harvested from the lateral palate or tuberosity area. A randomized controlled clinical study. *Journal of clinical periodontology.* 2018; 45(4), 495-503
99. Oh SL, Masri RM, Williams DA, Ji C, Romberg E. Free gingival grafts for implants exhibiting lack of keratinized mucosa: a prospective controlled randomized clinical study. *Journal of clinical periodontology.* 2017; 44(2), 195-203.
100. Garcés T, Carbonell JM, Vallcorba L, Santos A, Valles C, Nart J. Coronal advanced flap in combination with a connective tissue graft. Is the thickness of the flap a predictor for root coverage? A prospective clinical study. *Journal of Clinical Periodontology.* 2017; 44(9), 933-940
101. Camargo PM, Melnick PR, Kenney EB. The use of free gingival grafts for aesthetic purposes. *Periodontology 2000.* 2001; 27(1), 72-96.
102. Zucchelli G, Mele M, Stefanini M, Mazzotti C, Marzadori M, Montebugnoli L, De Sanctis, M. Patient morbidity and root coverage outcome after subepithelial connective tissue and de-epithelialized grafts: a comparative randomized-controlled clinical trial. *Journal of clinical periodontology.* 2010; 37(8), 728-738.

103. De Macedo N, Da Silva M, De Macedo L, Monteiro A, Valera M, Carvalho Y. Evaluation of two membranes in guided bone tissue regeneration: histological study in rabbits. *Brazilian Journal of Oral Sciences*. 2016; 3(8) 395-400.
104. Dahlin C, Gottlow J, Linde A, Nyman S. Healing of maxillary and mandibular bone defects using a membrane technique. *Scand J Plast Reconstr Hand Surg* 1990; 24: 13-9
105. Meter E. Factors influencing periodontal regeneration. *PERIO*. 2007; 4(4): 251 – 260.
106. Leonardo T. ¿Qué técnicas reconstructivas son eficaces en el tratamiento de los defectos periodontales intraóseos? *Periodontology 2000 (Ed Esp)*. 2006; 13, 88-105.
107. Position Paper. “Periodontal Regeneration”. *J Periodontol* September 2005; 76(9).
108. Nyman S, Lindhe J, Karring T, Rylander H. New attachment following surgical treatment of human periodontal disease. *Journal of clinical periodontology*. 1982 9(4), 290-296.
109. Bartee BK, Carr JA. Evaluation of a high-density polytetrafluoroethylene (n-PTFE) membrane as a barrier material to facilitate guided bone regeneration in the rat mandible. *J Oral Implantol*. 1995; 21(2), 88-95.
110. Bartee BK. Extraction site reconstruction for alveolar ridge preservation. Part 2: membrane-assisted surgical technique. *Journal of Oral Implantology*. 2001; 27(4), 194-197.
111. Bunyaratavej P, Wang HL. Collagen membranes: a review. *Journal of periodontology*. 2001; 72(2), 215-229.

112. Urban I, Lozada JL, Jovanovic S, Nagursky H, Nagy K. Vertical ridge augmentation with titanium-reinforced, dense-PTFE membranes and a combination of particulated autogenous bone and anorganic bovine bone-derived mineral: a prospective case series in 19 patients. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 2014; 29(1), 185-193
113. Barber HD, Lignelli J, Smith BM, Bartee BK. Using a dense PTFE membrane without primary closure to achieve bone and tissue regeneration. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2007 65(4), 748-752.
114. Rothamel D, Schwarz F, Sager M, Hertel M, Sculean A, Becker J. Biodegradation of differently cross-linked collagen membranes: an experimental study in the rat. *Clinical oral implants research*. 2005; 16(3), 369-378.
115. Pitaru S, Tal H, Soldinger M, Azar-Avidan O, Noff M. Collagen membranes prevent the apical migration of epithelium during periodontal wound healing. *Journal of Periodontal Research*. 1987; 22(4), 331-333.
116. Simion M, Scarano A, Gionso L, Piattelli A. Guided bone regeneration using resorbable and nonresorbable membranes: a comparative histologic study in humans. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 1996; 11(6), 735-742
117. Agrawal CM, Athanasiou A, Heckman D. Biodegradable PLA-PGA polymers for tissue engineering in orthopaedics. In *Materials Science Forum*. 1997; 250, 115-128
118. Tatakis D, Promsudthi A, Wikesiö U. Devices for periodontal regeneration. *Periodontol 2000*. 1999; 19(1)59-73.
119. Balshi TJ, Garver DG. Osseointegration: The efficacy of the transitional denture. *Int J Oral Maxillofacial. Implants* 1986(1): 113-118.
120. Misch CE. *Dental Implant Prosthetics-E-Book*. Elsevier Health Sciences. 2014; 2ed, 45-49

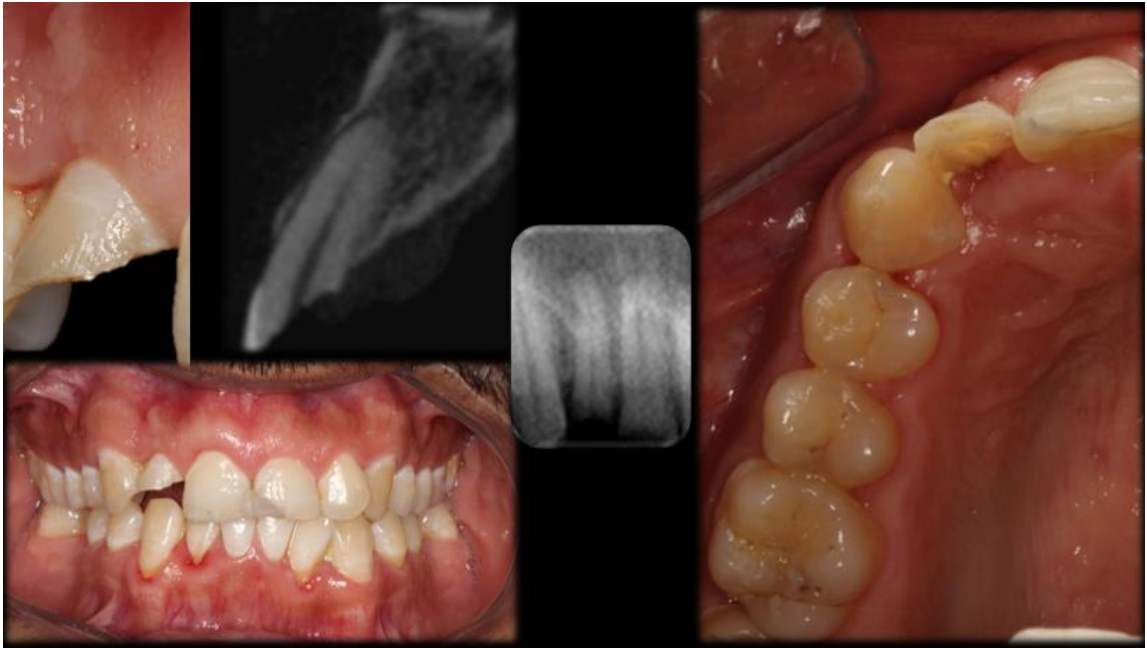
121. Chen ST, Wilson Jr TG, Hammerle CH. Immediate or early placement of implants following tooth extraction: review of biologic basis, clinical procedures, and outcomes. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2004; 19(19), 12-25.
122. Buser D, Chappuis V, Belser UC, Chen S. Implant placement post extraction in esthetic single tooth sites: when immediate, when early, when late? *Periodontology* 2000. 2017; 73(1), 84-102.
123. Chen ST, Darby I, Reynolds EC, Clement JG. Immediate implant placement post-extraction without flap elevation: a case series. *J Periodontol* 2009; 80: 163–172.
124. Buser D, Chen ST. Implant placement in postextraction sites. In: Buser D, editor. *20 years of guided bone regeneration in implant dentistry*, 2nd edition. Chicago: Quintessence Publishing Co., Inc. 2009, 153–194.
125. Cosyn J, Eghbali A, De Bruyn H, Collys K, Cleymaet R, De Rouck T. Immediate single-tooth implants in the anterior maxilla: 3-year results of a case series on hard and soft tissue response and aesthetics. *J Clin Periodontol* 2011; 38: 746–753
126. Kan JY, Rungcharassaeng K, Lozada JL, Zimmerman G. Facial gingival tissue stability following immediate placement and provisionalization of maxillary anterior single implants: a 2- to 8-year follow-up. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2011; 26: 179–187.
127. Belser UC, Grütter L, Vailati F, Bornstein MM., Weber HP, Buser D. Outcome evaluation of early placed maxillary anterior single-tooth implants using objective esthetic criteria: a cross-sectional, retrospective study in 45 patients with a 2-to 4-year follow-up using pink and white esthetic scores. *Journal of periodontology*. 2009; 80(1), 140-151.

128. Lee AM, Poon CY. The Clinical Effectiveness of Alveolar Ridge Preservation in the Maxillary Anterior Esthetic Zone—A Retrospective Study. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*. 2017 29(2), 137-145.

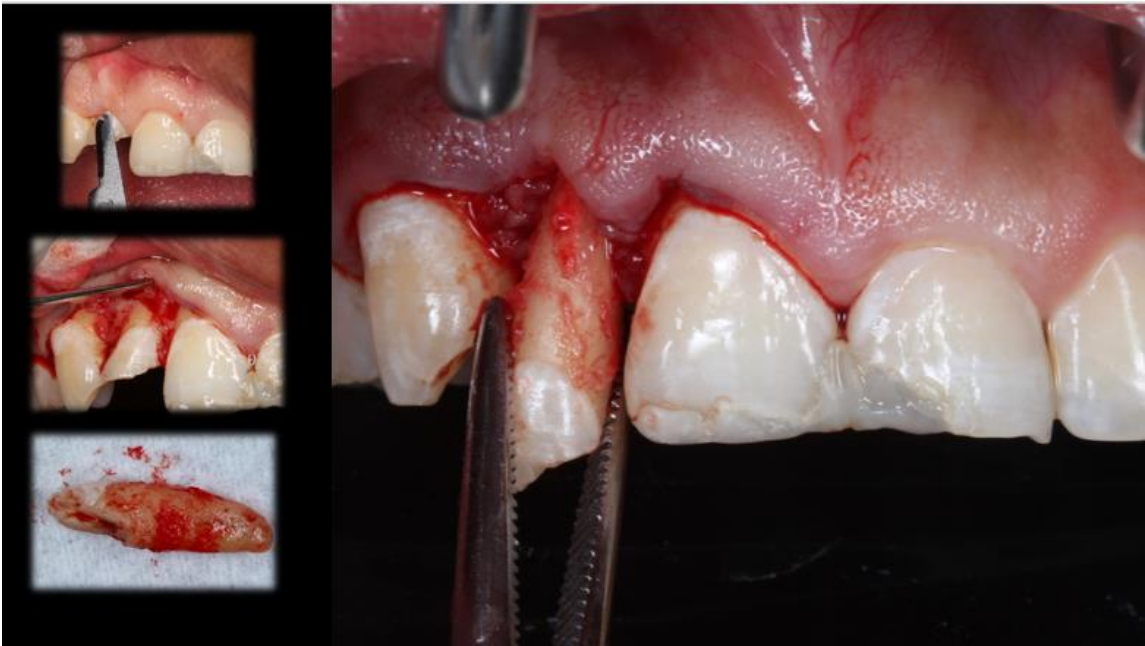
129. Araújo MG, Silva CO, Misawa M, Sukekava F. Alveolar socket healing: what can we learn? *Periodontology 2000*. 2015; 68(1), 122-134.

ANEXOS

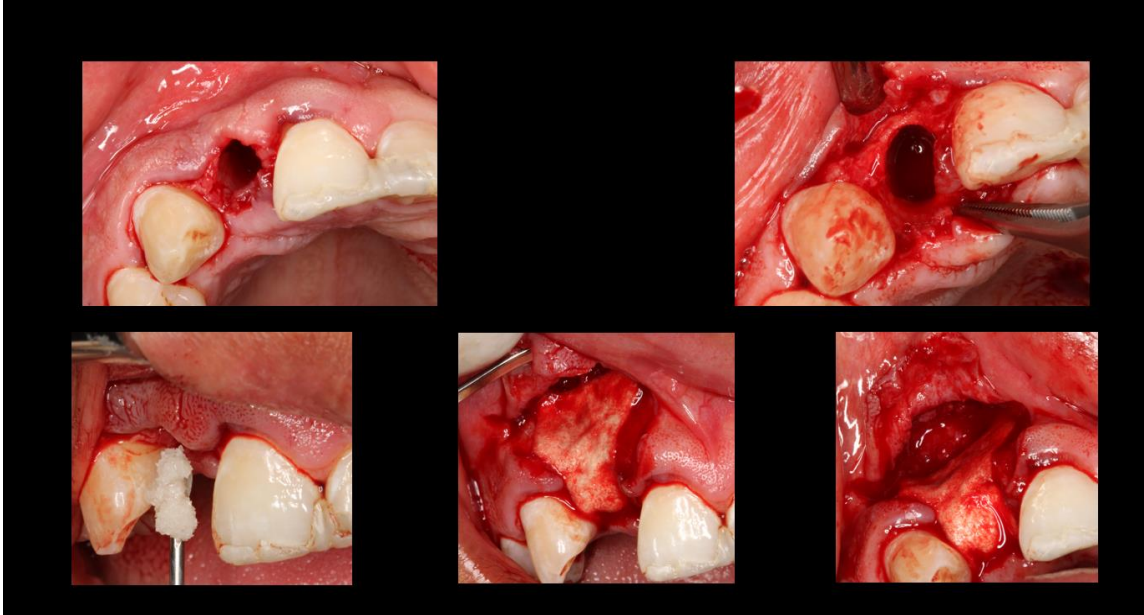
ANEXO 1



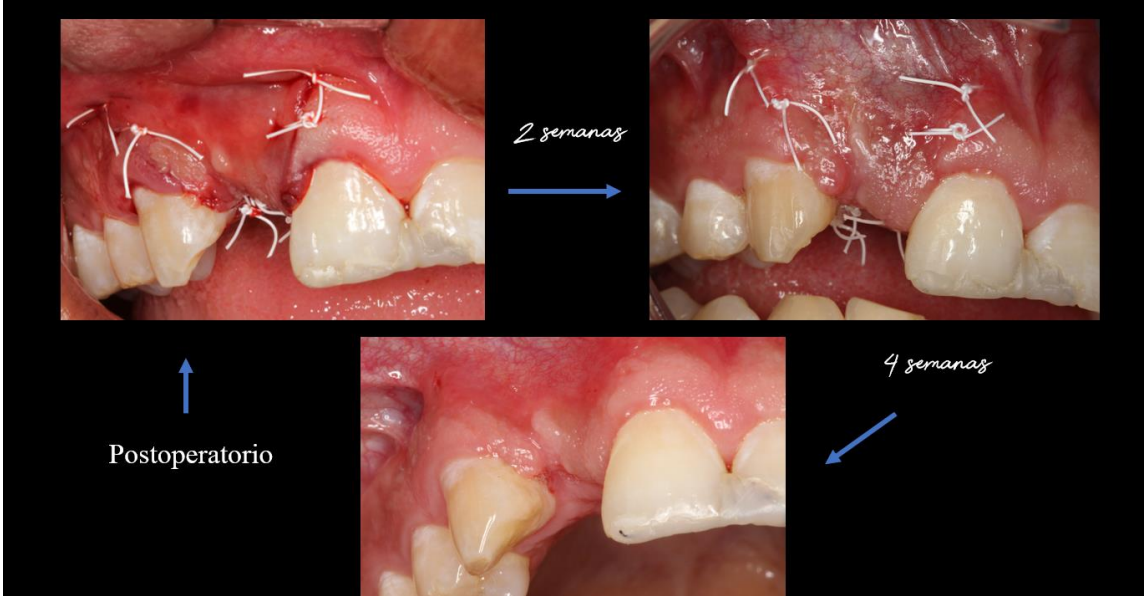
ANEXO 2



ANEXO 3



ANEXO 4



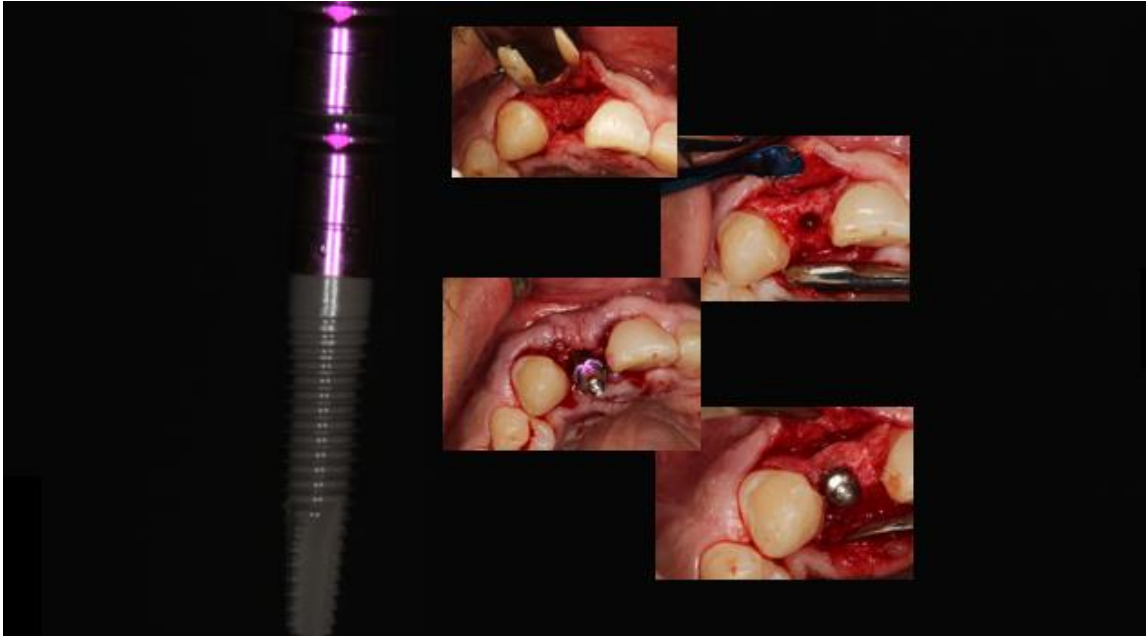
ANEXO 5



ANEXO 6



ANEXO 7



ANEXO 8



ANEXO 9



ANEXO 10

