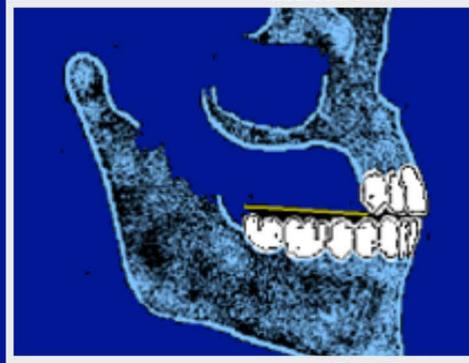
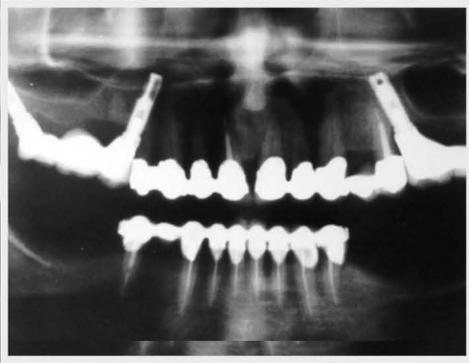


Rehabilitación del maxilar superior desdentado mediante prótesis fija implantosoportada de arcada completa; enfoque odontológico



Jesús R. Fernández Valerón

DOCTORADO EN
INVESTIGACIÓN APLICADA A LAS CIENCIAS SANITARIAS
Octubre de 2019 - Las Palmas de G.C.


UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS
DE GRAN CANARIA

UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA
ESCUELA DE DOCTORADO

Programa de Doctorado de Investigación Aplicada a las Ciencias Sanitarias

POR LA UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA, UNIVERSIDAD DE LEÓN Y
UNIVERSIDADE TRAS-OS-MONTES E ALTO DOURO (PORTUGAL)

*“Rehabilitación del maxilar superior desdentado mediante prótesis
fija implantosoportada de arcada completa; enfoque odontológico”*

Tesis Doctoral presentada por D. Jesús R. Fernández Valerón

Dirigida por la Dra. D^a. Pilar Fernández Valerón

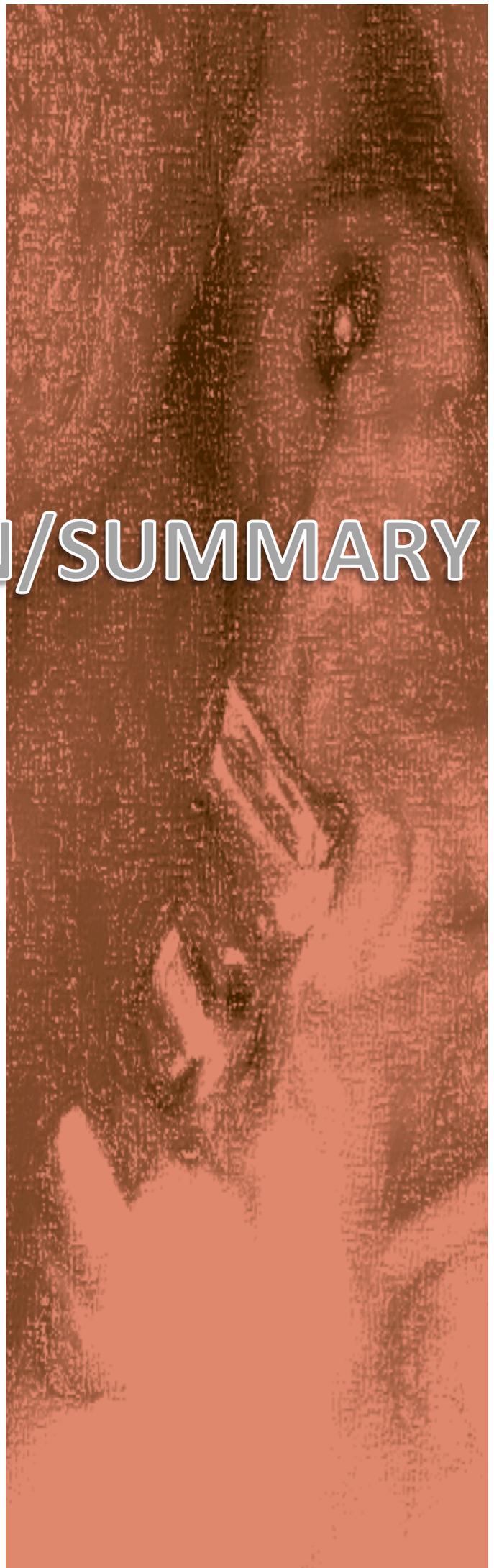
La Directora,

El Doctorando,

Las Palmas de Gran Canaria, a 10 de octubre 2019

A Mónica, mi mujer por ser única.

RESUMEN/SUMMARY



Resumen

Esta Tesis presenta el éxito funcional y estético de los resultados a largo plazo de un protocolo bien definido para la rehabilitación de pacientes con edentulismo maxilar mediante prótesis implanto-soportada.

En este protocolo, siempre se insertaron dos implantes en la conjunción máxilopterigopiramidal en pacientes edéntulos parciales o totales usando la técnica de osteótomos cilíndricos como formadores del sitio óseo y, por lo tanto, minimizado el uso de fresas en la preparación ósea, junto con implantes en la premaxila usando hueso liofilizado de origen bovino como material de injerto y plasma rico en plaquetas (PRP) para reparar pequeños defectos óseos alrededor de los implantes y como material generador de volumen para soportar estructuras perioorales.

Todos los pacientes tuvieron un seguimiento durante al menos un período de cinco años. En los más de 350 implantes colocados en la región máxilopterigopiramidal, la tasa de supervivencia fue del 96,1%, y los fallos ocurrieron después de ser sometidos a una carga funcional. De los más de 1000 implantes colocados en la premaxila, la tasa de supervivencia fue del 96,7%.

El edentulismo es un grave problema de salud y estética. La terapia protésica completa es el tratamiento convencional y más prescrito para estos pacientes. Sin embargo, este tratamiento conlleva algunos inconvenientes debido a la incertidumbre sobre la estabilidad y la retención de las dentaduras postizas. La mejora en la retención y la estabilidad de la rehabilitación protésica a través de prótesis con implantes ayuda a mejorar la capacidad de hablar, tragar y masticar, lo que mejora la comodidad y la satisfacción del paciente.

La rehabilitación del edentulismo maxilar total con prótesis implanto-soportadas logra un nivel muy alto de éxito funcional y estético, que se refleja directamente en la salud oral y la satisfacción del paciente.

Summary

This Doctoral Thesis presents the functional and aesthetic success the long term results of a well-defined protocol for rehabilitation with implant-supported prosthesis in the treatment of patients with maxillary edentulism.

In this protocol, always two implants were inserted into the pterygomaxillary-pyramidal region in partial or total edentulous patients using cylindrical osteotomes as bone site formers and thereby minimizing the use of drill in bone preparation, along with implants in the premaxilla using lyophilized bone of bovine origin as a graft material and platelet-rich plasma for repairing small bone defects around implants and as a volume generating material to support periooral structures.

All patients had a follow-up during at least period of five years. In the more than 350 implants placed in the pterygomaxillary-pyramidal region the survival rate was 96.1 % , and the failures occurred after being subjected to functional load. Of the more than 1000 implants placed in the premaxilla, the survival rate was 96.7%.

Edentulism is a serious health and aesthetic problem. Complete prosthetic therapy is the conventional and the most prescribed treatment for these patients. However, this treatment entails some inconveniences due to the uncertainty over the stability and retention of dentures. Improvement in retention and stability of prosthetic rehabilitation through implant-supported prostheses helps improvement in the ability to speak, swallow and chew, which improves patient comfort and satisfaction.

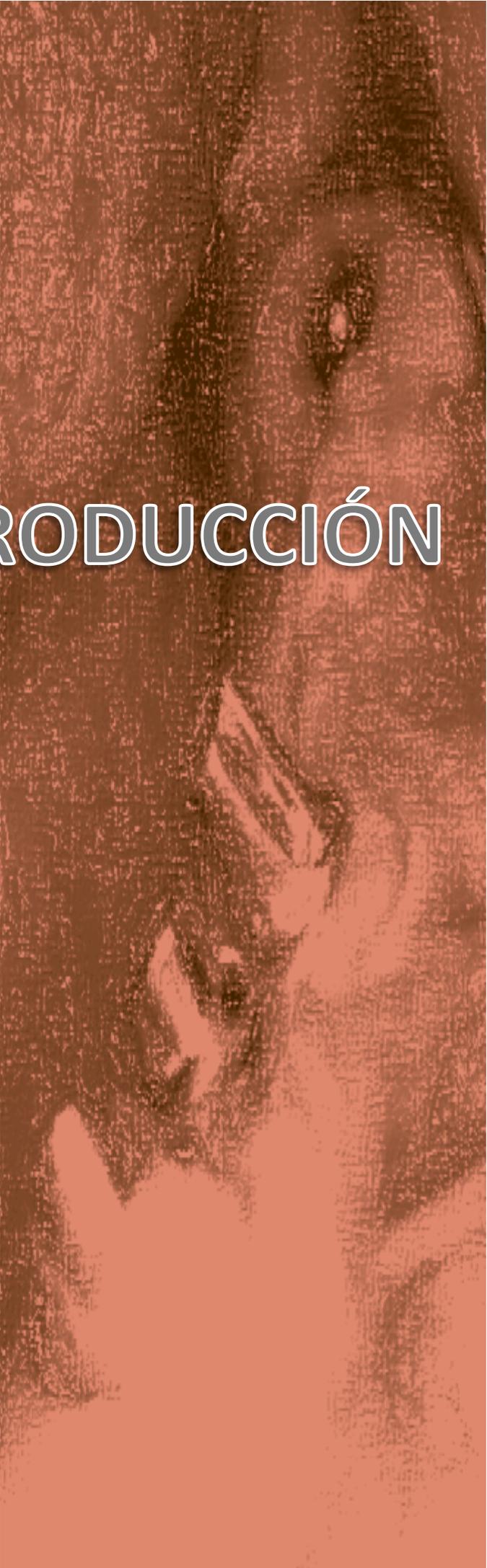
The rehabilitation of total maxillary edentulism with implant-supported complete arch prosthesis achieves a very high level of functional and aesthetic success, which is reflected directly in oral health and patient satisfaction.

ÍNDICE



1. INTRODUCCIÓN	
1.1 Antecedentes Históricos	1
1.2 La Implantología Dental Moderna	3
1.3 La implantología dental actual: Titanio- Oseointegración	5
1.3.1 Aparición del titanio en la implantología dental	5
1.3.2 Concepto de oseointegración, implantes y su evolución	7
1.4 El maxilar superior desdentado total; reflexiones de interés en implantología	10
1.4.1 Aspectos Anatómicos	10
1.4.2 Aspectos de la biología ósea	14
1.4.3 Remodelado y reparación ósea	16
1.4.4 Biología ósea y materiales de injerto	19
1.4.5 Introducción a la utilización en odontología del Plasma Rico en Plaquetas (PRP)	21
1.5. Historia clínica: Exploración clínica, pruebas diagnósticas y planificación del tratamiento	25
1.5.1 Historia clínica general	25
1.5.2 Exploración clínica	27
1.5.2.a <i>Valoración de factores de salud intraoral</i>	27
1.5.2.b <i>Exploración clínica extraoral: Valoración de factores anatómicos-funcionales</i>	30
1.5.3 Pruebas diagnósticas complementarias	33
1.5.3.a <i>Analítica general</i>	33
1.5.3.b <i>Estudios radiológicos</i>	34
1.5.3.c <i>Estudios radiológicas tridimensionales</i>	35
1.5.4 Clasificación de la cantidad y calidad de hueso residual	36
1.5.5 <i>Ámbito de actuación: Tratamiento a efectuar: Prótesis implanto soportada de arcada completa</i>	39
2. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS	47
3. METODOLOGÍA	53
3.1 Implantes	55
3.2 Metodología	55

3.2.1 Estudio preoperatorio	55
3.2.2 Cirugía	57
<u>3.2.2.1 Aspectos generales</u>	57
<u>3.2.2.2 Sector anterior: Premaxila</u>	59
3.3.2.2.a <i>Clases I, II menor, III menor, y III mayor de la clasificación UCLA</i>	60
3.2.2.2.b <i>Clase IV de la clasificación UCLA</i>	61
3.3.2.2.c <i>Clase II mayor y Clase V</i>	63
3.3.2.2.d <i>Clases VI de UCLA</i>	64
<u>3.2.2.3 Sectores posteriores</u>	64
3.2.2 Protocolo postquirúrgico	65
3.2.3 Criterios de éxito	67
3.2.4 Análisis estadístico	67
3.2.5 Obtención de Plasma Rico en Factores de Crecimiento	68
4. RESULTADOS	69
4.1 Desarrollo de la técnica de los osteotomos progresivos: resultados preliminares	69
4.2 Resultados a largo plazo de la de la utilización de implantes en la conjunción máxilo-pterigo-piramidal como soportes posteriores de prótesis fijas	76
4.3 Introducción al uso del PRP. Resolución de un quiste inflamatorio mediante el uso de plasma rico en factores de crecimiento	81
4.4 Valoración a largo plazo del éxito funcional y estético de la rehabilitación del edentulismo total de la maxila mediante implantes en la región máxilo-pterigo-piramidal y plasma rico en plaquetas	88
5. CONCLUSIONES	99
6. BIBLIOGRAFÍA	101



INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes Históricos

Existen evidencias claras que desde los albores de los tiempos el hombre tiene el instinto y deseo de sustituir las piezas dentales perdidas. No nos referimos a los primitivos intentos de prótesis fijas o removibles de civilizaciones como la egipcia, babilonia, etrusca, china, fenicia, romana etc. de la que existen multitud de referencias en los libros de historia de la odontología. Nos referimos a verdaderos intentos implantológicos, sin entrar a valorar los motivos ni resultados, prueba de ello es el maxilar superior encontrado en Faid Souar (Argelia) por el antropólogo H.V. Vallois que data de 7000 años a.C. (neolítico) y que presenta en el alveolo del segundo premolar superior derecho, una falange de dedo tallada con forma de la pieza perdida, si bien esta implantación fue realizada postmortem. Mas moderna pero más llamativa es la mandíbula hallada en Honduras con datación del periodo Maya y que se conserva en el museo arqueológico y etnológico de la Universidad de Harvard, que presenta en los alveolos de tres incisivos inferiores, tres trozos de concha animal tallados con la forma de dichas piezas, y en este caso dichas implantaciones fueron realizadas en vivo, pues presentan evidencias de regeneración ósea alrededor de la misma. En la Edad Media en la península ibérica, el musulmán Abulcasis en su tratado médico-quirúrgico recomienda el "reimplante" de las piezas dentales perdidas y describe la forma de hacerlo. En el siglo XVI el cirujano Ambrosio Paré en sus "Obras Completas" (1585) propone no solo el reimplante de dientes perdidos, sino el trasplante dental, esto es, en el alveolo de una exodoncia reciente insertar la pieza dental correspondiente, obtenida de un donante vivo, por cruel que parezca en la actualidad, esta técnica tuvo gran aceptación en los

siglos XVII y XVIII, siendo seguida por grandes figuras de la época como: Pierre Fauchard (1678-1761) en Francia y John Hunter (1728) en el Reino Unido, a pesar de que en la mayoría de los casos los resultados eran bastante negativos se mantuvo su práctica, con menor intensidad, hasta bien entrada la mitad del siglo XIX, abandonándose muy posiblemente por el miedo a contraer enfermedades como la sífilis y tuberculosis (1-4).

1.2 La Implantología Dental Moderna

Entendiendo como implante un dispositivo medico fabricado para remplazar una estructura biológica ausente (en nuestro caso los dientes), sustituir una estructura dañada o mejorar una estructura dañada, este concepto se va desarrollando en estrecha relación con la utilización de diferentes aleaciones metálicas en medicina, fundamentalmente en cirugía ortopédica y traumatológica desde finales del siglo XIX y comienzos del XX. Existieron múltiples intentos de utilización de diferentes metales y aleaciones metálicas, así en la boca a efectos implantológicos se intentaron usar el oro, la plata, el platino, el iridio, incluso el plomo, mientras, en cirugía traumatológica se utilizó acero inoxidable, acero cromado de alta resistencia y otras aleaciones, siendo los resultados por usar metales o aleaciones susceptibles de ionizarse muy frecuentemente, corrosión, inflamación y rechazo y e incluso en algunos pacientes verdaderos efectos tóxicos (5).

Un gran paso en el desarrollo de la implantología moderna lo constituyo la utilización del *vitallium* (vitalio), aleación metálica compuesta de cromo cobalto y

molibdeno, que fue utilizada por dos médicos traumatólogos, Venable y Stuck, en cirugía ortopédica, que en 1937 publicaron un trabajo, referido a 1227 casos, donde concluían que esta aleación no presentaba reacciones electrolíticas con los tejidos y era perfectamente aceptada por ellos (6).

Estas características, abren en la implantología dental un camino inexistente hasta el momento; la utilización de un implante de material aloplástico (metal) del que se podía esperar que al ponerlo en contacto con los maxilares y demás tejidos de la boca, no presentarían los altos índices de rechazo e infección hasta el momento obtenidos con otros metales. En 1939 Moses Strock publica el primer trabajo de un implante de vitallium roscado en el alveolo para sustituir un diente perdido (7) y siguiendo esta concepción de roscar el metal en el hueso, el italiano Formiggini popularizo el uso de un implante en espiral realizado en tantalio. Sería demasiado extensivo y no es el objetivo de este trabajo describir las múltiples variaciones en el diseño de implantes de inserción ósea realizados en vitallium o tantalio, ya que cada figura relevante de aquellos años confeccionaba su diseño, valga como ejemplo las modificaciones realizadas por el español Perrón y el francés Chercheve. Sin embargo, dados los malos resultados, o al menos francamente inciertos, que se obtenían con estos implantes endóseos, el sueco Gustav Dahl idea otra forma de utilización del vitallium en la implantología oral, consistente en una estructura que sería colocada entre el periostio del maxilar y su cortical (8). Las presiones académicas y profesionales impiden a Dahl desarrollar este concepto en su país, pero dos norteamericanos alumnos suyos los doctores Gershkoff y Goldberg desarrollan este concepto de implantología en Estados Unidos, comenzando así una

corriente o escuela de implantología dental yuxtaósea o subperióstica en contraste con la escuela endósea o intraósea.

A finales de los años cincuenta ambas corrientes o escuelas coexisten en Europa y ambas carecen de un protocolo y metodología uniforme, téngase en cuenta que en 1960, no llegaban a 60 los artículos publicados sobre implantología dental. Este tipo de implantología subsiste hasta los años 80 donde se impone de forma definitiva una implantología dental endósea basada mayoritariamente en tornillos roscados. Este hecho viene determinado por dos factores que parecen estar íntimamente imbricados; el uso del titanio y el concepto de oseointegración.

1.3 La implantología dental actual: Titanio-Oseointegración

1.3.1 Aparición del titanio en la implantología dental

En 1956 el sueco P.I. Bränemark presento su tesis doctoral en la universidad de Lund, titulada *“Microscopia vital de la función de la medula ósea en la cicatrización y regeneración del hueso en peroné de conejo”*. Para la realización de los estudios microscópicos en el peroné del conejo vivo, mando a confeccionar unas “capsulas” de titanio que contenían en su interior un sistema de lentes y que eran insertadas en el peroné del animal. Al intentar recuperar estos dispositivos descubrió que era difícil separar el titanio del hueso circundante que se encontraba firmemente adherido (en estos momentos el concepto de oseointegración no ha sido desarrollado). Parece ser que,

de este “incidente” se le ocurre al Dr. Bränemark la confección de implantes dentales de titanio.

La alta biocompatibilidad y adhesión al hueso del titanio, ya había sido descrita previamente. En 1940 los norteamericanos Bothe, Beaton y Davenport publican un estudio donde se comparan radiológica e histológicamente los efectos en el fémur de gato de implantes de vitallium e implantes de un metal hasta ahora no evaluado, el titanio; concluyendo que el titanio presentaba una biocompatibilidad igual o superior al vitallium con menos efectos inflamatorios y corrosivos y con una mayor tendencia a unirse al hueso (9).

En 1951 el también norteamericano Leventhal publica un artículo, en el que se evalúa la alta capacidad del titanio para unirse al hueso y su biocompatibilidad. Para ello estudia la fuerza necesaria para desenroscar 80 implantes de titanio insertados en fémures de rata, observando que la fuerza a aplicar era mayor cuanto más tiempo transcurría, de tal forma que a partir de las 16 semanas, era necesario fracturar el fémur de la rata para retirar el implante. También realizó cortes histológicos observando que la trabeculación del hueso permanecía normal. En el mismo estudio se valora histológicamente la reacción del tejido celular subcutáneo tras haberle insertado unas placas de vitallium, acero inoxidable con contenido en hierro y titanio, observando que donde únicamente no había reacción inflamatoria era alrededor de las placas de titanio.

En la actualidad el titanio utilizado en la mayoría de los sistemas de implantes dentales es el comercialmente puro (que no el titanio puro) en el que se permite hasta un 25% de impurezas (de carbono, hidrógeno, hierro y oxígeno). De hecho, en base a la relación entre titanio puro e impurezas, la *American Society for Testing and Material* reconoce cuatro grados de titanio comercialmente puro, siendo el grado 1 el más biocompatible pero estructuralmente más frágil y el grado 4 el menos biocompatible pero estructuralmente más sólido.

1.3.2 Concepto de oseointegración, implantes y su evolución

En 1981 Schroeder, profesor de la Universidad de Berna define la unión entre la superficie del implante y el hueso como una “anquilosis funcional” (10), si bien fue el sueco P.I. Bränemark el que, en 1982 en una conferencia en Toronto el primero en utilizar el término de oseointegración para referirse a la “*relación obtenida entre la superficie del implante, que en aquellos momentos era un tornillo de superficie mecanizada, y el hueso que lo acogía*”, contrastando con el concepto existente por aquel entonces definido como el “*contacto directo entre la superficie del implante y el hueso, sin interposición de tejido fibroso*”. Este concepto lo presenta como parte de un estudio que se refiere a 15 años insertando implantes de titanio en mandíbula, con una tasa de éxitos del 91% y la consecución de estos resultados lo fundamenta en dos aspectos básicos; una cirugía reglada y atraumática, y la carga diferida de los implantes (11). Años después, en 1985 Bränemark y su equipo, en su libro “*Prótesis Tejido-Integradas*” dotan al concepto de oseointegración de aspectos anatómicos y funcionales, definiéndola como “La conexión

directa estructural y funcional entre el hueso vivo y ordenado, y la superficie de un implante sometido a carga funcional” insistiendo en la ausencia de ningún tipo de tejido interpuesto entre la superficie del implante y el hueso (12). En este mismo año la American Dental Society (ADA) concede la aprobación provisional para la comercialización en Estados Unidos de los implantes, instrumental y aditamentos del Sistema Bränemark de la multinacional que por entonces se llamaba Nobel-Pharma y cuatro años después en una reunión de consenso entre la ADA y el National Institute for Health (NIH) se concede la aprobación definitiva a diferentes sistemas de implantes; todos basados en tornillos de titanio, de diferentes multinacionales-produciéndose una difusión mundial de la práctica de la implantología dental (13).

En 1986 Albrektsson y colaboradores proponen una serie de criterios de éxito en el tratamiento con implantes, estos criterios clínicos y radiológicos son: ausencia de movilidad, de signos ni síntomas de infección o inflamación, ausencia de dolor, que soporte la carga funcional y que radiológicamente la pérdida de hueso no supere 1 mm en el primer año y 0,1 mm en los siguientes años (14).

En el año 2003 en el mundo había 220 marcas de implantes que englobaban unos 2000 modelos diferentes en cuanto longitud, diámetro, tipo de titanio, diseño y tipo de superficie (15) (Fig.1).



Figura 1. Variedad de Implantes dentales. Desde el primer diseño de Bränemark a superficie lisa (a), texturada (b), con hidroxiapatita (c), combinación de lisa y texturada (d,e), implante texturado 3D Innova (f) hasta la exclusiva superficie TiUnite con muescas (g).

Si bien el concepto clásico de oseointegración se desarrolló utilizando implantes de titanio comercialmente puro de superficie mecanizada, es decir, su superficie solo presentaba las pequeñas irregularidades resultantes del fresado y pulido, en la actualidad la mayoría de los implantes son de superficie rugosa. Este tipo de superficie implica, que en su topografía existen rugosidades, microcavidades y fisuras que se pueden obtener de diferentes formas: por aposición de un material como la hidroxiapatita o el plasma de titanio, o por sustracción de material de la superficie del implante, ya sea por medios físicos como el chorreado con alúmina o por métodos químicos como el tratamiento con ácidos (clorhídrico, nítrico, sulfúrico, etc.), todo ello en busca de incrementar la superficie de contacto hueso-implante, estimular la osteogénesis y aumentar la resistencia a las cargas funcionales, mejorar la biocompatibilidad y la unión con el hueso del paciente. Al mejorarse la estabilidad primaria se ha facilitado el uso de la carga precoz o inmediata (16-19)

Resulta evidente que con la introducción de la multitud de variables que constituyen por sí solas las diferencias macroscópicas del implante (paso de rosca, longitud y morfología de las estrías), si le añadimos otras tantas derivadas de su topografía superficial, es imposible aplicar un concepto único histológico y funcional de oseointegración y por ello, en la práctica este ha sido trasladado a los “criterios de éxito”. En este sentido sería interesante recordar que la Federación Dental Internacional, en su reunión de Estocolmo (Suecia) en el 2008 en uno de los puntos de su “Declaración de Principios de Calidad de los Implantes Dentales” dice *“Es necesario estandarizar la metodología de estudio experimental y observacional y se requieren más pruebas científicas en humanos”*.

1.4 El maxilar superior desdentado total; reflexiones de interés en implantología

1.4.1 Aspectos anatómicos

El maxilar superior, que en la práctica clínica consideramos como un único hueso, es el resultado de la fusión en la línea media (sutura intermaxilar) de dos huesos, el maxilar superior derecho e izquierdo. Es un hueso de osificación endomembranosa, a diferencia del esqueleto somático que lo es de osificación endocondral, y constituye la parte fundamental del esplacnocráneo. Sin embargo y aunque ocupa un espacio importante, con frecuencia la cantidad de hueso que lo conforma es bastante escasa ya que limita o engloba importantes cavidades, que no forman parte del sistema estomatognático. Por una parte, el borde interno de ambos procesos frontales conforma

la entrada anterior de las fosas nasales, cuyo suelo esta constituido por la cortical superior de la porción basal, la cual mantiene una relación de vecindad, más o menos, próxima con la porción apical de los alveolos de los incisivos superiores. Por otro lado, ambos senos maxilares, independientemente de su grado de neumatización, ocupan gran parte del volumen interno del maxilar superior, extendiéndose, en sentido anteroposterior, desde la cara interna de los procesos (apófisis) frontales hasta la cortical interna de ambas tuberosidades retromolares y en sentido latero-medial se extiende desde la cara lateral del maxilar hasta las fosas nasales, con las que se comunica a la altura del cornete medio por una apertura. En sentido vertical (craneocaudal) los senos maxilares se extienden desde el suelo de la órbita hasta la cortical interna de la porción basal del maxilar, por tanto, el maxilar superior, aunque importante en extensión, es bastante pobre en cuanto la cantidad de hueso que contiene, en la mayoría de los casos, aun sin haberse alterado su integridad. Esto es de especial relevancia en las áreas subsinusales ya que los ápices de los alveolos de los segundos premolares superiores y de ambos molares presentan una relación de intima vecindad con el suelo del seno, incluso no es infrecuente que se proyecten en su interior. Debe también tenerse en cuenta que los senos maxilares se encuentran tapizados por la membrana de Schneider, que no es más que un epitelio columnar ciliado con una finísima capa basal, todo en conjunto no suele superar el milímetro de grosor, y entre esta membrana y el hueso subyacente no hay periostio y por tanto la capacidad osteogénica del área es francamente limitada, por tanto es la primera consideración a tener en cuenta al practicar técnicas quirúrgicas en implantología que tienen como expectativa generar hueso.

La escasez de volumen óseo del maxilar superior no solo viene determinada por el grado de neumatización de los senos (20). Existen diversos factores que determinan la reabsorción del maxilar superior desdentado y por tanto acentúan la falta de volumen óseo que, en la mayoría de los casos le caracteriza. La extracción o pérdida de las piezas dentales, conlleva la reabsorción de la apófisis alveolar que sustenta dichas piezas (21) y si tenemos en cuenta que los molares superiores son los primeros que suelen perderse ya sea por caries o por periodontitis podemos inferir sin miedo a equivocarnos, que en los sectores posteriores del maxilar superior (zona subsinusal) del desdentado total, en la mayoría de las ocasiones nos encontraremos con insuficiente cantidad de hueso, con mucha frecuencia menos de 10 mm entre el suelo del seno y la cresta ósea residual y existen estudios que desaconsejan la utilización de implantes de esta longitud o inferior porque el número de fracasos aumenta significativamente con respecto a los de mayor longitud (22) (Fig. 2).

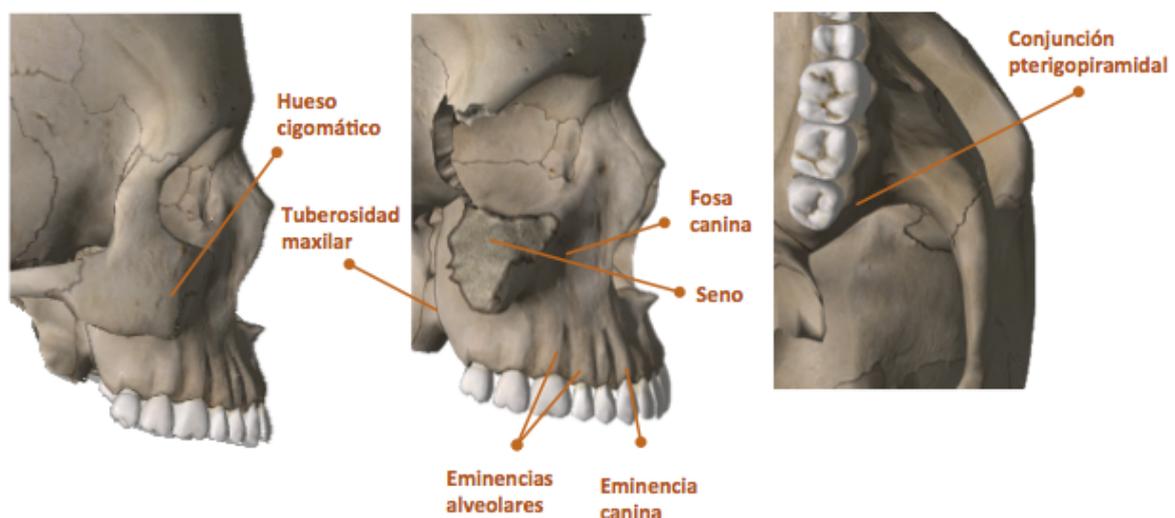


Figura 2. Estructuras anatómicas relevantes en el área del maxilar

Otros factores perfectamente estudiados, que contribuyen a la reabsorción del maxilar superior son tanto locales: infecciones e inflamaciones de repetición, sobre todo en periodontitis crónicas con fases de agudización, la compresión del bolo alimenticio sobre las crestas edéntulas, la compresión de prótesis removibles, como factores sistémicos sobre todo de tipo hormonal, inherentes al metabolismo óseo (23).

A diferencia de la mandíbula en donde la reabsorción es básicamente en sentido vertical, en el maxilar superior esta reabsorción se produce tanto en sentido vertical, lo cual determina un alejamiento del maxilar residual de la arcada mandibular antagonista y por tanto un aumento del espacio protético a restaurar para conseguir una dimensión vertical adecuada del tercio inferior de la cara, como en sentido centrípeto, lo que determinará una situación más o menos retrusiva del maxilar con respecto a la arcada mandibular, todo dependerá del grado de reabsorción que se haya producido y de la situación de relación intermaxilar preexistente, y todo ello en conjunto marcará el tipo de rehabilitación protésica que el paciente precisa para no solo conseguir una oclusión adecuada sino también un soporte correcto de los tejidos blandos periorales, fundamentalmente del labio superior y pliegues nasogenianos. Por lo expuesto podemos concluir que desde la perspectiva de una rehabilitación de arcada completa implanto soportada, el maxilar superior presenta dos áreas perfectamente diferenciadas y que plantean retos distintos.

Por un lado, las *regiones posteriores*, entendiendo como tales desde las eminencias caninas de los procesos frontales hasta la tuberosidad retromolar y por tanto

toda la región subsinusal. Estas regiones en la gran mayoría de los desdentados totales presentan un hueso pobre en cantidad y calidad, por tanto, el reto será obtener pilares posteriores (implantes) que soporten los molares de la rehabilitación protésica, sin recurrir a extensiones posteriores ni arcadas reducidas. Por otro, en la *región anterior o premaxila*, entendiendo como tal el área que queda entre las dos eminencias caninas, en la mayoría de los casos, existe suficiente hueso para insertar al menos cuatro implantes que den soporte a la zona anterior de la rehabilitación protésica. Por tanto el reto aquí es determinar mediante el estudio clínico y radiológico exhaustivo del paciente que técnicas quirúrgicas y que tipo de restauración protésica se ha de realizar para rehabilitar la dimensión vertical, la oclusión y en la medida de lo posible los requerimientos estéticos de soporte adecuado de los tejidos blandos periorales del paciente, y todo ello en perfecto acuerdo y entendimiento con el paciente, para no defraudar sus expectativas que con frecuencia son bastante poco realistas ya que por desgracia han sido generadas sin el conocimiento adecuado (24).

1.4.2 Aspectos de la biología ósea

En toda actividad quirúrgica sobre los maxilares, y la implantología lo es, se deben tener presente los fundamentos básicos de la biología ósea. El maxilar superior tiene su origen en el primer arco braquial, por osificación del mesénquima de la cresta neural a la que le sirve de guía el cartílago palatopterigoc cuadrado (25), por tanto, el maxilar superior es un hueso de osificación endomembranosa; existiendo estudios que permiten inferir que solo los huesos del mismo origen embriológico, en cuanto a su osificación, presentan

un comportamiento biológico similar, al menos desde el punto de vista clínico. Por tanto, es importante en el momento de realizar cualquier tipo de cirugía con injerto de hueso autógeno, tener presente que, si se quiere tener los mejores resultados, en cuanto predictibilidad y durabilidad siempre será mejor utilizar hueso de origen endomembranoso que endocondral (26, 27). Solo la limitación de lugares donantes (cráneo, esplacnocráneo y clavícula) justifica la obtención de dichos injertos del esqueleto somático (osificación endocondral) Este comportamiento biológico del hueso de distintos orígenes, que tiene una significativa importancia en la actividad quirúrgica, podría estar fundamentado en la actividad de las diferentes proteínas morfogenéticas óseas (BMP), ya que parece ser que la BMP-4 recombinante presenta una actividad fundamental en la morfogénesis y desarrollo óseo de los maxilares, que no presentan otras BMP, si bien, esto esta aun por demostrar (28).

En otro orden de cosas, hay conceptos básicos de la biología ósea que deben fundamentar la actitud clínica. El tejido óseo se constituye estructuralmente en dos tipos de hueso, que coexisten: El hueso cortical, que es un hueso denso poco poroso preparado para resistir fuerzas de torsión, flexión y cizallamiento y el tejido óseo trabecular o esponjoso que tolera bien las fuerzas de compresión y tensión. Todo tejido óseo está constituido por células ya sea de estirpe ósea (proosteoblastos, osteoblastos y osteocitos) o de estirpe hematopoyética (proosteoclastos y osteoclastos) y por una matriz ósea que en aproximadamente el 70% es inorgánica y está compuesta por fosfato cálcico en forma de cristales de hidroxapatita cálcica y el resto de la matriz es colágeno tipo I y en menor proporción otras proteínas: glicoproteínas, proteoglicanos, sialoproteínas, proteínas

óseas Gla y factores de crecimiento. En el hueso adulto, los elementos celulares son fundamentalmente responsables de los procesos dinámicos de “remodelación ósea”; la matriz es responsable de las propiedades biomecánicas, las sales minerales proporcionan resistencia a la compresión, rigidez y dureza y las proteínas, básicamente el colágeno, es responsable de propiedades como la flexión y resistencia a la tensión (29).

1.4.3 Remodelado y reparación ósea

El tejido óseo adulto está sometido a un proceso de remodelado constante, en el que participan los elementos celulares, ya que, los osteoblastos mediante la producción de -osteoprotegerina inhibe la acción de los osteoclastos, y a medida que éstos maduran y se transforman en osteocitos cesan en su producción, permitiendo así la acción reabsortiva de los osteoclastos, de esta forma se reabsorbe el hueso viejo, sin vitalidad o lesionado y se genera una renovación constante del tejido óseo, que puede ser de hasta el 8 % de volumen óseo en un año. Este remodelado óseo está regulado y controlado por factores que pueden ser sistémicos o locales, ambos tipos de factores actúan básicamente sobre las “unidades multicelulares básicas” (conjunto de osteoclastos y osteoblastos que actúan de forma coordinada en el tiempo). Los factores sistémicos más importantes son la paratohormona y la vitamina D y también actúan, las hormonas tiroideas, hormona del crecimiento, hormonas sexuales, la insulina y glucocorticoides. Los factores locales son producidos por las células óseas y por células de estirpe hematopoyético (linfocitos y macrófagos), estos factores locales son, factores de crecimiento y citoquinas. Entre los factores de crecimiento mas importantes tenemos:

Factores de crecimiento insulínico I y II (IGF-I e IGF-II), Factor de crecimiento fibroblástico (FGF), factor de crecimiento derivado de las plaquetas (PDGF) y factor de crecimiento transformante beta (TGF- β). Las citoquinas mas importantes son: la interleuquina-1 (IL-1), IL-6 , IL-11 y factor de necrosis tumoral (TNF). Todos estos factores participan en la regulación del proceso de remodelado óseo que tiene lugar en tres fases: reabsorción, reposo y formación. La relación existente entre el volumen de hueso formado y hueso reabsorbido en la unidad de tiempo es lo que se denomina “balance óseo” (30).

La alta dinámica biológica del hueso está muy en relación con una característica que es única de este tejido, es el único capaz de repararse “ad Integrum”, esto es, generando un nuevo tejido óseo reparador sin tejido cicatricial. Ante una fractura, en el caso que nos ocupa la ostectomía para la inserción de un implante, el sangrado y hematoma subsiguiente ponen en marcha una respuesta inflamatoria con atracción de polimorfonucleares neutrófilos y macrófagos que en los primeros días realizaran la eliminación y reabsorción de detritus celulares y tisulares, a la vez y junto con los monocitos liberan FGF y VEGF en el área de la lesión, junto con las plaquetas que realizaran dos funciones: formación del coagulo y liberación de factores de crecimiento (VEGF, PDGF y VEGF), todo ello inicia la cascada de reparación de la lesión. A los pocos días ya se ha iniciado una revascularización por angiogénesis que aporta al foco de fractura una matriz provisional de colágeno así como células indiferenciadas de estirpe condroblástica y osteoblástica procedentes del endostio y periostio, que sobre la matriz de colágeno formaran un callo fibrocartilaginoso (callo blando) que se ira mineralizado y constituyéndose en tejido óseo inmaduro (callo de fractura), si bien, este proceso se

continúa con una “fase de normalización” y otra de “solidificación”, se puede afirmar que la reparación básica de la lesión se ha completado en unos tres meses.

Estos procesos biológicos del hueso, que están científicamente fundamentados tienen una especial relevancia en la práctica implantológica, que merece la pena ser analizada. Desde el comienzo de la implantología basada en la utilización de tornillos endóseos de titanio mecanizado y en el concepto de oseointegración, durante bastantes años el tiempo biológico de reparación ósea fue respetado, posponiendo durante meses la puesta en función (carga) de los implantes. En los últimos años con el uso generalizado de implantes con superficies tratadas aparecen numerosos estudios, que evidencian que este tipo de implantes mejoran la estabilidad primaria (16, 17, 19), e inmediatamente se propone y generaliza el proceder a la carga-función inmediata de estos implantes (31, 32). Estos estudios clínicos evidencian que con la carga-función inmediata de los implantes los resultados a corto plazo no son significativamente diferentes a los obtenidos con la carga diferida, sin embargo, se puede echar de menos verdaderos estudios histológicos que determinen que, tanto las superficies porosas de los implantes como la carga inmediata no producen alteraciones en el proceso de reparación ósea que conlleven complicaciones a largo plazo, ya que con este tipo de procedimiento hay estudios que evidencian un aumento en la incidencia y prevalencia de patología periimplantaria, como periimplantitis (33, 34), y con respecto a la utilización de carga inmediata en el maxilar superior para la confección de una prótesis fija de arcada completa, debido a sus características anatómicas, las diferentes densidades óseas, los problemas de relación espacial, no hay evidencias científicas que aconsejen su utilización

(35). Por todo lo expuesto y dado que las características de superficie del implante es una variable imposible de controlar por el clínico, la actitud más respetuosa con los conocimientos fundamentados sería utilizar la carga diferida, esto es esperar al menos tres meses antes de someter a carga funcional los implantes colocados en el maxilar superior con el objetivo de rehabilitar la arcada superior con una prótesis fija de arcada completa.

1.4.4 Biología ósea y materiales de injerto

La osteogénesis, la osteoinducción y la osteoconducción, son los tres posibles mecanismos conocidos, por los que se puede generar hueso en un material de injerto y dependiendo del material del que se trate, estos mecanismos actuaran de forma aislada o combinada (36). Estos mecanismos han de tenerse presente en relación con los resultados que se pueden esperar de los diferentes materiales de injerto.

La *osteogénesis* consiste en la neoformación de hueso a partir de los osteoblastos supervivientes en el endostio, así como de la diferenciación de células madres hacia la estirpe ósea. En la *osteoinducción* el hueso se forma a partir de la estimulación y transformación bioquímica de células madres en células de estirpe osteogénica, siendo el elemento osteoinductor más conocido la BMP. En la *osteoconducción* el nuevo hueso se genera a partir de elementos que son aportados por el periostio o endostio del hueso adyacente y el material de injerto actuara como matriz o modelo que actúa de guía en la formación de hueso. En todos los casos a estos mecanismos específicos se le acoplara los

mecanismos inespecíficos de reparación ósea, ya referidos, que en principio están mediado por los factores de crecimiento (GF) y citoquinas procedentes de las plaquetas.

El éxito de un injerto en cuanto la neoformación de hueso dependerá de tres factores: primero, la cantidad y calidad de elementos aportados por el injerto, no es igual que el injerto este constituido por una importante cantidad de medula ósea rica en osteoblastos que por hidroxapatita; el segundo factor, será la vascularización del lecho receptor, mejor cuanto más aporte vascular exista, y el tercer factor será la estabilidad del injerto (36). Desde que en 1980 Boyne y James proponen el relleno del seno con hueso autógeno, técnica que posteriormente es modificada es sus aspectos quirúrgicos por Tatum en 1986 y que es conocida como "Sinus Lift" (37), aparecen numerosísimos trabajos con propuestas de utilización de diferentes materiales de injerto en el interior del seno incluso combinaciones de xenoinjerto con aloinjerto, insertándose los implantes tanto de forma simultánea al injerto como de forma diferida (38, 39), no pudiéndose valorar la validez de estas técnicas debido a la multitud de variables diferenciales que inciden en su estudio (40). No obstante, pronto estuvo claro que el mejor material de injerto es el hueso autólogo y mejor el de origen endomembranoso que de osificación condral (26, 41).

En conclusión, el único material de injerto osteogénico, osteoinductor y osteoconductor es el hueso autólogo (42). En cuanto a los xenoinjertos, el mas utilizado en la actualidad es la hidroxapatita, obtenida a partir del hueso bovino o porcino, por tanto, deben ser sometidos a procesos de calcinación, desproteinización y liofilización con

el fin de eliminar todo el material antigénico. Por consiguiente, la estructura cristalina resultante solo actuara como elemento osteoconductor (43).

1.4.5 Introducción a la utilización en odontología del Plasma Rico en Plaquetas (PRP)

El PRP comienza a utilizarse a finales de los 80, fundamentalmente en el ámbito intrahospitalario, en el quirófano y para cirugías mayores, debido a que por entonces los métodos de obtención se suscriben a una aparatología muy costosa, como las máquinas de plasmaféresis (44). Su utilización para promover el crecimiento de tejidos blandos y por ende su aplicación en la aceleración en la curación de heridas dio lugar a la aparición paulatina de numerosos trabajos referidos a su utilización en diversas áreas de la medicina (traumatología, oftalmología, neurocirugía, cirugía cardiovascular, dermatología) (45). El primer trabajo que da a conocer el potencial de utilización del PRP en el ámbito de la odontología se debe al Dr. Marx en 1998 (46).

El PRP es el sobrenadante que se obtiene una vez que la sangre anticoagulada se somete a baja centrifugación y a temperatura ambiente (47). Las plaquetas del PRP son la principal fuente de actividad mitógena en el plasma sanguíneo y proporcionan una importante cantidad de Factores de Crecimiento y de otras proteínas. Entre los factores más estudiados se encuentran el Factor Transformador del crecimiento β (TGF- β), las proteínas óseas morfogenéticas, Factor de Crecimiento de Fibroblastos (FGF), los factores de crecimiento tipo insulina (IGF) y los factores de crecimiento derivados de las plaquetas (PDGF) (48). Se generan por fragmentación del citoplasma de los megacariocitos de la

medula ósea, pasando al torrente circulatorio como elementos anucleares con una vida media de 7 a 10 días. Estos elementos anucleares presentan en su interior diferentes tipos de gránulos de almacenamiento, siendo de interés para este trabajo, los gránulos alfa, por contener diferentes tipos de factores de crecimiento, así como diferentes citoquinas (49).

Mientras que en el coagulo de sangre normal el contenido en plaquetas esta alrededor del 6%, en el coagulo de PRP esta concentración estará alrededor del 94% (44).

Los factores de crecimiento son proteínas que actúan como mensajeros reguladores de diversos procesos, como la diferenciación y proliferación celular, claves en la reparación tisular. Entre los factores de crecimiento presente en los gránulos alfa de las plaquetas encontramos :

- Tres isómeros de factor de crecimiento derivado de las plaquetas: (FCDPaa, FCDPbb y FCDPab), con actividad mitógena sobre células madres mesenquimatosas, osteoblastos, células endoteliales y fibroblastos.

- Factores de crecimiento transformante: (FCT beta-1 y FCT beta-2) estimulantes de la replicación y diferenciación celular.

- Factor de crecimiento vascular endotelial: (FCVE) que estimula el reclutamiento de pericitos favoreciendo la formación de nuevos vasos y estimula la síntesis de membrana basal.

- Factor de crecimiento epitelial: Actúa sobre células basales de la piel y membranas mucosas.

Otros elementos presentes en los gránulos alfa son las citoquinas, que actúan como reguladores químicos de la comunicación celular, entre estas, podemos encontrar: Interleuquinas, interferones, factores de necrosis tumoral, factores estimulantes de colonias, osteopontina, oncostatina, linfotactina y otras.

Algunos autores niegan que las plaquetas contengan factor de crecimiento insulínico (FCI) así como proteína morfogenética ósea (BMP-2) (44), sin embargo, existe una mayoría de trabajos que afirman que el PRP contiene proteína morfogenética (BMP-2) (50-53). Sea como fuere, el uso de PRP se fundamenta en la presencia de factores de crecimiento y citoquinas en los gránulos alfa de las plaquetas.

Una vez constituido el coagulo de PRP, la desgranulación de las plaquetas y liberación del contenido de sus gránulos alfa, comienza muy rápidamente, en los primeros 10 minutos, de tal forma que en la primera hora han sido liberados el 90% de los factores de crecimiento; una vez liberados los factores de crecimiento almacenados, las plaquetas seguirán sintetizando y liberando al medio nuevos factores de crecimiento hasta su apoptosis, este proceso suele durar unos 7 días. Desaparecidas las plaquetas, serán los macrófagos los encargados de secretar nuevos factores de crecimiento asumiendo la función de regularización de la cicatrización del tejido (54).

Los factores de crecimiento liberados por las plaquetas actúan uniéndose específicamente a receptores de membrana que expresan diferentes elementos celulares que están presentes en el tejido a cicatrizar. Estos elementos celulares son: células

mesenquimatosas maduras, osteoblastos, fibroblastos, células endoteliales y células epidérmicas. En dichas células se producirá la activación de la correspondiente proteína de señalización interna que desbloquea o activa la secuencia genética intracelular específica de la función requerida, llámese mitosis, síntesis de colágeno, de material osteoide etc (55). Existen trabajos que indican que esta concentración mas elevada de plaquetas, presente en el PRP, pueden ayudar a la cicatrización tisular iniciando una respuesta celular más rápida y consecuentemente aumentando la velocidad del proceso de cicatrización (48, 56). Igualmente existen estudios que demuestran la eficacia de la utilización combinada del PRP y materiales sustitutos del hueso (57).

En odontología, se ha descrito que el empleo de PRP ofrece una nueva y útil herramienta terapéutica en la aceleración de la cicatrización y maduración ósea en la cirugía maxilofacial y reconstructiva. Al respecto, Marx y col. (57) y Fennis y col. (58), demostraron que el PRP mejora la regeneración ósea y que las plaquetas pueden actuar como reguladoras locales del proceso de cicatrización; a su vez, la aplicación del PRP y los FC que contiene, incrementan la microcirculación de la mucosa gingival que rodea la herida.

En el campo de la periodoncia, el uso del PRP se ha descrito como adyuvante de la terapia regenerativa. Algunos autores encontraron que se daba un aumento significativamente mayor del ligamento periodontal, cuando los sitios lesionados eran tratados con PRP (47). En el campo de la Implantología, se ha descrito el uso del PRP en la preparación del hueso maxilar para colocación de implantes; así se conoce que en los

alvéolos a los cuales se les coloca PRP muestran una mayor anchura ósea bucolingual/palatina, acompañado de mayor densidad ósea y una cobertura tisular más rápida, en comparación con pacientes en los cuales no se usa este compuesto (48, 57).

1.5 Historia clínica: Exploración clínica, pruebas diagnósticas y planificación del tratamiento

1.5.1 Historia clínica general

En todos los casos, ya sea un paciente desdentado total y portador de una prótesis completa removible, o portador de una prótesis parcial removible con unas pocas piezas dentales que presentan un estado tan deficiente que hacen inevitable convertir al paciente en desdentado total, o pacientes con una periodontitis crónica en estado terminal que conduce igualmente a la desdentación total, en todos los casos, conocer y valorar los antecedentes de la salud oral del paciente es de gran interés, ya que existe una relación significativa entre la desdentación y el nivel sociocultural bajo (59), o lo que es lo mismo con frecuencia, unos hábitos de cuidados orales inadecuados que de no ser corregidos pueden poner en riesgo el éxito del tratamiento con implantes. Igualmente existen estudios que le otorgan una mayor tasa de periimplantitis a los pacientes que perdieron las piezas dentales por periodontitis que a los que lo hicieron por traumas o caries (60). El conocimiento de estos factores debe conducir a la obtención por parte del paciente de un grado de compromiso adecuado con el tratamiento a recibir, así como a adecuar sus expectativas pretratamiento a la realidad (24).

Las mejoras socioeconómicas y sanitarias de un país, tienen como consecuencia que la prevalencia del edentulismo completo del maxilar sea mayor en las edades más avanzadas y si bien no existe referencia bibliográfica alguna, que atribuya al factor edad, per se, una contraindicación del tratamiento con implantes, si es obvio, que la edad avanzada conlleva en la mayoría de las ocasiones, a la existencia de numerosas patologías sistémicas concomitantes que obligan al profesional a un estudio minucioso del estado general del paciente. En este contexto distinguiremos dos grandes grupos de patologías. Por un lado, tenemos las patologías que no suponen una contraindicación absoluta para el tratamiento con implantes, pero si suponen un riesgo en cuanto pueden aumentar la tasa de fracasos. En este grupo tenemos: La diabetes mellitus mal controlada, donde existe riesgo de fracaso de la oseointegración y aumento del riesgo de infecciones periimplante (61, 62) y otras patologías como la osteoporosis, osteopatías de origen inmunitario u hormonal, estados inmunodeprimidos, pacientes sometidos recientemente a radioterapia o tomando bifosfonatos orales, en ambos casos lo más prudente será posponer el tratamiento al menos seis meses (produciéndose incluso una alerta por parte del Ministerio de Sanidad) y el tabaquismo (63).

El segundo grupo lo constituyen aquellos pacientes cuya patología no represente riesgo alguno para el tratamiento implantológico, pero si representa un riesgo quirúrgico y por tanto para su salud, el tratamiento farmacológico de sus patologías. En este caso nos referimos a la alta prevalencia e incidencia de pacientes que a estas edades se mantienen anticoagulados ya sea con antiagregantes plaquetarios y/o anticoagulantes ya sea de forma preventiva o por haber padecido o padecer trastornos vasculares isquémicos,

cardiacos, neurológicos, periféricos, trastornos del ritmo cardiaco, etc., todas estas situaciones deben ser conocidas, estudiadas y controladas correctamente y valorar la existencia de factores que obliguen a un protocolo adecuado de profilaxis de endocarditis bacteria pre y post quirúrgica.

1.5.2 Exploración clínica

Ha de tenerse muy presente que todo el tiempo que se emplea en una exploración clínica exhaustiva intraoral y extraoral del paciente, analizado los mas nimios detalles, minimizaran las posibilidades de cometer imprecisiones que tras la colocación de los implantes son generalmente muy difíciles de modificar, si no, irreparables.

1.5.2.a Valoración de factores de salud intraoral

Cuando afrontamos la rehabilitación implanto soportada de un paciente con el maxilar superior totalmente desdentado, lo más habitual es que este sea portador de una prótesis completa removible, que independientemente de lo deteriorada que este, y suele estarlo, junto con la arcada antagonista, su análisis nos permitirá intuir determinados problemas como: Higiene oral inadecuada, desgastes por posible bruxomania, parafunciones, desviaciones del cierre mandibular hacia protusiva o cruzamientos....etc.

Higiene oral, periodontitis y procesos infecto-inflamatorios. Los pacientes con prótesis completas removibles, sobre todo los de edad avanzada, suelen presentar una higiene oral inadecuada que suele producir alteraciones en la encía de soporte, que pueden ir desde discretas erosiones por sobrecarga hasta estomatitis protésicas e incluso candidiasis. En caso de procesos infecciosos agudos, la implantología está absolutamente contraindicada hasta que estos no sean tratados y curados (64). Aquellos pacientes que presenten piezas dentales, en la arcada mandibular, afectas de periodontitis deben ser tratadas, no solo para el adiestramiento higiénico del paciente, sino para la eliminación de la flora bacteriana gran negativa que es común a la periodontitis y la periimplantitis, existiendo estudios que indican que la contaminación de los implantes puede proceder de la migración intraoral de estas bacterias desde las piezas afectas de periodontitis (65).

Capacidad de apertura oral. Hay que tener en cuenta que se actuará en pacientes bajo sedación consciente (según determina la ley en el ámbito de actuación del odontólogo) y anestesia local o si se desea loco-regional, y se intervendrá en los sectores más posteriores del maxilar superior por lo que será imprescindible la colaboración del paciente y una apertura oral adecuada ya que la limitación de la apertura ya sea física y real o por actitud conductual del paciente harán imposible realizar un tratamiento con implantes (66).

Valoración del hueso residual y tejidos blandos. Sin lugar a dudas la valoración más precisa de la cantidad y calidad de hueso residual, nos la ofrecerá los estudios radiológicos complementarios, sobre todo los estudios tridimensionales, no por ello deja de ser

importante una buena inspección y palpación del maxilar, en busca de irregularidades en el hueso, como excrecencias, fluctuaciones en la corticales, que pueden alertarnos de patología subyacente como quistes, restos radiculares retenidos... así como asimetrías en el grado de reabsorción del hueso, que sobre todo en la zona anterior conllevarían, de no ser corregidas en el momento quirúrgico, compromisos estéticos. También se valorará la anchura de la cresta ósea, la cantidad y grosos de la encía queratinizada, con frecuencia una cresta muy delgada, incluso móvil, se encuentran cubiertas de un delgado cordón de encía queratinizada con aproximación de la mucosa libre no queratinizada de la región vestibular al borde de la cresta y ello debe ser tenido en cuenta en el momento de la incisión quirúrgica para conseguir que el cuello de emergencia del implante se encuentre rodeado en su totalidad de encía queratinizada ya que de no ser así y quedar rodeado total o parcialmente de mucosa no queratinizada, lo mas probable es que se generen mucositis de repetición y molestias continuas para el paciente. Otro aspecto de gran interés a valorar es el grosor de la encía queratinizada, ya que la presencia de un grosor adecuado permitirá su manipulación, mediante diferentes técnicas, para crear papilas entre las coronas dentales de la prótesis. Por otro lado, la presencia de una encía queratinizada delgada ha de ser tomada en cuenta con relación a que profundidad deberá quedar el cuello de implante en el hueso, pues si se deja muy superficial, habrá serias probabilidades de que se exponga y genere alteraciones en la estética del tratamiento (67).

Relación espacial intermaxilares. En la exploración clínica se debe valorar la relación espacial entre el maxilar desdentado y la arcada mandibular, la reabsorción vertical del maxilar conduce a un incremento del espacio existente entre ambos

maxilares, mientras que la reabsorción centrípeta altera en la mayoría de los casos el soporte del labio superior u surcos periorales. La prótesis removible realizada con carácter provisional nos servirá para valorar estas discrepancias de interrelación espacial y dimensionarlas de forma aproximada, previo a los estudios radiológicos complementarios, ya que, podemos analizar el lugar que ocupan los dientes protésicos en relación con el hueso maxilar, los volúmenes de la base, sillar y aleta vestibular de la prótesis, todo nos permitirá ir haciéndonos una idea preliminar de los volúmenes a recuperar y por tanto que acciones quirúrgicas y que tipo de prótesis, en principio, nos permitirían una rehabilitación anatómico-funcional correcta y la estética más aceptable. En los casos que el maxilar presenta una situación muy retruida y desfavorable, que suele ocurrir en los casos en los que una situación de clase III de Angle se ve intensificada por una importante reabsorción maxilar, no habrá más remedio que realizar cirugía ortognática (68). En otras situaciones con reabsorciones maxilares muy severas se tendrá que recurrir a injertos de óseos en Onlay o Inlay (69, 70).

1.5.2.b Exploración clínica extraoral: Valoración de factores anatómicos-funcionales

La característica reabsorción del maxilar superior, no solo en sentido vertical sino también centrípeta a menudo determinan una relación espacial inadecuada y desfavorable entre el maxilar superior y la arcada mandibular en los tres planos, vertical, anteroposterior y transversal (71) y ello se traduce en: alteración de la dimensión vertical ergo de la altura del tercio inferior facial, modificaciones del soporte del labio superior, línea de sonrisa y profundidad de pliegues cutáneos del labio superior y surcos

nasogenianos. El examen de estos factores extraorales debe de ser realizado analizando al paciente con y sin la prótesis removible y tanto de frente como de perfil (Fig. 3).

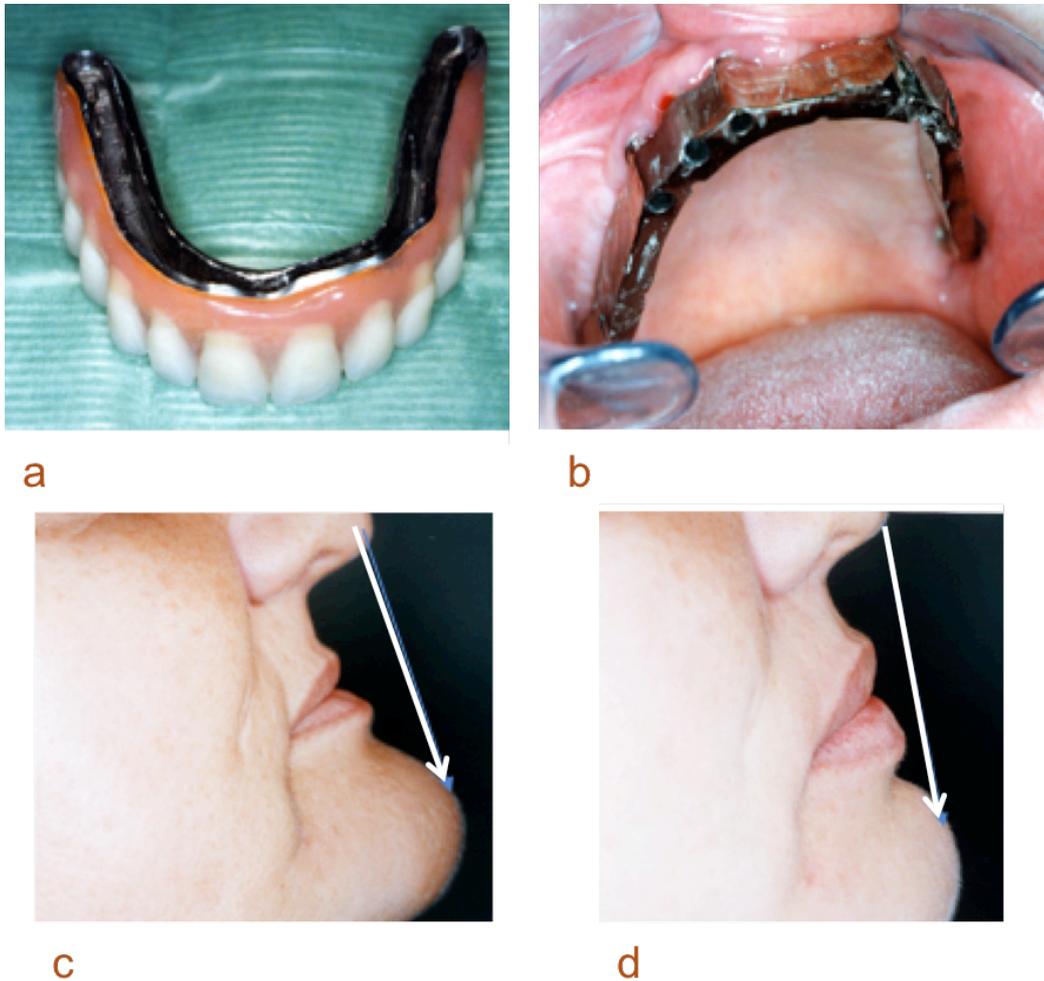


Figura 3. Prótesis con sobreestructura microfresada incorporada en la base (a) e infraestructura microfresada implanto-retenida (b). Análisis de perfil de la altura del tercio inferior facial antes (c) y después del tratamiento (d).

El tamaño y soporte del labio superior y línea de sonrisa, deben ser analizados de forma conjunta ya que son interdependientes. La línea de sonrisa es el desplazamiento que se produce, fundamentalmente en el labio superior al sonreír y está determinada por el tono de la musculatura perioral, pero a su vez por el soporte que le ofrece a estos tejidos blandos el hueso maxilar subyacente y la longitud del labio. Existen estudios que

relacionan la longitud del labio superior con la altura de la línea de sonrisa (72), si bien, en el caso del desdentado del maxilar completo, solo tienen un valor meramente orientador, ya que, a igual longitud de labio, un paciente con un perfil facial convexo, un maxilar superior poco reabsorbido, en posición avanzada con respecto a la arcada mandibular (clase II de Angle) va a presentar una línea de sonrisa alta, dejando expuesta la zona de conexión entre la rehabilitación protésica elegida y el maxilar, por tanto, el compromiso estético es muy elevado. Con igual longitud labial, un paciente de perfil facial cóncavo, con un maxilar más reabsorbido y una relación intermaxilar de clase III de Angle, no presentará una línea de sonrisa tan alta y por tanto el compromiso estético será menor.

En nuestro caso, la amplitud de la sonrisa, es decir, el número de piezas que se exponen en el momento de una sonrisa amplia, carece de interés ya que nos proponemos rehabilitar a todos los pacientes con una prótesis fija de arcada completa (73).

Valoración extraoral de las relaciones intermaxilares. La valoración se realiza con el paciente de frente y de perfil, con y sin la prótesis removible y se valorará que relación espacial ocupa el maxilar con respecto a la arcada mandibular (clase de Angle), así como el espacio en sentido vertical existente entre la cresta del maxilar y la arcada mandibular y la posición de los dientes protésicos, valorando si este espacio será posible cubrirlo solo con coronas, para rehabilitar una dimensión vertical y oclusión adecuada o precisara de artificios protésicos (encía artificial). También se valorará la necesidad de generar volúmenes en sentido antero posterior que restablezcan un soporte labial adecuado y donde quedaría la línea de sonrisa, ello se puede hacer mediante la adición o eliminación

la material de la aleta vestibular de la prótesis removible hasta conseguir la situación que consideremos ideal, en algunos casos será conveniente realizar una férula diagnóstica que nos permitirá orientar la posición futura de los implantes para conseguir un perfil de emergencia ideal o favorable en relación a las coronas de la futura prótesis, sobre todo si se pretende que sea una prótesis con las coronas de cerámica emergiendo del interior de la encía.

En todos los casos basándonos en la situación ideal que se obtenga, se debe realizar una férula radiológica con guías de material radio-opaco que sigan el eje de las piezas dentales protésicas, que nos orientan sobre el eje ideal de inserción de los implantes, que no siempre es coincidente con la morfología residual de la cresta ósea. Todos los datos obtenidos en la exploración clínica junto con los obtenidos en las exploraciones radiológicas nos permitirán determinar no solo el número y posición de los implantes, también que acciones intraoperatorias deben realizarse en busca de las condiciones más favorables (dilatación ósea, técnicas de regeneración, aumento de volúmenes....etc.) y que tipo de prótesis fija se puede conseguir.

1.5.3 Pruebas diagnósticas complementarias

1.5.3.a *Analítica general.* A todos los pacientes se les debe realizar una analítica preoperatoria que como mínimo incluirá: un hemograma completo y recuento de plaquetas, una glucemia basal, pruebas de función hepática y coagulación.

1.5.3.b Estudios radiológicos

Ortopantomografía (radiografía panorámica) sigue siendo el estudio radiológico de primera elección para una aproximación diagnóstica inicial del estado del maxilar edéntulo, si bien es sabido, que dependiendo del fabricante, características del equipo y datos introducidos, puede dar distorsiones y magnificaciones de la imagen obtenida hasta de un 20%, pero así y todo, es una herramienta de estudio general del hueso maxilar y nos facilita datos de gran interés, como la presencia de variaciones anatómicas: importantes asimetrías en la reabsorción de áreas óseas, en la neumatización de los senos maxilares...también posibles patologías ocultas a la exploración clínica: quistes residuales, restos radiculares incluidos en el hueso, áreas de osteocondensación anómalas...etc.

La Telerradiografía no es un estudio imprescindible, pero sí de gran interés, ya que ofrece una imagen lateral bastante nítida del hueso de la premaxila, sus corticales, esponjosa y tejidos blandos. Si esta exploración se hace con una férula radiológica con guías radiopacas a nivel de las coronas, nos permite una aproximación inicial, pero con bastante certeza del espacio existente, en el plano sagital, entre la cresta residual de la premaxila y la posición teórica a ocupar por las coronas protésicas, así como su relación con el labio superior. La visión lateral ofrecida por la telerradiografía será de gran interés en la clasificación del hueso maxilar.

1.5.3.c Estudios radiológicos tridimensionales.

La tomografía axial computarizada (TAC) (74) se debe realizar con la férula radiológica con guías radiopacas, que posteriormente se transformara en férula quirúrgica. El TAC ofrece información de la cantidad y densidad de hueso (esta menos fiable) en las tres dimensiones, si bien, la mayoría de los programas existentes están concebidos para poder realizar mediciones en el plano coronal y horizontal y también permite la evaluación de los tejidos blandos (75).

La tomografía computarizada en 3D (CBCT). En los últimos años la utilización del TAC, se ha visto desplazada por el uso de la CBCT, ya que esta técnica ha sido diseñada para uso odontoestomatológico y a diferencia del TAC que pueda presentar errores de varios milímetros la CBTC solo presenta errores de decimas de milímetros y la radiación recibida por el paciente es menor. El estudio tridimensional de la condición del hueso maxilar, con el medio del que se disponga, es imprescindible y junto con los datos obtenidos mediante el resto de estudios radiológicos y la exploración clínica nos permitirán realizar una clasificación adecuada de la cantidad y calidad de hueso y una planificación adecuada del numero de implantes a colocar, su distribución y orientación, así como, si van a ser necesarias acciones intraoperatorias (dilatación ósea, técnicas de aumento de volumen, reparación de defectos, etc.) para realizar el tipo de prótesis mas adecuada para la rehabilitación de las condiciones anatómico funcionales y estéticas de la arcada superior mediante una prótesis fija de arcada completa implanto-soportada, que satisfagan las perspectivas del paciente.

1.5.4 Clasificación de la cantidad y calidad de hueso residual

Existen numerosos intentos de clasificación del hueso residual, sobre todo en sus regiones anteriores, referidas a diferentes características del hueso como cantidad, calidad y densidad. Ninguna es definitiva y casi todas aportan aspectos interesantes a valorar, en cuanto a la planificación del tratamiento con implantes, dado que su descripción exhaustiva no tendría ningún sentido, nos referiremos a unas cuantas que combinadas permiten una valoración bastante adecuada de las condiciones del hueso residual y por tanto tomar decisiones preliminares en cuanto las características del tratamiento a aplicar.

Después de la introducción del concepto de oseointegración, antes ya había otras, la primera clasificación que se publicó fue la realizada por Lekholm y Zarb en 1985 (76). Esta clasificación referida fundamentalmente a la región anterior de los maxilares establece cinco tipos de posibilidades en cuanto a la cantidad de hueso y cuatro tipos en cuanto la calidad.

Según la cantidad de hueso. Hueso tipo A: aquellos casos en los que el reborde alveolar esta conservado. Hueso tipo B: en los que hay una reabsorción moderada del reborde alveolar. Hueso tipo C: Hay una reabsorción avanzada del reborde alveolar sin afectación del hueso basal. Hueso tipo D: La reabsorción afecta al hueso basal. Hueso tipo E: hay una reabsorción avanzada del hueso basal.

Según la calidad del hueso. Hueso tipo I: Presenta una cortical densa y homogénea con hueso esponjoso escaso. Hueso tipo II: La cortical es gruesa y el hueso esponjoso compacto. Hueso tipo III: Cortical fina con hueso esponjoso compacto. Hueso tipo IV: Cortical muy fina y hueso esponjoso de baja densidad.

También existe una escala clasificatoria basada en las características macroscópicas de la cortical ósea y del hueso trabecular (77). Según esta clasificación podemos encontrar cuatro tipos de hueso. Hueso tipo D1: presenta una cortical muy densa con poca vascularización, su localización mas frecuente es la zona anterior de la mandíbula. Hueso tipo D2: La cortical no es tan densa y las trabéculas son gruesas, su localización más frecuente es en la zona anterior del maxilar superior y en cualquier zona mandibular. Hueso tipo D3: La cortical es fina y el hueso trabecular poco denso, siendo su localización más frecuente, todo el maxilar superior y zonas posteriores de la mandíbula. Hueso tipo D4: Cortical muy fina o inexistente con hueso trabecular muy poco denso, su localización típica es en los sectores posteriores del maxilar superior. Esta clasificación relaciona la radio-densidad del hueso en la TAC según la escala de unidades Hounsfield con la resistencia que ofrece el hueso a la perforación, es dudoso que exista una correlación clínica (78), pero desde luego da una idea muy aproximada de la densidad del hueso a tratar.

Mas recientemente, en el 2008 El-Ghareeb (79) propone una clasificación basada en la morfología del reborde alveolar residual, es la conocida vulgarmente como

clasificación de UCLA, según esta clasificación podemos distinguir los siguientes tipos de reborde alveolar:

Clase I: la anchura y altura del reborde alveolar, permite colocar un implante adecuadamente.

Clase II menor: La altura es correcta, pero hay un pequeño déficit de anchura a nivel coronal.

Clase II mayor: la altura es correcta pero el déficit de anchura a nivel coronal es mayor.

Clase III menor: La altura es correcta, pero hay un pequeño déficit de anchura a nivel apical.

Clase III mayor: El déficit de anchura a nivel apical es mayor.

Clase IV: Hay déficit de anchura a nivel apical y coronal.

Clase V: Anchura adecuada con poca altura.

Clase VI: poca altura y anchura.

El análisis minucioso de los datos obtenidos mediante la exploración clínica , radiológica, estudio de la cantidad, calidad y morfología ósea nos permiten determinar qué acciones intraoperatorias deben efectuarse, no solo para la inserción de los implantes, también para corregir, en la medida de lo posible, defectos óseos, problemas de volumen y soporte de tejidos blandos etc.

1.5.5 Ámbito de actuación y tratamiento a efectuar: Prótesis implanto soportada de arcada completa

En primer lugar puntualizaremos que debemos entender por “prótesis completa”. El propio Consejo General de Colegios de Odontólogos y Estomatólogos en consonancia con cualquier tratado de prótesis odonto-estomatológica define como tal, aquella prótesis que restaura todas las piezas dentales de una arcada, por tanto, debe poder restaurar los molares y para ello en el caso de una prótesis implanto-soportada los implantes que actúan de pilares posteriores deben emerger en el maxilar en dicha posición. Las extensiones posteriores, tipo cantiléver, se descartan por el discutible efecto de las cargas oclusales sobre el último implante.

La segunda cuestión que contemplar es el ámbito de actuación de la odontología y por ende del odontólogo. En este segundo apartado habría que valorar dos aspectos: El primero sería la capacidad del operador, en cuanto sus conocimientos y pericia quirúrgica para determinadas actuaciones y que dependen de la formación recibida, pero esta cuestión sujeta a factores individuales es imposible de valorar. El segundo, en el ámbito de actuación del odontólogo, sería los aspectos legales. Si bien la ley 10/1986 de 17 de marzo, de creación de la odontología es bastante imprecisa, el Consejo General de Colegios de Odontólogos y Estomatólogos en su declaración de junio del 2008 en referencia al ámbito de actuación del odontólogo con respecto a la sedación consciente sin la participación o apoyo de un médico anestesista, dictamina que será en pacientes tipo ASA I y ASA II según la escala de riesgo de la American Society of Anesthesiology. En

definitiva, el odontólogo podrá tratar a pacientes sanos o con enfermedades sistémicas moderadas (no graves) y controladas, bajo anestesia local y sedación consciente o ansiólisis oral o inhalatoria. Esto no implica, que un odontólogo no pueda tratar bajo anestesia local sin sedación a pacientes tipo ASA III (pacientes con enfermedad sistémica importante, pero no incapacitante) y pacientes ASA IV (con enfermedad sistémica importante e incapacitante, que pone en riesgo su vida), pero en una cirugía de todo el maxilar superior, hasta qué punto es posible, ético y prudente someter a pacientes de estas características a una situación de elevado estrés.

Esta acotación legal carece de toda intención restrictiva por parte del autor, muy al contrario, pensamos que es importante que el odontólogo actuante tenga claro su ámbito de acción dentro de la normativa legal, máxime, cuando con la desaparición de la estomatología, lo que ocurrirá en pocos años, es que se perderá el nexo o eslabón de contacto entre el mundo de la odontología, eminentemente extra clínico y no médico y el de la cirugía maxilofacial. El protocolo propuesto siempre se ha ejecutado bajo anestesia local previa sedación oral y por tanto queda dentro del ámbito de actuación del odontólogo. Lo más predecible y fiable, en cuanto que arroja las mayores tasas de éxito a corto y largo plazo es la inserción del implante en el hueso preexistente del paciente (69, 80) esto es un objetivo irrenunciable y fundamental. Se admitirán solo la reparación de pequeños defectos que no superen el 25% de la longitud del implante y que afecten como máximo a dos caras del hueso circundante (esto será explicado exhaustivamente en el apartado de material y métodos).

La última cuestión que contemplar sería, las características que presenta el maxilar a rehabilitar en cuanto calidad y cantidad de hueso. Esta cuestión junto con la relación espacial intermaxilar son los factores más determinantes de que actividad quirúrgica se debe realizar y que tipo de prótesis se puede aspirar a conseguir, siempre refiriéndonos a unas prótesis de arcada completa.

Las situaciones que puede presentar el maxilar superior desdentado total podríamos resumirlas en tres grandes grupos:

Grupo I: *Atrofias maxilares severas o avanzadas*, que son aquellos casos que se corresponderían a huesos Tipo D y E de la clasificación de Lekholm y Zarb o de Clase V de Cawood y Howell (71), sea cual fuere, la clasificación utilizada, el maxilar superior presenta en toda su extensión una altura de hueso inferior a los diez milímetros, o esta altura es superior, sobre todo en la zona premaxilar, pero su anchura es tan reducida que impide la inserción de implantes. Estos casos, no son infrecuentes y se presentan fundamentalmente en edentulismos de larga duración y no son susceptibles de ser tratados con el protocolo propuesto. Su tratamiento sería, injertos en Inlay, Onlay (Fig. 4b), incluso cirugía ortognática, también se podría recurrir a implantes cigomáticos (81) técnicas todas, que quedan fuera del ámbito de actuación de un odontólogo .

Grupo II. Cuando el maxilar superior presente es toda su extensión, incluidas las áreas subsinusales una altura de hueso superior a los 10 mm y anchura suficiente, permitiendo la inserción de implantes de más de 10 mm en todo él. Por las características anatómicas del hueso maxilar esta es la situación más infrecuente y no precisa de la aplicación del

protocolo propuesto, no presentan mas dificultad que colocar un numero suficiente de implantes con la distribución adecuada para obtener una prótesis fija de arcada completa.

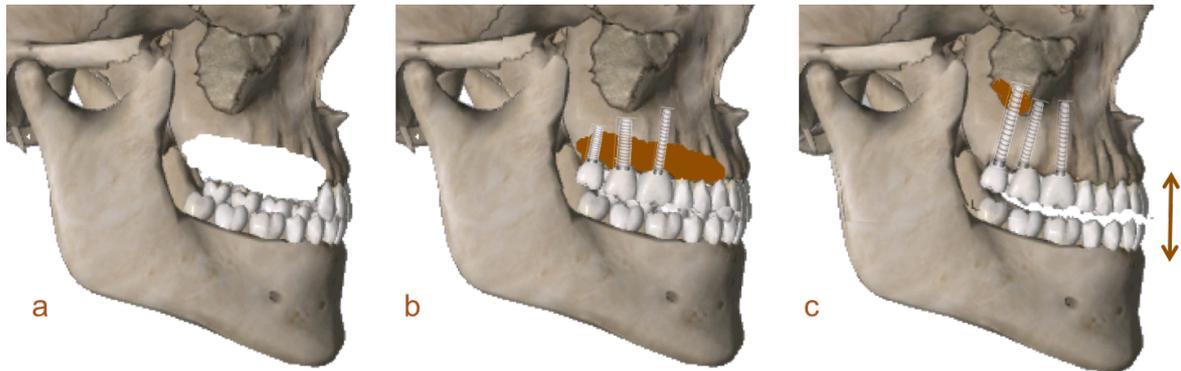


Figura 4. Esquema de la reabsorción maxilar en un desdentados posterior (a), solución mediante injerto en Onlay (b) o Sinus Lift (c).

Grupo III: Este grupo está constituido por los casos más frecuentes, son aquellas situaciones en el que el maxilar superior presenta en sus sectores posteriores (hueso subsinusal) una altura de hueso inferior a 10 mm lo que desaconseja la inserción directa de los implantes en dicha área (22) y en la premaxila (entre los dos procesos frontales) suficiente hueso para insertar un mínimo de cuatro implantes, dos de ellos de 13 mm o más y los restantes no inferiores a 10 mm. En estos casos, el maxilar presenta dos áreas que representan dos retos perfectamente diferenciados, los sectores posteriores, donde el reto es insertar implantes en el hueso preexistente del paciente, que actúen como pilares posteriores en el soporte de la rehabilitación protésica; se podría recurrir a dos tipos de técnicas; implantes en la conjunción máxilo-pterigo-piramidal (82) o técnicas de Sinus Lift (37) (Fig. 4c), mientras en el sector anterior la inserción de los implantes no es el principal problema, si lo es, la colocación en posición optima y la previsión y realización

de las técnicas intraquirúrgicas precisas para obtener en combinación con la prótesis adecuada los resultados más óptimos posibles.

Los dos últimos grupos serán el ámbito de actuación del odontólogo, para obtener una rehabilitación protésica implanto-soportada de arcada completa que satisfaga las expectativas del paciente. Estas rehabilitaciones solo pueden ser de dos tipos: en las situaciones más favorables, una prótesis de metal cerámica con perfil de emergencia de las coronas protésicas subgingival (Fig. 5a) o en otros casos, una prótesis híbrida, entre las coronas protésicas y el maxilar presenta una estructura protésica que remeda la encía (Fig. 5b).



a



b

Figura 5. Prótesis de metal cerámica a tope (a) y prótesis híbrida (b).

Existe una situación intermedia que no debemos dejar de mencionar, son aquellos casos en los que ya sea por una reabsorción maxilar severa o aun sin ser tan severa, por una gran discrepancia en las relaciones intermaxilares que el injerto óseo en Inlay o Onlay estaría indicado, pero el paciente no quiere someterse a cirugía con anestesia general, existe una solución protésica intermedia, que no es una prótesis fija desde el punto de vista estructural, pero que se comporta como una prótesis fija en cuanto a su estabilidad

y función, nos referimos a una sobredentadura implanto soportada sobre una infraestructura microfresada y retenida por otra sobreestructura microfresada incorporada en la base de la prótesis (83) (Fig. 3a y 3b). Este tipo de prótesis permite corregir discrepancias en el espacio entre los maxilares y dar un soporte y volumen a las estructuras periorales, que difícilmente se obtienen con otro tipo de prótesis, partiendo de situaciones tan desfavorables. .

Variaciones excluidas:

En este trabajo no existe animo alguno a sustraernos a la realidad, por tanto, debemos mencionar situaciones poco frecuentes pero probables, son aquellos casos en los que el maxilar presenta una situación de reabsorción asimétrica en sus sectores posteriores, de tal forma que, en uno de sus lados presenta un hueso subsinusal insuficiente y en el otro hay hueso suficiente o presenta una situación intermedia, que sería susceptible de abordar mediante un pequeño relleno sinusal con hueso autólogo de osificación endomembranosa, estos casos serian tributarios a ser abordados bajo las directrices que ofrece el protocolo propuesto.

Este tipo de casos no han sido incluidos en la obtención de los resultados presentados debido fundamentalmente a dos motivos:

.Primero: Habría que debatir si en la indicación del "Sinus Lift" solo hay que tener presente la altura de hueso subsinusal y el material de injerto a utilizar, o por el contrario, habría que valorar también cual es el origen del déficit de hueso, ya que, si este se debe a la neumatización del seno el relleno del mismo estaría justificado, por el contrario si el déficit de hueso subsinusal se debe a una importante reabsorción de la apófisis alveolar y

del hueso basal, la solución más correcta sería un injerto en Onlay en la zona subsinusal, de lo contrario la relación implante corona sería en la mayoría de casos inaceptable. En todo caso, la falta de congruencia en el plano transversal (coronal) debida e la reabsorción centrípeta en esta área solo sería corregible mediante un injerto de cortico esponjosa en la cara vestibular del seno.

.Segundo: evitar introducir variables incontroladas en la obtención de resultados.

Prótesis realizables y condiciones determinantes:

El objetivo de este protocolo es conseguir una rehabilitación fija de arcada completa. Un estudio preoperatorio exhaustivo clínico y radiológico nos permitirá analizar una serie de factores para tener en cuenta y que determinaran el tipo de prótesis más adecuada para la situación del paciente. Esta serie de factores determinantes tienen poco que ver con la cantidad de implantes que se puedan insertar ni con su tamaño. Solo por denominarles o clasificarles les llamaremos : fundamentales, secundarios, terciarios.

Estos factores determinantes fundamentales son las relaciones intermaxilares en los diferentes planos del espacio, básicamente, en el plano coronal (sentido cráneo caudal) y en el plano sagital (sentido anteroposterior). Cuando la relación intermaxilar es adecuada en las dos dimensiones mencionadas con frecuencia se podrá realizar una prótesis de metal cerámica con dientes “a tope”, esto es con las coronas emergiendo desde debajo de la encía. En estos casos cobra una especial relevancia el posicionamiento correcto de los implantes. Cuando estas relaciones son inadecuadas, esto es, si el espacio

a cubrir por la prótesis es excesivo en una o en las dos dimensiones, en la mayoría de los casos habrá que realizar una prótesis “hibrida”, que es aquella que entre las coronas protésicas y la cresta ósea residual presenta un área de falsa encía.

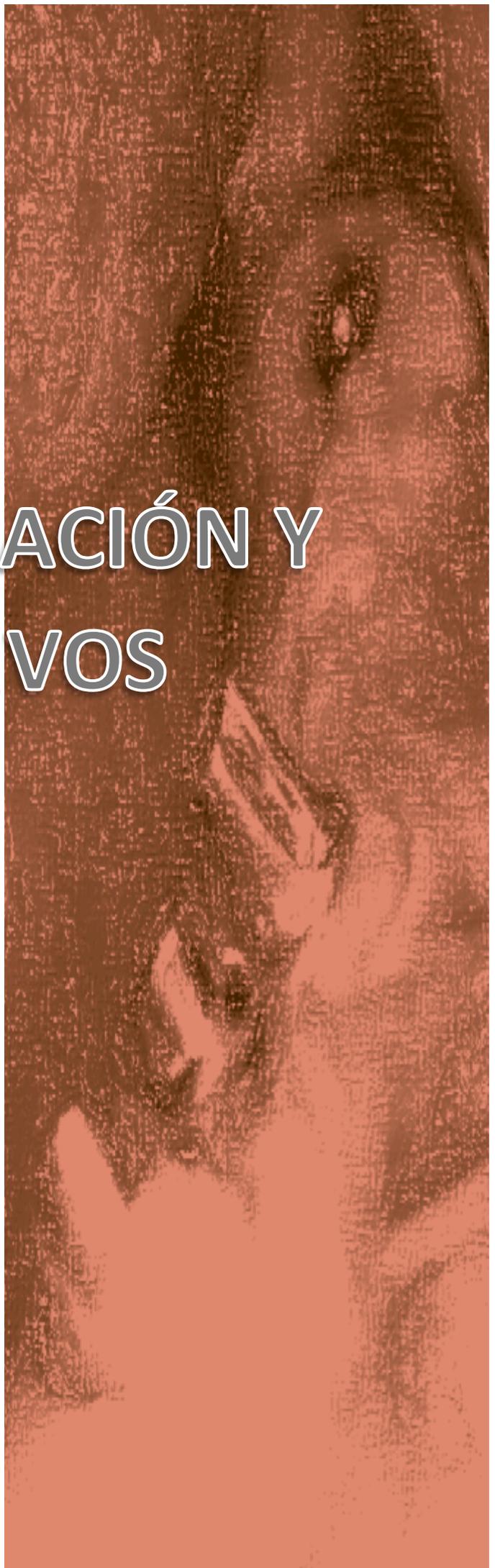
Factores determinantes secundarios: son todos aquellos que tendrán que ser tenidos en cuenta preoperatoriamente en todo tipo de casos y que determinaran actividades intraquirúrgicas necesarias para obtener los mejores resultados posibles y que están en relación con aspectos funcionales y estéticos (necesidad de soporte del labio superior, competencia labial y línea de sonrisa, amplitud de inserción de la encía queratinizada,...etc.) .

El factor determinante terciario, y no por ello menos importante, es el de las expectativas del paciente, una vez se tenga claro el tipo de tratamiento se puede realizar hay que explicárselo perfectamente al paciente y cerciorarse que sus expectativas quedan satisfechas. Un viejo profesor me dijo en una ocasión: “mientras el profesional conjuga el verbo poder (puedo hacer esto, aquello..) el paciente a veces solo sabe conjugar el verbo querer (quiero esto y lo otro) y así es difícil entenderse”.

Excepcionalidad. En contadas ocasiones el paciente presenta un maxilar desdentado que, ya sea por un importante déficit en la cantidad de hueso o por una gran discrepancia en las relaciones intermaxilares o por la combinación de ambas situaciones, estaría indicado actuar mediante anestesia general e injerto en Inlay o Onlay, pero el paciente no quiere ser sometido a dicho proceso, y tras su estudio exhaustivo su

rehabilitación sería posible aplicando el protocolo propuesto, esto es, implantes en la conjunción máxilo-pterigo-piramidal y al menos cuatro implantes en la premaxila, pero la prótesis a realizar sería una sobredentadura microfresada telescópica. Estructuralmente esta prótesis no es una prótesis fija, pero sí lo es desde el punto de vista de la retención y la función. Este tipo de prótesis es la única que nos permite superar estas importantes incongruencias en las relaciones intermaxilares, en busca de una oclusión y soportes periorales correctos, a la vez que facilita la higiene correcta de la rehabilitación por el paciente.

JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS



A mediados de los años ochenta, la pérdida de las piezas dentales en los sectores posteriores de los maxilares o la ausencia completa de piezas dentales abocaba al paciente a una única forma de restauración protésica; las prótesis removibles ya fueran parciales o completas, que en un buen número de casos no dejaba satisfecho al paciente ni al profesional. Con la esperanza de encontrar soluciones mejores a estos casos, comienzo mi introducción en la disciplina de implantología en el año 1987, más que soluciones me encontré con un mundo equivoco y difuso, donde convivía la implantología yuxtaósea o subperióstica con la implantología endósea y dentro de ésta, multitud de diseños (laminas, cilindros, tornillos, etc.) y diversos metales de confección del implante; por tanto sin protocolo definido.

Coetáneamente, empieza a imponerse una implantología fundamentada en los trabajos de Schroeder y Bränemark que se basaba en el uso de tornillos de titanio comercialmente puro mecanizados, una cirugía cuidadosa, y respeto por la biología reparadora del hueso, esto es, carga diferida.

Estos criterios se difunden y durante largo tiempo se imponen en la implantología mundial. Su éxito, entre otras razones quizás se deba a la imposición de un estricto protocolo del que la implantología adolecía hasta aquellos momentos. No vamos a entrar aquí, si este protocolo era excesivo o no, o si presentaba aspectos axiomáticos poco justificados, el hecho es que permitió que la implantología avanzara y se convirtiera en una disciplina predecible, fiable y de éxito elevado.

Por la características histológicas y anatómicas del hueso, su dinámica de reabsorción y menor compromiso estético, los protocolos de rehabilitación implanto soportada de la arcada mandibular, están bastante bien definidos y no es motivo de análisis de este trabajo, por el contrario, la rehabilitación completa implanto-soportada del maxilar superior siempre ha constituido un verdadero desafío, sin protocolo definido

Hasta finales de los años ochenta, incluso inicio de los noventa, la introducción de implantes en los senos maxilares estaba absolutamente desaconsejado (84). En aquellos momentos en los casos que el maxilar superior presentaba en sus sectores posteriores (áreas subsinusales) una altura inferior a 10 mm, que es lo más frecuente, había que renunciar a una rehabilitación de arcada completa fija y conformarse con la realización de una sobredentadura mucosoportada e implanto retenida, en unos pocos implantes insertados en la premaxila que soportaban una barra de Ackerman o cualquier otro mecanismo de retención, por aquel entonces los resultados intuíamos que no eran buenos, hoy sabemos con certeza que debido a una dinámica oclusal desfavorable la calidad del hueso maxilar y mecanismos de reabsorción y remodelación los resultados de este tipo de rehabilitación no son aceptables (85).

A partir de los trabajos de Tatum (86) aparecen abundantes estudios en los que se proponen diversos materiales de relleno (hueso autólogo, xenoinjertos y mezclas diversas) y la colocación de los implantes en algunos casos de forma inmediata al injerto en el suelo del seno y en otros casos de forma diferida (87-89) y de esta índole se podrían referenciar decenas de artículos, lo cual generaba al clínico una importante incertidumbre

y su consiguiente interrogante, ya que, si el objetivo de la colocación de un material de injerto dentro del seno es la formación de nuevo hueso que sirva de soporte a los implantes: ¿ cualquier material de injerto sirve y cualquier momento de inserción de los implantes?. Diez años después del trabajo de Tatum, en 1996, en la conferencia de consenso sobre "Sinus Lift" celebrada en el Boston Dental College la incertidumbre se mantiene, dado que se certifica la imposibilidad de contrastar las diferentes técnicas debido a la multitud de variables diferentes que influyen en ellas. Estas técnicas de "Sinus Lifts" tienen una gran aceptación durante todos los años noventa y a pesar de existir trabajos que evidenciaban que el mejor material de injerto es el hueso autólogo y mejor el de osificación endomembranosa que el endocondral, las elevaciones sinusales se seguían haciendo con los más diversos materiales heterólogos. En el año 2000 en un artículo de revisión en el JOMI, sobre "Sinus Lift" el profesor Triplet, deja claro de forma contundente que el "único" material osteoinductor y osteopromotor es el hueso autólogo. En el año 2010, en la "I Conferencia nacional de consenso sobre el injerto óseo del seno maxilar" celebrada en Barcelona bajo los auspicios de la Sociedad Española de Cirugía Oral y Maxilofacial, si alguna conclusión se puede extraer, es que lo mejor es respetar los tiempos biológicos de reparación ósea e incorporación del hueso injertado.

Frente a esta corriente de utilización de los injertos intrasinusales, en busca de poder insertar implantes en los sectores posteriores del maxilar superior, Tulasne propone insertar los implantes en el hueso preexistente del paciente, ya que en la mayoría de casos, aunque exista menos de 10 mm de hueso en las áreas subsinusales, persiste en la zona de la tuberosidad del maxilar suficiente hueso para colocar un

implante inclinado que termine anclándose en la conjunción máxilo-pterigo-piramidal (82), y aunque los trabajos existentes arrojan tasas de éxito igual o superior a las técnicas de elevación sinusal esta opción no es tan difundida (90, 91).

El comienzo del siglo XXI (del 2000 en adelante) viene marcado por la introducción generalizada de implantes con superficie tratada (superficie rugosa) que sin lugar a duda ofrecen una mejor estabilidad inicial y ello da pie a la introducción de la función inmediata (carga inmediata) de los implantes sin que existan suficientes datos para aplicar dichas técnicas, en la rehabilitación fija de arcada completa en el maxilar superior (35).

Sin entrar en el análisis de las técnicas quirúrgicas propuestas en la rehabilitación de las atrofas maxilares avanzadas o severa, por quedar estas fuera del ámbito puramente odontológico, esta revisión somera de treinta años de evolución de la implantología nos permite afirmar que la rehabilitación fija de arcada completa del maxilar superior sigue careciendo de un protocolo definido y en estos momentos que la implantología ha obtenido, en función de sus resultados, el reconocimiento social y la absoluta aceptación profesional sería el momento de una reflexión serena, para aplicando los preceptos que científicamente estén fundamentados y contrastados por años de praxis, realizar un protocolo de actuación que pudiera servir de guía, dentro del ámbito de actuación de la odontología, en la mayoría de casos de maxilares desdentados totales, basado en conceptos de fiabilidad, predictibilidad y durabilidad.

Contrariamente a esto, la corriente actual basada en “más cómodo y más rápido” (implantología guiada por softwares, carga inmediata, prótesis en el día, etc.), posiblemente debido a presiones de orden mercantil, intuimos que están empujando a la implantología a cumplir inexorablemente con la segunda ley de la termodinámica, aquella que predice que todo sistema tiende a su degradación y deterioro. Existen ya evidencias que las superficies rugosas en los implantes facilitan la adhesión bacteriana y la pérdida ósea marginal (92) y una mayor incidencia y recurrencia de periimplantitis por tanto la comodidad y prontitud inicial, cabe preguntarse si se traducirá en más complicaciones tardías y menos durabilidad.

Objetivos:

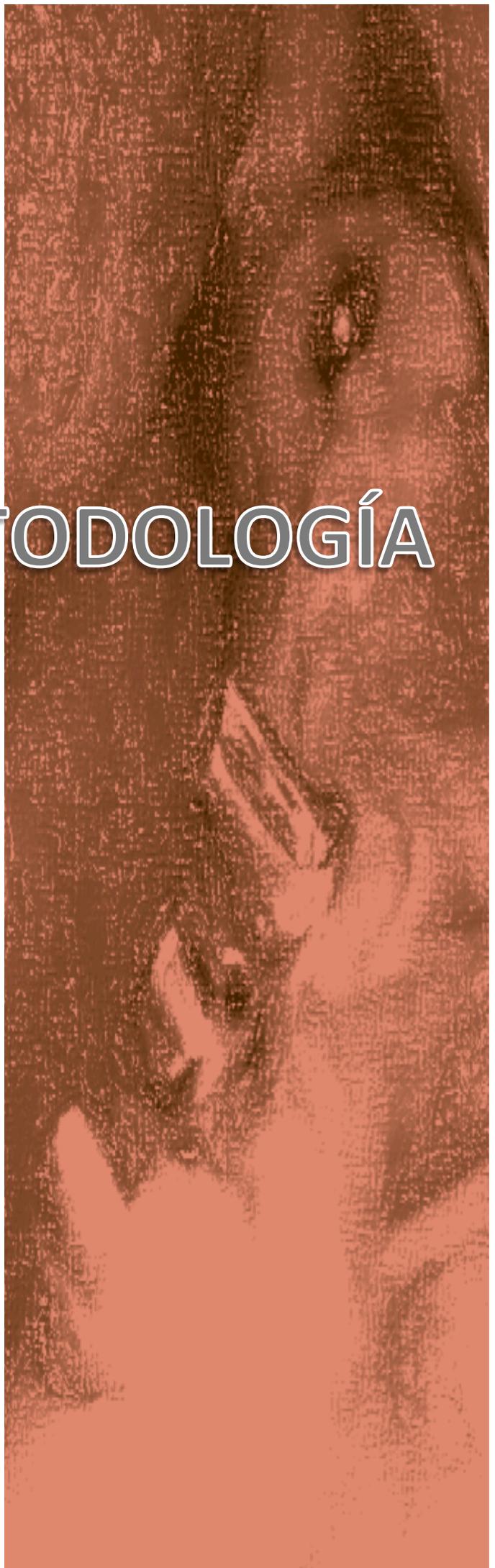
- El principal objetivo de este trabajo es definir un protocolo de actuación que pueda ser ejecutado dentro del ámbito de la odontología y permita conseguir la rehabilitación mediante una prótesis fija implanto soportada y de arcada completa, de los casos más frecuentes de maxilares superiores desdentados .

La obtención de este objetivo principal, se fundamenta en el cumplimiento de forma integrada de los siguientes objetivos parciales:

- a) desarrollo de una técnica de bajo riesgo quirúrgico partiendo de la idea original de Tuslane para la inserción de implantes en la conjunción máxilo-pterigo-piramidal.
- b) Inserción en el área premaxilar de al menos 4 implante en el hueso preexistente del paciente (según condiciones referidas en metodología)

- c) Establecer los criterios para la previsión de la prótesis a colocar y de las técnicas intraquirúrgicas necesarias con el fin de obtener los resultados mas favorables posibles (Soporte de estructuras periorales y estética del tercio inferior de la cara)
- d) Utilización de hueso liofilizado y PRP para obtención de una mejor cicatrización de tejidos blandos, reparación de defectos óseos, obtención de volúmenes y su conservación en el tiempo.

METODOLOGÍA



La definición y mejora de este protocolo, es fruto de una experiencia clínica de más de veinticinco años y se sustenta en historias clínicas de los pacientes tratados mediante prótesis implanto soportada de arcada completa del maxilar superior que cumplieran con los siguientes requisitos.

- En el momento del diagnóstico presentar un maxilar superior desdentado completo con los sectores posteriores (áreas subsinusales) deficitarias en hueso, 10 mm o menos de altura de hueso entre el suelo del seno y la cresta residual del maxilar.
- En la zona premaxilar debe existir suficiente hueso para la inserción de al menos 4 implantes, siendo todos ellos de 10 mm o más y como mínimo, al menos dos de ellos de 13 mm o más.
- Todos los implantes han de ser insertados y sustentados primariamente por el hueso preexistente del paciente, solo se admiten defectos parciales que afecten como máximo al 25% de la longitud del implante y solo a dos superficies óseas, como máximo.
- Todos los pacientes han sido tratados con dos implantes en los sectores posteriores del maxilar, cada uno de ellos en la tuberosidad maxilar, inclinados y con su anclaje apical en la conjunción máxilo-pterigo-piramidal, y al menos cuatro implantes en la premaxila.
- Todos los pacientes han sido rehabilitados con una prótesis fija implanto-soportada de arcada completa, esto es, incluyendo molares.

3.1 Implantes

Todos los implantes utilizados han sido tornillos de titanio comercialmente puro roscados (Sistema Bränemark, Nobel Biocare, Suecia) hasta el año 2000 de superficie mecanizada (Mark II) y a partir de dicha fecha, por motivos inexorables, de superficie rugosa (Mark III Unite) (Sistema Bränemark, Nobel Biocare, Suiza).

Como material de injerto se ha utilizado hueso liofilizado, por su carácter osteoconductor ya referido, de origen bovino o porcino, siempre como material de relleno para subsanar pequeños defectos óseos o para generar volumen o soporte a los tejidos blandos, en ningún caso, como material de sustentación del implante. A partir del año 2000 el hueso liofilizado se ha usado mezclado con plasma rico en plaquetas (PRP) y como material de sujeción se ha utilizado membranas de colágeno.

3.2 Metodología

3.2.1 Estudio preoperatorio

A comienzos de los años noventa, el Dr. Feliciano Salagaray, cofundador de la Sociedad Española de Implantes (SEI) y considerado por muchos uno de los padres de la implantología dental moderna en este país, en una conversación informal me dijo: *“la implantología se hace con el bisturí en la mano, pero la prótesis en la cabeza”*. Esta axiomática frase que repetía con cierta frecuencia, encierra una verdad inexorable, al paciente no le interesa si los implantes están perfectamente colocados, le interesa recuperar su dentición perdida.

En todos los casos, un estudio y diagnóstico clínico y radiológico exhaustivo del paciente es imprescindible, ello nos permitirá determinar el número y posición más favorable de los implantes a colocar, las discrepancias espaciales en la relación intermaxilar, fundamentalmente en el sentido vertical y en sentido anteroposterior y si dichas discrepancias pueden ser subsanadas total o parcialmente mediante técnicas intraoperatorias, que por tanto deben de estar perfectamente previstas antes del acto quirúrgico, el análisis combinado de todos estos factores determinara que tipo de prótesis debe ser realizada y si esta satisface las expectativas del paciente

Todos los pacientes fueron sometidos al mismo protocolo preoperatorio, consistente en:

- . Historia clínica general: Enfermedades sistémicas, alergias, hábitos nocivos (Importancia del tabaquismo).
- . Exploración Intraoral y extraoral (ya referida).
- . Exploraciones radiológicas: Ortopantomografía y TAC, que en los últimos años ha sido sustituida por la CBTB que nos permite un estudio de la cantidad, calidad y morfología ósea en los planos coronal, sagital y horizontal.
- .Confección de prótesis completa removible: nos permite valorar la relación intermaxilar, valoran la oclusión, espacio a cubrir por la prótesis en sentido vertical (dimensión vertical adecuada), volumen necesario en sentido anteroposterior para un soporte correcto de los tejidos blandos periorales, aspectos funcionales como línea y amplitud de sonrisa etc.

Confección de férulas radiológicas, que permiten determinar la mejor ubicación posible de los implantes a colocar y férulas quirúrgicas que servirán de guía durante la cirugía.

.Analítica básica: Hemograma completo, función hepática (GOT/GPT/Gamma GT), pruebas de coagulación (índice de Quik y tiempo de protrombina), recuento de plaquetas, hemoglobina y glucemia basal.

3.2.2 Cirugía

3.2.2.1 Aspectos generales.

Todos los pacientes han sido tratados bajo anestesia local, con técnica infiltrativa o troncular, previa sedación consciente con 10 mg de diazepam oral, entre 30-60 minutos antes de la cirugía. El anestésico local utilizado ha sido en la mayoría de los casos, lidocaína al 2% con adrenalina al 1:100.000 sin superar la dosis máxima de 300 mg, lo que equivaldría a unos 8 carpules en individuos de entre 70-80 kg de peso. En los casos de alergia a la lidocaína, se ha utilizado articaína al 4% con adrenalina al 1:100.000 en dosis máximas de 490 mg (6-7 carpules) (93).

Solo se realizó implantología inmediata (colocación de los implantes justo tras la extracción dental) a aquellos pacientes en los que las condiciones del hueso tras las extracciones permitían cumplir los requisitos establecidos para este estudio, (inserción del implante en el hueso del paciente, permitiéndose defectos parciales de un máximo del 25% de la longitud del implante y que este defecto afectara a un máximo de dos

superficies del hueso peri-implante). La mayoría de los casos fueron tratados con implantología en diferido, los pacientes llevaban desdentados un mínimo de seis meses y por supuesto algunos bastantes años. Solo se realizó implantología en una sola fase, dejando los implantes en comunicación con la cavidad oral mediante pilares de cicatrización, en los casos en los que había una certeza absoluta que la posición de los implantes, profundidad de inserción y grosor de la encía, permitirían obtener perfiles de emergencia adecuado en la confección protésica; de no ser así, se realizó implantología en dos fases, dejando los implantes sumergidos bajo la encía durante el periodo de oseointegración.

En ningún caso se realizó carga inmediata ni precoz y en todos los casos se esperó una media de tres meses antes de confeccionar la prótesis sobre implantes.

Dadas las características anatómicas, ya referidas, de los maxilares a tratar, creemos conveniente para la descripción metodológica de la técnica quirúrgica, hacerlo dividida en dos sectores: Los sectores posteriores y el sector anterior o premaxila. En ambos sectores los objetivos a alcanzar son diferentes, así como, las acciones quirúrgicas para obtener dichos objetivos. En los sectores posteriores el objetivo será colocar un implante en cada tuberosidad del maxilar que terminen anclándose en la conjunción maxilopterigopiramidal, que servirán de soporte posterior a la rehabilitación protésica. En la zona premaxilar el objetivo será colocar al menos cuatro implantes en la posición más optima posible y en base a los estudios preoperatorios, combinarlo con diferentes

técnicas quirúrgicas complementarias buscando la situación óptima para la confección de la prótesis prevista.

3.2.2.2 Sector anterior: Premaxila

Todos los casos han sido tratados mediante la inserción de al menos cuatro implantes en la región premaxilar con las condiciones ya referidas.

El material de injerto se ha utilizado como material de reparación de pequeños defectos óseos alrededor de los implantes y como material generador de volumen para dar soporte a estructuras periorales, fundamentalmente el labio superior, nunca como material de sujeción primaria de los implantes.

Hasta el año 2000 el material de injerto utilizado era hueso liofilizado de origen bovino embebido en suero fisiológico estéril al que se le añadía el polvo de hueso procedente de las perforaciones de preparación para la colocación de implantes, obtenido de los filtros de las boquillas de aspiración. A partir del año 2000 el material de injerto utilizado ha sido el hueso liofilizado de origen bovino mezclado con PRP y en ambos periodos se ha utilizado membranas de colágeno para el control y retención del material de injerto.

Ninguna de las clasificaciones existentes, ya referidas, sobre los tipos de cresta ósea residual resultante de la reabsorción del maxilar superior, recogen de forma exacta y

exhaustiva la multitud de variables que se pueden presentar, todas son un simple guion orientativo, por ello hemos elegido la clasificación de El-Ghareed (clasificación UCLA, 2008), por ser la más descriptiva de la morfología, para sistematizar las técnicas quirúrgicas complementarias a la inserción de los implantes, que se han utilizado a nivel premaxilar.

Debemos recordar que mediante el estudio preoperatorio se han analizado y determinado el espacio intermaxilar existente en sentido vertical, por tanto, que espacio debe rehabilitar la prótesis para obtener una altura del tercio facial inferior adecuada, una dimensión vertical y oclusión correcta y que tipo de prótesis cumplirá ese objetivo. Igualmente estará estudiado los requerimientos de volumen, en sentido antero posterior para conseguir un soporte adecuado del labio superior, por tanto, estará prevista las acciones intraquirúrgicas a efecto de conseguir un soporte adecuado; solo con el material injertado o en combinación con la prótesis prevista.

En base a lo expuesto, describiremos la metodología quirúrgica según los condicionantes determinados en sentido vertical y antero-posterior.

3.2.2.2.a *Clases I, II menor, III menor, y III mayor de la clasificación UCLA:*

. Sentido vertical: En todas estas clases existe una altura de hueso que permite colocar implantes adecuadamente, ello no implica que el espacio protésico entre arcadas, también sea adecuado, en los casos que el espacio protésico sea adecuado y se haya planificado una prótesis de metal cerámica con las coronas

emergiendo subgingivalmente, la inserción de los implantes ha de ser muy cuidadosas, haciendo coincidir su emergencia con el eje longitudinal de la corona protésica, en los casos que el espacio protésico no es el adecuado y se ha planificado una prótesis híbrida, la posición de los implantes puede ser menos precisa, ya que las coronas protésicas emergerán de la encía artificial.

. Sentido antero-posterior: En las clases II menor, III menor y III mayor que no requieran, lo cual es poco frecuente, un incremento del volumen antero-posterior se procede, después de insertar los implantes a corregir los defectos con material de injerto y membrana de colágeno. En la mayoría de las ocasiones estas clases mencionadas incluso las clases I, precisan de la obtención de volumen para un mejor soporte labial, para ello se procede a realizar una incisión a espesor completo, mucho-fibro-perióstica, en toda la extensión de la cresta del hueso del área premaxilar, algo desplazada hacia palatino, con sendas incisiones de descarga vertical hacia el fondo de vestíbulo, a distal de la posición que ocuparan los implantes más distales de la premaxila; se realiza un despegamiento completo del colgajo hasta el fondo del vestíbulo y se rellena todo el espacio entre la cortical vestibular y el periostio con el material de injerto en cantidad algo mayor a las necesidades previstas, siempre que se pueda conseguir una sutura sin tensión de los labios de la incisión. El material de injerto se retendrá en su posición mediante membranas de colágeno.

3.2.2.2.b Clase IV de la clasificación UCLA:

. Sentido vertical: En estos casos el hueso de la cresta residual presenta una altura adecuada, pero una anchura insuficiente tanto en su porción apical como coronal. La

única forma de conseguir una anchura adecuada será procediendo a una dilatación ósea de toda la premaxila, mediante una osteotomía longitudinal y posterior dilatación ósea, antes de la inserción de los implantes; pero ello será practicable en base al grado de estrechez que presente el hueso, ya que con frecuencia en la zona coronal este estrechamiento es tal que las corticales están fusionadas, de tal forma que habría que proceder a la eliminación de varios milímetros del hueso coronal para crear el espacio necesario entre las corticales y ello conduciría en la mayoría de los casos a la pérdida de altura ósea adecuada y por tanto lo que originariamente era una clase IV, se ha convertido en una clase VI y por tanto es intratable mediante este protocolo.

En los casos que la estrechez ósea no sea tan extrema y nos permita proceder a la dilatación del hueso, sin una pérdida significativa de su altura, se procederá a realizar una osteotomía longitudinal, la dilatación mediante osteotómos y la inserción de los implantes, procediendo a rellenar el espacio creado entre ambas corticales con material de injerto.

En estos casos, el despegamiento perióstico será parcial, solo se realizará hasta el primer tercio coronal de la cara vestibular de la cortical, de tal forma que, si se producen durante la dilatación, fisuras o microfracturas en “tallo verde” de la cortical, esta mantendrá su vitalidad por medio del periostio insertado, minimizando las posibilidades de secuestro óseo.

.Sentido antero-posterior: La dilatación ósea ya aporta cierto aumento de volumen en sentido antero-posterior, si bien con frecuencia es insuficiente. Siempre que durante la dilatación ósea no se hayan producido fisuras o microfracturas se procederá a completar la desperiostización hasta el fondo del vestíbulo y proceder como el apartado anterior En

caso de fisuras o microfracturas de la cortical es mejor renunciar a la desperiostización y relleno complementario.

3.3.2.2.c Clase II mayor y Clase V:

. Sentido vertical : Si en los casos de clase II mayor de UCLA la falta coronal del hueso es extensa y afecta a todo el perímetro del mismo, a los efectos de inserción de los implantes, sería como si de una clase V se tratara, en ambas situaciones si ese hueso basal ancho conservara una altura superior a los 10mm y nos permitiera la inserción de implantes que cumplieran los requisitos ya conocidos, serían tratables, de lo contrario no serían tributarios a este protocolo, tanto si se trata de una clase II mayor como una clase V, ambas situaciones serían atrofiaciones maxilares avanzadas o severas.

En los casos de clase II mayor que los defectos coronales no afecten a todo el perímetro del hueso y existan áreas que permitan la inserción de un número de implantes en las condiciones establecidas, se aplicarían las mismas técnicas que las usadas para una clase II menor, ya que los defectos óseos a reparar mediante el material injertado no afectan a la sujeción del implante.

. Sentido antero-posterior: Tanto las clases II mayor como las clases V tratables, son susceptibles de aplicárseles la técnica de relleno subperióstico vestibular ya referida, pero, en general en estos casos la posición del hueso residual es tan alta, con respecto a la confluencia nasolabial, que los resultados obtenidos son inapreciables; por tanto, habrá que valorar si conformarse con que los artificios protésicos subsanen este déficit de soporte labial.

3.3.2.2.d Clases VI de UCLA:

Son verdaderas atrofas maxilares severas, no tratables mediante este protocolo.

3.2.2.3 Sectores Posteriores

El soporte posterior de la rehabilitación protésica, en todos los casos se ha obtenido, insertando un implante angulado desde la tuberosidad hasta la conjunción máxilo-pterigo-piramidal.

Los fundamentos anatómicos para utilización de este área fueron expuestos por Bahat (90). Con esta técnica se persigue el enclavamiento de la porción apical del implante, unos milímetros, en un área de hueso denso que queda constituida por la confluencia de varias estructuras anatómicas, que son: el borde anterior de las apófisis pterigoides del esfenoides, el borde posterior de la tuberosidad del maxilar y la apófisis piramidal de la porción horizontal del hueso palatino; esta apófisis piramidal es de gran interés, pues es una estructura de hueso compacto, de algunos milímetros de grosor, tanto en sentido antero-posterior como en el vertical (94), lo que da volumen óseo a esta área de enclavamiento del implante, pues las otras estructuras anatómicas mencionadas son francamente laminares.

El primero en utilizar este área anatómica para la inserción de implantes fue Tulasne en 1989 (95) y estudios posteriores han demostrado que se trata de una técnica

fiable, con unos porcentajes de éxito igual o superior al Sinus Lift (91, 96) y sin los inconvenientes de esta (97). En 1992 Tulasne presenta un nuevo trabajo donde sistematiza su técnica y advierte que dado que se trata de insertar un implante con diferentes inclinaciones en el plano sagital (sentido antero-posterior) y en el plano coronal (sentido vestíbulo-palatino), preoperatoriamente se podía determinar el punto exacto de entrada del implante, pero no su posición y longitud; así mismo, advierte que sobrepasar cranealmente la conjunción máxilo-pterigo-piramidal entrando en la fosa pterigo maxilar con las fresas podía ocasionar hemorragias de la arteria maxilar interna (98).

Buscando solucionar los mencionados inconvenientes, desarrollamos una técnica que permite determinar intraoperatoriamente la posición, dirección y longitud exacta del implante a colocar y minimizar los riesgos quirúrgicos, dicha técnica fue publicada en JOMI en 1997 y ha sido la utilizada en todos los pacientes, para colocar los implantes en el área MPP .

3.2.2 Protocolo postquirúrgico

A todos los pacientes se les aplica un apósito compresivo de gasas estériles en la zona operada y frío local externo, con protección cutánea, que se mantendrán durante las cuatro horas siguientes a la intervención.

Este protocolo incluyó la administración de un antibiótico oral, 500 mg de amoxicilina cada 8 horas (eritromicina en pacientes alérgicos a los betalactámicos) y un analgésico antiinflamatorio no esteroide oral (400-600 mg de ibuprofeno cada 8 h) durante los 3 días posteriores a la cirugía y una cápsula de 575 mg de metamizol mágnésico si el dolor fuera muy intenso. En casos de sensibilidad digestiva se prescribe un omeprazol de 20 mg cada 24 horas hasta finalizar el tratamiento. Las primeras 12 h tras el tratamiento se recomienda una dieta líquida y fría y prohibición de fumar.

Todos los pacientes son revisados al día siguiente de su intervención y se procederá a la retirada de las suturas a los siete días, si las condiciones de los tejidos operados son adecuadas se procede a adaptarle una prótesis completa rebasada con material blando, recomendando una dieta semiblanda y prohibiendo dormir con dicha prótesis. Todos los pacientes serán revisados mensualmente durante el periodo de oseointegración que durará una media de 3 meses a partir del año 2000, hasta entonces y siguiendo los criterios clásicos ya referidos el periodo de oseointegración medio fue de seis meses, tras los cuales y previo control radiológico se procederá a la realización de la prótesis. Una vez colocada la prótesis los pacientes son revisados al mes, tres meses, seis meses y cada año, siendo sometidos al programa de higiene y mantenimiento necesario para la mejor conservación del tratamiento efectuado. Los controles radiológicos (ortopantomografía) de evolución del tratamiento se realizarán cada dos años. Todos los pacientes incluidos en este estudio han cumplido escrupulosamente este protocolo durante los cinco primeros años.

3.2.3 Criterios de éxito

Los criterios clínicos y radiológicos utilizados para el éxito fueron los descritos por *Albrektsson et al.* (14). Estos criterios son: ausencia de movilidad, de signos ni síntomas de infección o inflamación, ausencia de dolor que soporte la carga funcional y que radiológicamente la pérdida de hueso no supere 1 mm en el primer año y 0,1 mm en los siguientes años.

Siguiendo estos criterios se han establecido dos tipos de fracasos: fracasos precoces, que son los ocurridos durante el periodo de oseointegración hasta el momento de confección y carga de los implantes con la prótesis, y fracasos tardíos que son los ocurridos desde el momento de carga de los implantes hasta cinco años después.

3.2.4 Análisis estadístico

Para el análisis estadístico, todas las variables continuas se informaron como medias (DE). Las tasas de supervivencia de los implantes se calcularon utilizando el método de Kaplan-Meier, y las diferencias entre las curvas de supervivencia de 5 años y 10 años se calcularon mediante el test log rank (GraphPad Prism 4.0; GraphPad Software, San Diego, CA). Los modelos multivariados de riesgo de Cox (SPSS v.12 para Windows; SPSS, Chicago, IL) se realizaron para evaluar las contribuciones independientes de variables como la edad, el sexo y el edentulismo en el resultado del paciente.

3.2.5 Obtención de Plasma Rico en Factores de Crecimiento

Desde el año 2000 en nuestra clínica hemos incorporado el uso de PRP para la mejora del éxito de los implantes. El método inicial de obtención de este PRP es el propuesto por el Dr. Anitua (99) con algunas variaciones resultantes de la experiencia y de los hallazgos de otros autores.

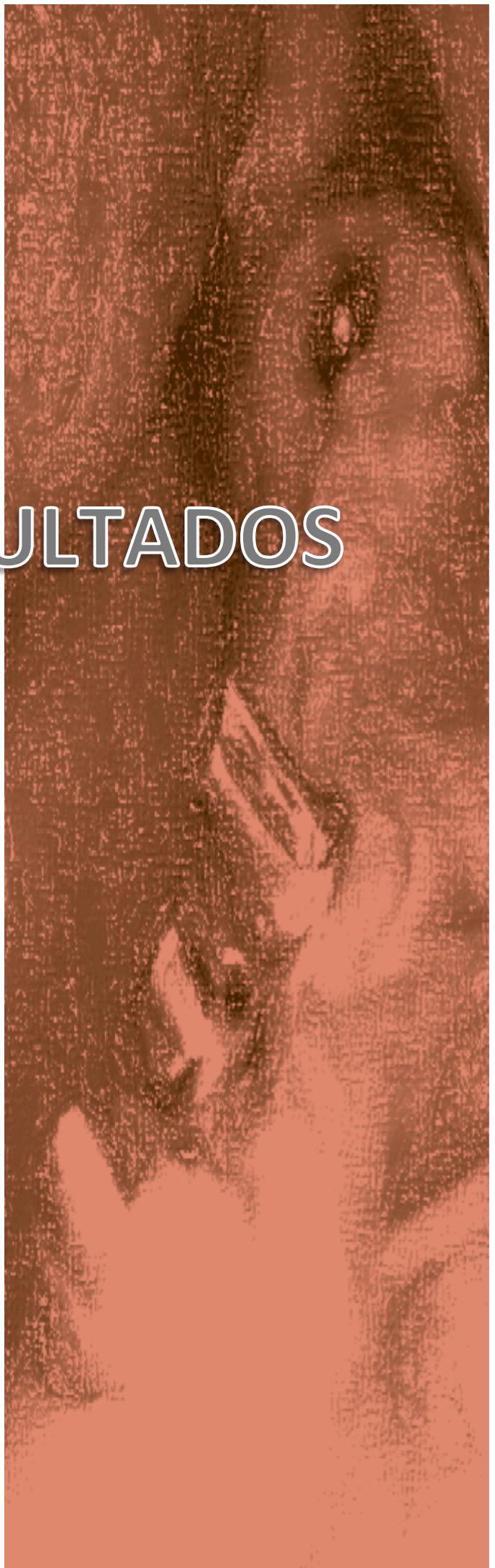
I. La extracción de sangre se produce 20 minutos antes de comenzar la cirugía. Se utilizan tubos estériles con citrato sódico a 13,8 % como anticoagulante. Esta recolección previa de la sangre del paciente (entre 20 y 40 ml) y la no utilización de la propia de la cirugía, se debe a que ésta en sí misma implica la activación de la cascada de la coagulación (100).

II. Mediante centrifugación 7 min a 1400 rpm y temperatura ambiente, esta sangre es separada en fracciones con componentes básicos: aproximadamente el 0,5 ml más superficial se corresponde a un plasma casi sin plaquetas y por tanto pobre en factores de crecimiento, la fracción de células rojas se encuentra en el fondo del tubo, el PRP en la interfase y plasma pobre en plaquetas (PPP- corresponderán a un plasma con un número de plaquetas similar al que tiene la sangre periférica) justo encima de esta interfase. Estas dos fracciones con plaquetas se separa mediante pipeteado muy meticuloso para no crear turbulencias en las fracciones obtenidas y se conservan para su posterior utilización.

III. En el momento de la utilización de la fracción de PRP, para provocar la formación del coágulo añadimos 0,05 ml de cloruro cálcico al 10 % por cada ml de PRP y entre 5 y 8 minutos se nos formará el coágulo.

Algunos autores proponen utilizar también el primer milímetro superior de la fracción de células rojas ya que ahí se encuentran las plaquetas más recientemente sintetizadas y ,por lo tanto, con una gran actividad (46), por tanto si cogemos las dos primeras fracciones y las añadimos también cloruro cálcico obtenemos fibrina autóloga que se puede utilizar como membrana o tapón hemostático, dado su alto poder cicatrizante.

RESULTADOS



4.1 Desarrollo de la técnica de los osteótomos progresivos: resultados preliminares

El objetivo de esta técnica es incrustar la porción apical del implante en el hueso denso que se forma por la unión de estructuras anatómicas: el borde anterior del proceso pterigoideo, el apófisis piramidal de la porción horizontal del hueso palatino y la cortical posterior de la tuberosidad maxilar. Este proceso piramidal es de gran interés, ya que es una estructura de hueso compacto de varios milímetros de espesor, que proporciona el hueso idóneo para la colocación del implante, mientras que las otras dos estructuras anatómicas son más delgadas (Fig. 6).

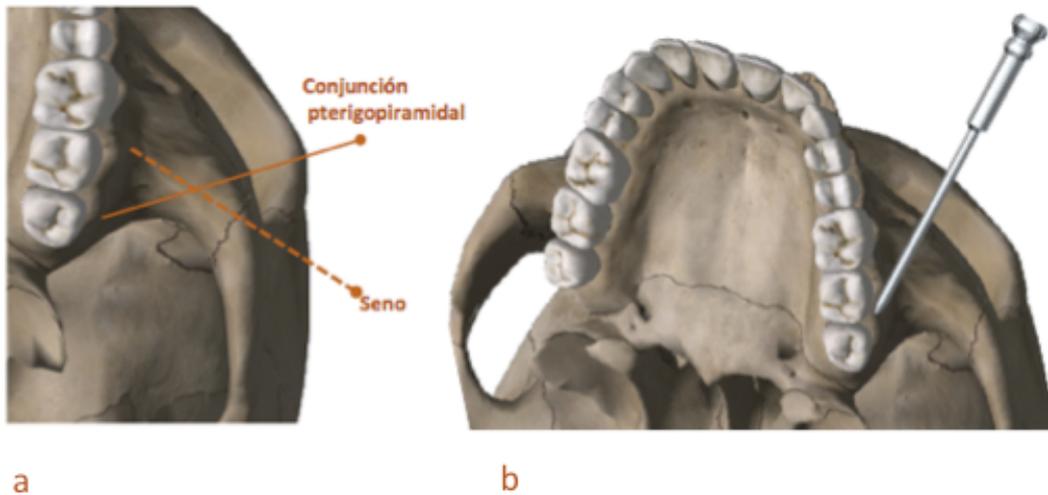


Figura 6. Diagrama anatómico del área quirúrgica (a) y dirección de la colocación del implante.

Mediante el estudio preoperatorio (TAC y férula radiológica) se confecciona una férula quirúrgica que nos permite determinar el punto exacto de entrada en la cortical inferior de la tuberosidad maxilar, que viene determinado por una distancia en milímetros del borde posterior de la tuberosidad, pero intraoperatoriamente es imposible

reproducir la inclinación exacta y por tanto la longitud determinada en el estudio preoperatorio del implante, ya que la preparación del hueso se hace siguiendo un trayecto inclinado en los tres planos espaciales (98), de oclusal hacia apical, de mesial a distal (antero-posterior) y de vestibular hacia palatino (29), por tanto sigue un trayecto que podemos considerar la hipotenusa de lo que esquemáticamente sería un triángulo rectángulo (29), donde "c" ha sido determinado preoperatoriamente y es una distancia en milímetros que nos indica el punto exacto de entrada en la cortical de la tuberosidad, pero las variaciones en el ángulo de trabajo intraoperatorio, "cosB", van a producir variaciones sensibles en la longitud de "a" (Fig. 7a) que representa el implante que se desea colocar; en definitiva, no se puede determinar preoperatoriamente la longitud del implante a colocar, porque las inevitables variaciones del ángulo de trabajo sobre el hueso durante la cirugía, generaran sensibles variaciones en la longitud del implante a colocar, y dadas las características anatómicas del área estas modificaciones incontroladas de la longitud de trabajo en el hueso, deben ser reducidas al máximo.

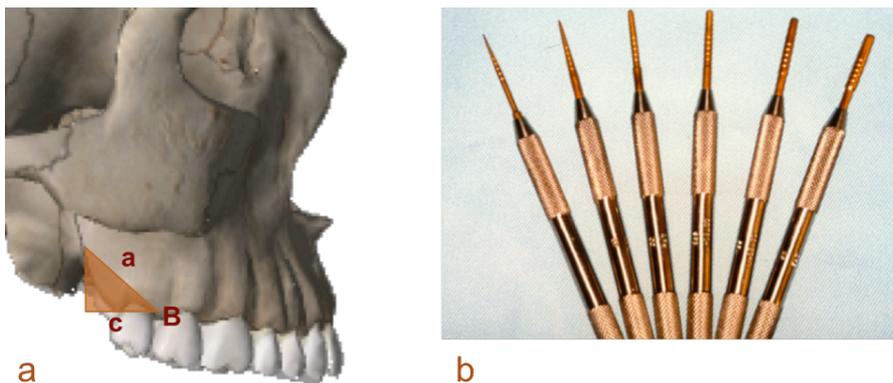


Figura 7. Variación de la longitud del implante en función del ángulo de entrada (a) y osteótomos cilíndricos de diámetro decreciente (b).

Si tenemos en cuenta estas premisas, podremos desarrollar un protocolo o técnica que mejore la determinación del ángulo exacto, la dirección y la longitud del implante que se colocará, ya que se hará de forma intraquirúrgica y esto se hará utilizando en el acceso al hueso, fresas tan pequeñas como sea posible. De esta forma se evita la perforación distal del proceso pterigoideo y, por lo tanto, el riesgo de hemorragia. Así como un ahorro importante de hueso.

Bajo anestesia local y la técnica quirúrgica descrita previamente para el siguiente paso, en la preparación del hueso, donde se utiliza un set de seis osteótomos cilíndricos (Site Formers SFO/SF1/SF2/SF3/SF4/SF5, Osteo-Ti, Vale, Guernsey, England) (Fig. 7b) que se han calibrado en diámetro creciente. El SFO tiene un diámetro de 0.5 mm, el SF1 tiene 1 mm de diámetro y los siguientes un incremento de 1 mm. El instrumento 0, el único con un extremo afilado, se introduce a través del acceso cortical, hecho con la fresa redonda. Con el ángulo y la dirección apropiados (según los estudios radiográficos preoperatorios), se mueve lentamente a través del hueso poroso de la tuberosidad maxilar. La impulsión y el movimiento de rotación continuarán en el hueso denso hasta que se alcanza la unión máxilo-pterigo-piramidal. En este punto, se obtiene una radiografía intraoral e intraquirúrgica o se utiliza una laservisiografía intraoral para acceder al ángulo y la ubicación, de modo que las correcciones que se precisen puedan realizarse. Dado que los osteótomos se gradúan en milímetros, se conocerá la longitud exacta del espacio existente entre el punto de acceso y el punto de inserción apical del implante (Fig. 8). No es difícil saber cuándo se ha alcanzado el hueso denso de la región máxilo-pterigo-

piramidal, ya que el osteótomo avanzará fácilmente a través del hueso poroso del maxilar, mientras que es difícil que penetre y progrese en el hueso denso.

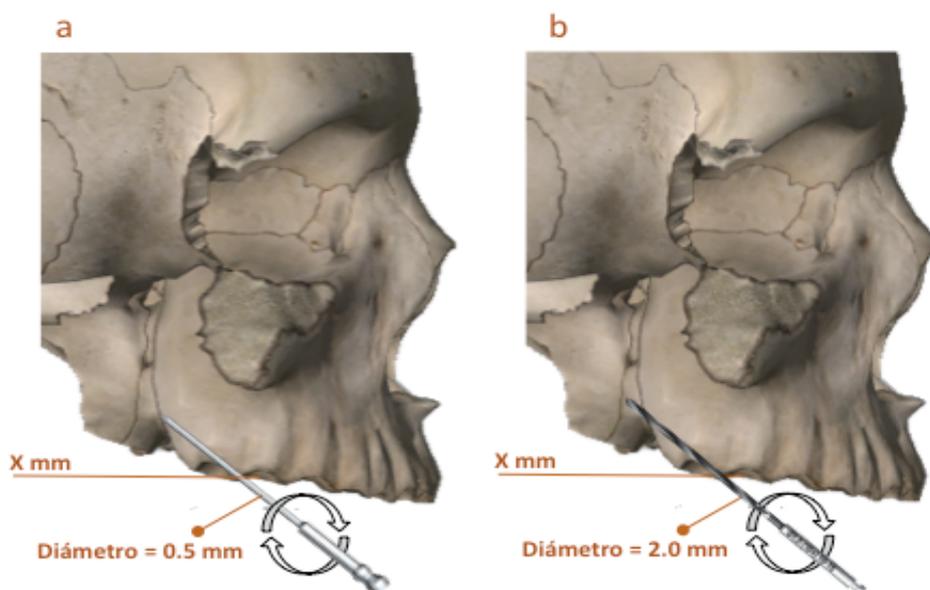


Figura 8. Diagramas de ejemplos del uso de osteótomos (a) y fresas (b).

Una vez hemos precisado la dirección correcta, se usa el SF1. Su cabeza redonda se introduce lentamente en el hueco preexistente (realizado con el SF0). Con movimientos penetrantes y rotatorios, se avanzará lenta y cuidadosamente, sin alterar la dirección de la vía inicialmente obtenida, así como permitir la dilatación y microfractura de la porción esponjosa del hueso poroso. El proceso se continúa hasta alcanzar la longitud total del SF0 y de manera idéntica se procederá con los osteótomos nº 2 y nº 3. Al concluir con estos instrumentos, se habrá creado un túnel de 3 mm de ancho en el hueso desde el punto de acceso en la cresta cortical del maxilar hasta la región máxilo-pterigo-piramidal. Debido a que no se han utilizado fresas, no ha habido pérdida ósea; por el contrario, se ha compactado en las paredes del túnel, que envuelven las vueltas de

las roscas del implante. Todos los osteótomos se utilizan con irrigación continua con suero fisiológico.

Como resultado de esta técnica, la longitud del túnel óseo se conoce exactamente en milímetros y, a través de estudios radiográficos y tomográficos preoperatorios, también se conoce la medida en milímetros del área de inserción apical en la dirección mesiodistal (región máxilo-pterigo-piramidal).

Por ejemplo, supongamos que la conjunción máxilo-pterigo-piramidal se alcanza una medida de 5 mm. A la longitud conocida del túnel (X), se debe agregar un número de milímetros (Y) para asegurar que la porción apical del implante se incruste en hueso compacto y coincida con la longitud del implante del sistema que se está utilizando. Si X es de 14 mm, sería necesario aumentar 4 mm ($Y = 4$ mm) para garantizar una buena inserción apical y permitir el uso de un implante de 18 mm.

Una vez determinada esta longitud de trabajo ($X + Y$), se utilizan fresas de vástago largo (SDIB-133, Nobel Biocare, Göteborg, Suecia) que se montan en una pieza de mano para facilitar el ángulo de trabajo correcto, marcando la longitud de trabajo ($X + Y$), y se operan a baja velocidad con abundante riego. Se usan en secuencia, trabajando no a lo largo del túnel óseo, sino solo en los últimos milímetros (Y mm) de la región máxilo-pterigo-piramidal. La operación se completa con un avellanado cuidadoso del maxilar cortical y la colocación del implante. El resultado es la colocación de un implante con

parte de su porción apical incrustado en hueso denso y su porción coronal en la cortical de la tuberosidad del maxilar (Fig. 9a).

Es importante lograr una buena estabilidad inicial del implante. Cuando se logra la osteointegración, los implantes en esta área soportarán bien las fuerzas, las cuales, debido a su ángulo, serán fuerzas no axiales. Si bien, cualquier potencial flexor de un implante inclinado será contrarrestado por la resistencia axial del resto de los implantes (Fig. 9b.) y la rigidez estructural de la prótesis (101, 102).

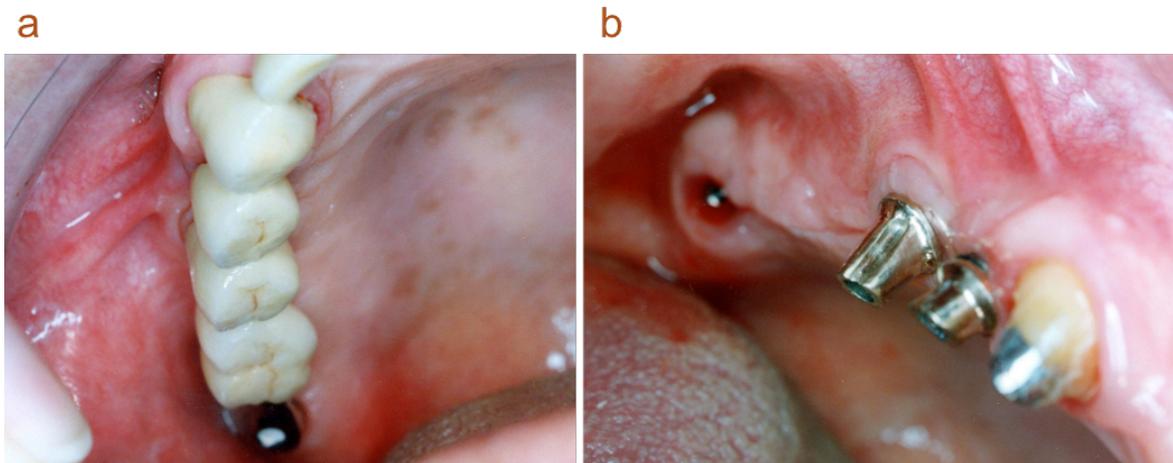


Figura 9. Visión intraoral del implante en pterigoides (a) y junto a otros en el área premolar (b).

Durante este estudio, fueron tratados 19 pacientes entre 32 y 65 años, a los que se implantó un total de 31 implantes en la conjunción máxilo-pterigo-piramidal (Fig.10). El ratio de éxito resultó ser similar al de otras técnicas desarrolladas en esta región anatómica.

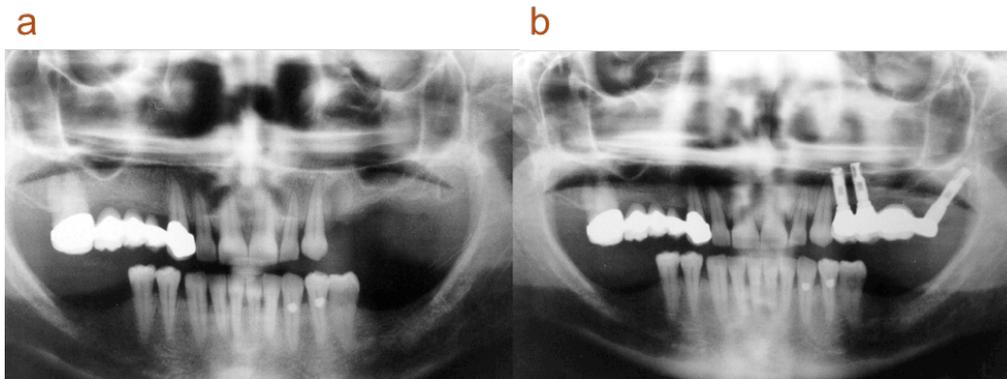


Figura 10. Ortopantoradiografía de la situación clínica inicial (a) y tras dos años del tratamiento (b).

4.2 Resultados a largo plazo de la utilización de implantes en la conjunción máxilo-pterigo-piramidal como soportes posteriores de prótesis fijas

Desde noviembre de 1990 hasta diciembre de 2000, se colocaron 162 implantes de tipo tornillo (Sistema Branemark; Nobel Biocare, Goteborg, Suecia) en la región máxilo-pterigo-piramidal en 102 pacientes que presentaban edentulismo parcial (uni o bilateral) en el maxilar. La muestra estuvo compuesta por 55 mujeres y 47 hombres entre 32 y 74 años. Del grupo inicial, 10 pacientes han sido retirados. Dos pacientes murieron durante el tratamiento, uno de ellos durante el periodo de integración, y el otro dos años después de la colocación de la prótesis. Ninguna de estas muertes estuvieron relacionadas con el tratamiento. Una mujer musulmana no podía seguir estrictamente el protocolo porque se negó a tomar medicamentos o a ser examinada después de la cirugía durante el Ramadán. Tres pacientes no asistieron a ningún examen clínico periódico después de la colocación de la prótesis. Cuatro pacientes perdieron al menos 1 examen clínico periódico después de la colocación de la prótesis.

Por lo tanto, el número final de pacientes considerados para este estudio fue de 92 (mujeres 50 y 42 hombres). La edad de los pacientes en el momento de la colocación del implante osciló entre 32 y 74 años, con una edad media de 50.7 ± 8.7 años (Tabla 1).

	Edad (años)		Total
	Media	Rango	
Pacientes	50.7	32-74	92
Mujeres	50.3	32-74	50
Hombre	51.1	38-69	42
Pacientes edéntulos unilaterales	51.7	32-69	32
Pacientes edéntulos bilaterales	50.15	35-74	60

Se colocaron un total de 152 implantes en los 92 pacientes. Treinta y dos con edentulismo unilateral (Fig. 11a) y sesenta con edentulismo bilateral (Fig. 12a). No encontramos asociación estadística entre la supervivencia del implante y la edad del paciente ($P = 0.14$), el género ($P = 0.55$) o el tipo de edentulismo ($P = 0.39$).

	0.1 a 36 m		36 a 64 m		> 120 m	
	F	M	F	M	F	M
Edad (años)						
32 a 42	-	-	-	-	-	-
42 a 52	-	2	-	-	-	-
52 a 62	3	-	1	-	-	-
62 a 74	3	1	-	-	-	-
Edentulismo en pacientes						
Unilateral	1	-	-	-	-	-
Bilateral	2	3	1	-	-	1

Se registro la evolución clínica de los pacientes durante 89.7 ± 30.7 meses después de la cirugía (rango, 0.1-169 meses). De los 152 implantes colocados, se produjeron 8 fallos. Seis de estos fallos fueron considerados tempranos y los otros dos fallaron después

de estar sujetos a carga funcional (1 después de 50 meses de carga y 1 después de 132 meses de carga (Tabla 2).

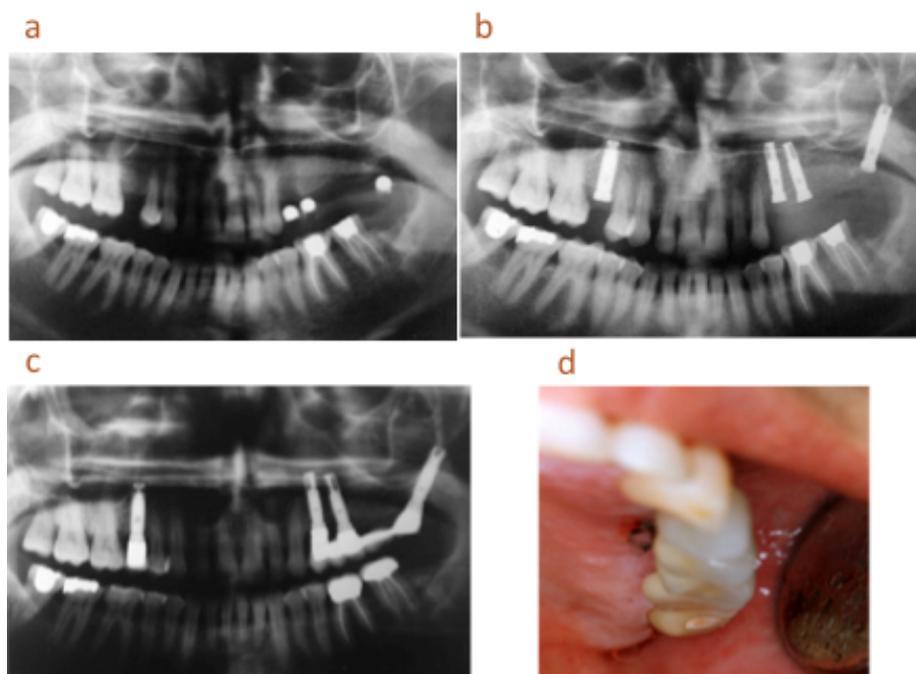


Figura 11. Edentulismo unilateral. Ortopantorradiografía de la evolución de la situación clínica inicial (a), tras la oseointegración de los implantes (b) y al año de función (c). Visión intraoral al finalizar el tratamiento (d).



Figura 12. Edentulismo bilateral. Ortopantorradiografía de la situación clínica inicial (a), y al año de función (b). Visión intraoral al finalizar el tratamiento (c).

La supervivencia real en 5 años de seguimiento (n = 130) según el método de Kaplan-Meier fue del 94,6 % \pm 1,9 % (Fig. 13). La diferencia entre las curvas de supervivencia en 5 años, 10 años o hasta el último examen de seguimiento (169 meses) no fue significativa (P = 0.79). La tasa acumulada de éxito a 10 años fue similar (Tabla 3).

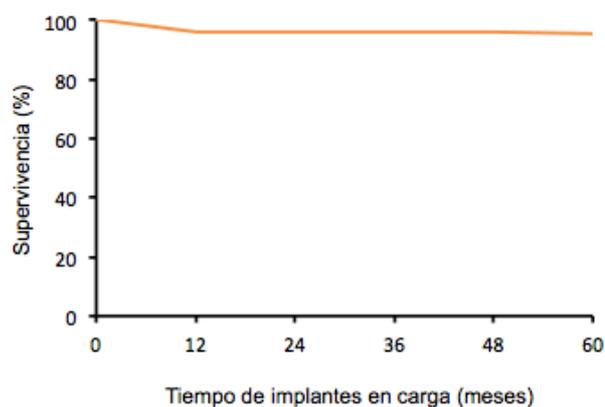


Figura 13. Análisis de supervivencia de 130 implantes colocados entre noviembre de 1990 y diciembre de 1999.

Tabla 3. Ratio de éxito acumulado de los implantes				
Años	Implantes (nº)	Fallos (nº)	Ratio de éxitos (%)	Ratio de éxito acumulado (%)
0-1	152	6	96.05	96.05
1-2	145	0	100	96.05
2-3	140	0	100	96.05
3-4	133	0	100	96.05
4-5	123	1	99.2	95.3
5-6	112	0	100	95.3
6-7	93	0	100	95.3
7-8	72	0	100	95.3
8-9	44	0	100	95.3
9-10	10	0	100	95.3

En algunos casos, se utilizó una técnica quirúrgica más agresiva, utilizando el volumen anteroposterior de hueso en la unión máxilo-pterigo-piramidal y así consiguiendo ventaja en la consecución de una estabilidad inicial óptima para el implante. En estos casos, la unión de la región medial estaba completamente perforada en la dirección anteroposterior. La penetración se extendió unos pocos milímetros en el área retropterigoidea y causó un ligero sangrado venoso, que disminuyó fácilmente bajo las medidas locales de hemostasia. En estos pacientes, aparecieron molestias moderadas, así como una ligera limitación en la apertura de la boca, después de la cirugía en algunos casos. Estos inconvenientes remitieron fácilmente con fisioterapia y relajantes musculares.

De los 152 implantes, 8 se perdieron en 169 meses. Por lo tanto, la tasa de supervivencia absoluta del 94,7% que se muestra en este grupo es similar a la tasa de supervivencia general en otros estudios en maxilares injertados (103, 104).

El análisis estadístico exhaustivo de los datos permite una evaluación más profunda de los resultados clínicos en relación con el período de carga. Las tasas de supervivencia obtenidas a 5 y 10 años, están de acuerdo con los resultados obtenidos en análisis similares (105, 106).

En este sentido, el análisis de la tabla de vida revela una alta acumulación tasa de éxito (95.3%) en esta área del maxilar (107) durante un período de 10 años, por lo tanto, la colocación de implantes en la región máxilo-pterigo-piramidal utilizando nuestra

técnica (108) mostró resultados clínicos muy satisfactorios. El período de oseointegración de 6 meses fue siempre el mismo, evitando así la introducción de variables no controladas en el estudio.

Además, esta técnica se puede usar bajo anestesia local. El uso de fresas se redujo al mínimo, lo que ahorró hueso y redujo los riesgos quirúrgicos (108). Por lo tanto, esta opción debe considerarse como el enfoque terapéutico ideal si se pretende utilizar el hueso del paciente existente y evitar el injerto. De los 152 implantes colocados, solo 2 (1.3 %) se perdieron después de la carga funcional, lo que indica que, a pesar de la necesidad de inclinación, estos implantes soportaron perfectamente la carga funcional.

4.3 Introducción al uso del PRP. Resolución de un quiste inflamatorio mediante el uso de plasma rico en factores de crecimiento

Las lesiones quísticas de los maxilares pueden ser de origen epitelial o no epitelial, odontogénicas o no odontogénicas, de desarrollo o inflamatorias. El quiste radicular inflamatorio es de los más comunes, y aparece como resultado de una lesión pulpar que llega al tejido periodontal, lo que lleva a un granuloma apical (109). Aunque en el estado inicial los quistes radiculares suelen presentarse asintomáticos y tienden a pasarse por alto sin un examen radiográfico, el crecimiento de las lesiones quísticas en la mandíbula puede dañar estructuras vitales adyacentes, como el nervio mandibular y los senos maxilares. También pueden causar asimetría facial, desplazamientos dentales y fracturas patológicas.

Se han descrito varias opciones de tratamiento para el manejo de los quistes de los maxilares. La resección quística consiste en la exéresis quirúrgica del quiste y un margen de hueso a su alrededor. Es la forma de tratamiento más resolutiva porque tiene la tasa de recurrencia más baja, pero también es la forma más agresiva, ya que con frecuencia compromete las estructuras anatómicas adyacentes a la lesión quística. La marsupialización es un procedimiento quirúrgico que permite la comunicación entre el quiste y la cavidad oral. Esta técnica crea una ventana grande en la pared quística y luego la pared del quiste se sutura a la mucosa oral. La descompresión crea una abertura en la pared quística para drenar el contenido del quiste y se puede realizar con el uso de varios dispositivos (tubo, stent) para suturar posteriormente el dispositivo en su periferia. Los cambios histológicos observados en la cápsula quística son mucho más discretos que los observados en casos de marsupialización. La marsupialización y la descompresión eliminan la presión intramural, activando la formación de hueso dentro de la lesión, sin embargo, ambos procedimientos requieren un alto compromiso de la cooperación del paciente. Son tratamientos muy largos y necesitan una higiene bucal constante con irrigación repetido. La cistectomía o enucleación consiste en la extirpación quirúrgica exclusivamente de la lesión quística; lo que permite una eliminación rápida de la lesión sin comprometer estructuras anatómicas cercanas (110).

El tratamiento de diferentes patologías dentales conduce frecuentemente a la pérdida de dientes o soporte óseo y, en consecuencia, a la reabsorción progresiva de la cresta alveolar. Este hecho dificulta la tarea de reparación debido a los cambios

morfológicos y funcionales causados por la etiopatogenia de cada situación. En este contexto, varios autores investigan y utilizan plasma rico en plaquetas (PRP) no solo para lograr la reparación de las heridas quirúrgicas, sino también para lograr la regeneración de los tejidos perdidos (57). Este compuesto se obtiene por centrifugación de la propia sangre del paciente a temperatura ambiente. Las plaquetas son la principal fuente de actividad mitogénica en el plasma sanguíneo y proporcionan una cantidad significativa de factores de crecimiento y otras proteínas (47). Se conoce la gran utilidad del PRP para la curación de tejidos blandos y la regeneración ósea, ya sea solo o como adyuvante en la terapia regenerativa (en combinación con injerto óseo) (48).

Se presenta un caso de quiste inflamatorio radicular (según la clasificación de Kramer) tratado con éxito con enucleación y terapia combinada regenerativa (89, 111) .

Caso clínico. Una mujer de 57 años de edad fue remitida a nuestra clínica debido a la persistencia de un malestar facial leve en la región malar derecha cuando se maquilla. No tenía antecedentes médicos, familiares ni psicosociales y no fumaba. El examen intraoral reveló un abultamiento discreto de la cortical vestibular del maxilar en el área correspondiente a las raíces del primer molar superior derecho (T16) que se había tratado endodónticamente hace meses. Los tejidos blandos en el área circundante muestran un aspecto normal. La palpación es algo molesta y hay cierta fluctuación o depresión de la cortical vestibular del maxilar a nivel de los ápices del molar.

Se realiza una radiografía panorámica, que muestra un área radiolúcida que cubre toda el área perirradicular de T16. En busca de precisión diagnóstica, se realiza una tomografía computarizada de haz cónico con el sistema Cranex 3D de alta resolución (CBCT) (Soredex, Helsinki, Finlandia), donde se observa un área radiolúcida bien definida con las corticales óseas expandidas pero no infiltradas (Fig. 14). La cortical vestibular del

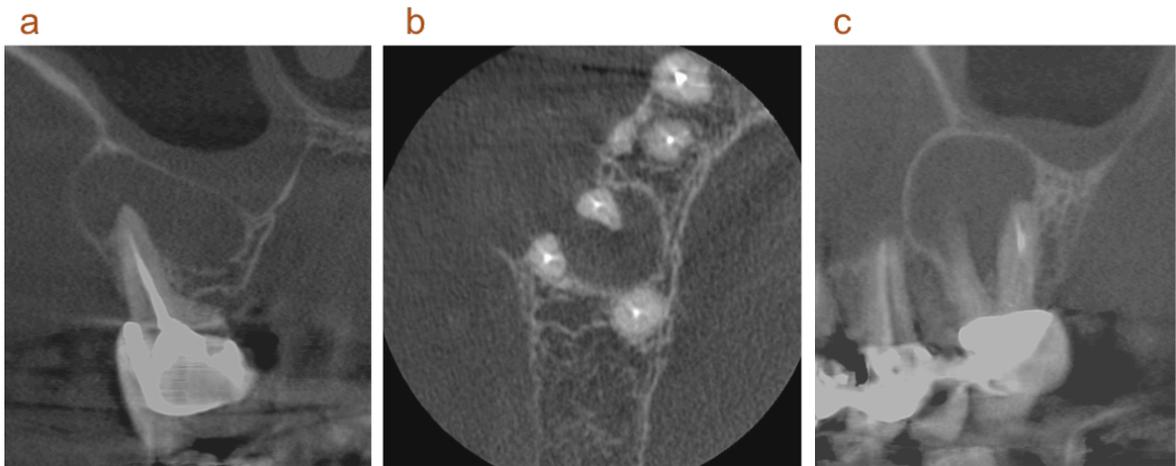


Figura 14. Imágenes obtenidas por el Sistema Cranex 3D. Las imágenes son evaluadas en el plano coronal (a), axial (b) y sagital (c).

hueso maxilar es prácticamente inexistente, no hay comunicación aparente con el seno maxilar y las raíces del molar no muestran signos de reabsorción. La cortical palatina está integra.

En base al examen clínico y radiológico, se diagnostica un posible quiste radicular benigno, de aproximadamente 20 mm de diámetro. Se informa al paciente del plan terapéutico y se obtiene su consentimiento informado. El estudio preoperatorio consistió en un hemograma completo, glucemia, pruebas de coagulación, recuento de plaquetas y pruebas de función hepática. Los resultados de estas pruebas fueron normales.

Preparación del plasma. Para obtener el plasma rico en plaquetas (PRP), la sangre del paciente se recolectó veinte minutos antes de la cirugía. Mediante centrifugación, esta sangre es separada en tres básicos componentes: células rojas, en el fondo del tubo, PRP en la interfase y plasma pobre en plaquetas (PPP-menos del 15 %) justo encima de esta interfase (99). Estas dos fracciones con plaquetas fueron conservadas para su posterior utilización.

Momento quirúrgico. Se utilizó anestesia local (lidocaína con 1: 100000 de epinefrina) para la cirugía. La incisión de tipo Newman modificada se realizó a todo espesor (muco-fibro-perióstico). Los límites de dicha incisión distan al menos 3 mm de los límites clínico-radiológicos de la lesión quística. Después del desprendimiento de colgajos del pedículo perióstico, se observó que la cortical vestibular del maxilar es prácticamente inexistente y podría confundirse con la cara externa de la lesión quística, por lo que se procede a una enucleación cuidadosa con la punta roma del periostótomo. La cápsula quística es bastante gruesa al menos un milímetro y no presenta adherencia significativa

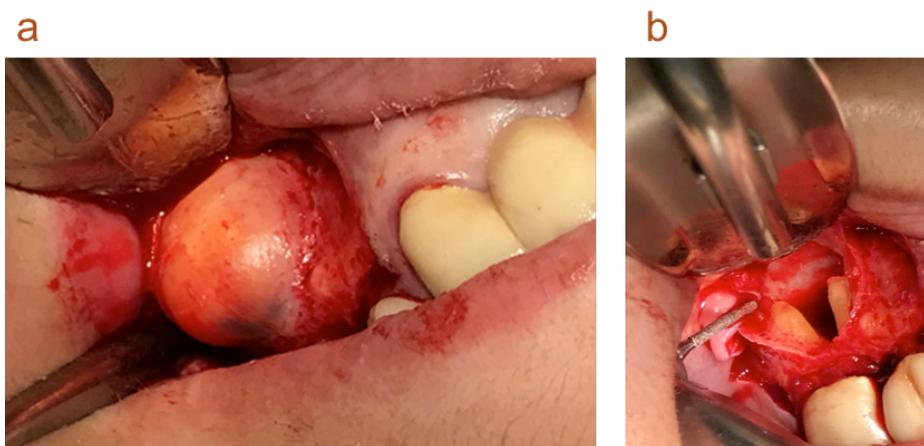


Figura 15. Visión intraquirúrgica de la cistectomía (a) y de la cavidad residual durante la apicectomía (b).

a las estructuras circundantes, lo que facilita una enucleación limpia (Fig. 15). Después de la extirpación de la lesión quística, la apicectomía y obturación posterior de las tres ápices del molar (T16) se realiza con IRM (Dentsply Sirona, Konstanz, Alemania).

Teniendo en mente obtener una cavidad quirúrgica residual lo más limpia y aséptica posible, procedemos a un curetaje cuidadoso y moderado e irrigamos con solución salina fisiológica con povidona yodada al 25% y luego con solución salina fisiológica pura. No creemos indicado en nuestro caso utilizar la solución de Carnoy por sus posibles efectos indeseables en los tejidos residuales (112) . La cavidad residual se llena meticulosamente PRP en combinación con injerto óseo de origen bovino (OCS-B Xenomatrix, Nibec. Chungcheongbuk-Do, Corea), mientras que el componente PPR se usó como apósito subperióstico antes de la suturar. Se sutura con puntos sueltos de seda trenzada del 5/0. Finalmente, procedemos a desinfectar el área suturada resultante con vendajes de gasa impregnados en solución salina fisiológica con povidona yodada al 25%. El diagnóstico inicial de un quiste radicular con un componente inflamatorio se confirmó en el examen histopatológico.

Al paciente se le prescribe un medicamento antiinflamatorio no esteroideo durante las primeras 48 a 72 horas (600 mg de ibuprofeno cada 8 horas) y una cefalosporina oral a una dosis de 500 mg cada 8 horas durante 5 días. El paciente es revisado 24 horas después de la intervención, observando la ausencia de cualquier complicación. La sutura se retira a la semana) intervención y el paciente ha sido revisado clínicamente cada 3 meses durante el primer año y radiológicamente (CBCT) a los 3 meses y al año sin ninguna complicación (29) (Fig. 16).

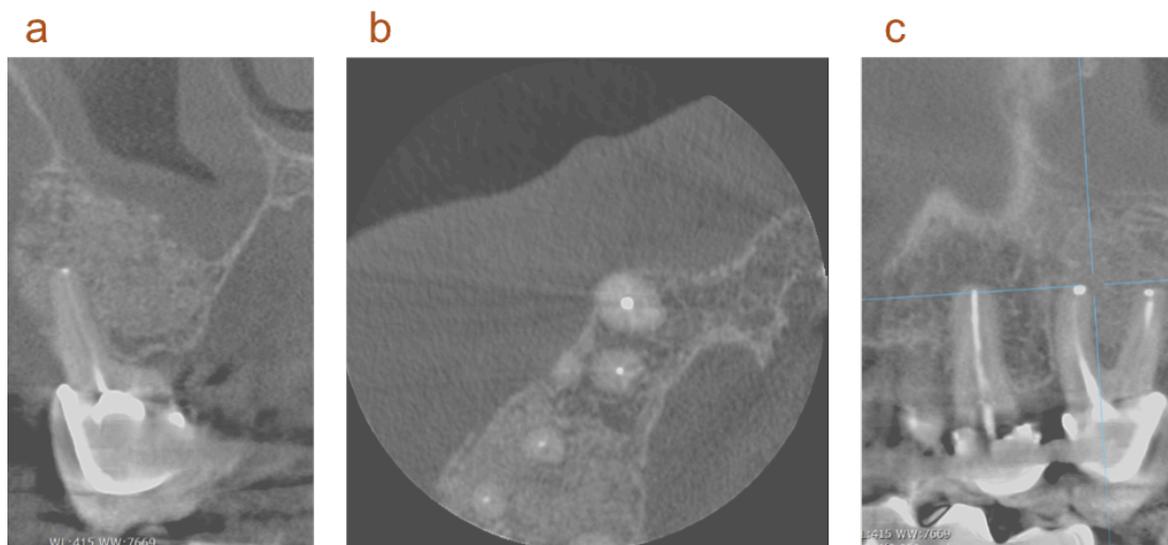


Figura 16. Imágenes obtenidas al año de seguimiento en el plano coronal (a), axial (b) y sagital (c).

La técnica quirúrgica elegida se basa en factores que ya se han determinado perfectamente, tales como: la dimensión de la lesión, su ubicación, la posible afectación de estructuras dentales cercanas y su relación con otras estructuras anatómicas, en nuestro caso la pérdida de T16 y el piso de seno maxilar, respectivamente. También hemos tenido en cuenta factores como: recurrencia, la mínima morbilidad posible y la erradicación de la lesión.

Debido al tamaño de la lesión, se descartó la resección porque implicaría la pérdida de molar y suelo sinusal. Tanto la marsupialización como la descompresión se descartaron porque son tratamientos que requieren una alta colaboración del paciente a largo plazo. Según algunos autores, ambos procedimientos también tienen una efectividad y resultados dudosos (113-115). La quistectomía es, por lo tanto, el

tratamiento quirúrgico de elección en nuestro caso, ya que permite una solución que preserva la anatomía y la función fisiológica. Sin embargo, el paciente debe ser seguido durante muchos años porque las recurrencias pueden ocurrir hasta 10 años después del tratamiento (116).

En odontología, se ha descrito que el uso de PRP ofrece una herramienta terapéutica nueva y útil. El uso de plasma rico en plaquetas se justifica porque los factores de crecimiento y otras citoquinas presentes en los gránulos alfa de estos elementos anucleares actúan sobre el hueso residual de la cirugía. De hecho, algunos autores han demostrado que el PRP mejora la regeneración ósea y que las plaquetas pueden actuar como reguladores locales del proceso de curación; a su vez, la aplicación del PRP y de los factores de crecimiento que contiene, aumenta la microcirculación de la mucosa gingival que rodea la herida (58, 74, 117).

4.4. Valoración a largo plazo del éxito funcional y estético de la rehabilitación del edentulismo total de la maxila mediante implantes en la región máxilo-pterigo-piramidal y plasma rico en plaquetas

En los últimos años después de la exitosa introducción del concepto de oseointegración por el profesor P. I. Bränemark la implantología ha crecido a pasos agigantados, con una plétora de artículos que refieren su exitosa utilización en la rehabilitación oral. Sin embargo, dentro de esta carrera, un desafío importante que se presenta en la rehabilitación de los pacientes edéntulos totales del maxilar superior.

El edentulismo es una condición debilitante e irreversible descrita como el "marcador final de la carga de enfermedad para la salud oral". Aunque la prevalencia de la pérdida dental completa ha disminuido en la última década, sigue siendo una enfermedad importante en todo el mundo, especialmente entre los adultos mayores (118). Muchos factores influyen en la prevalencia del edentulismo entre diferentes países y regiones, entre ellos, factores socio-culturales, el cuidado de la salud bucal, estilo de vida y actitudes al cuidado dental. El edentulismo puede conducir directamente al deterioro de la salud general y oral de las personas y, por lo tanto, a su calidad de vida (119).

La terapia con implantes dentales se está utilizando a gran escala para reemplazar los dientes perdidos y rehabilitar a pacientes edéntulos con sobredentaduras y prótesis fijas soportadas por implantes como un método para resolver el problema de inestabilidad y falta de retención asociado con las prótesis removibles convencionales (120). La mejora en la retención y la estabilidad de la rehabilitación protésica a través de prótesis soportadas por implantes conduce a una mayor capacidad de hablar, tragar, masticar e incluso estética, y por lo tanto, mejora la comodidad y la satisfacción del paciente (121).

Mención aparte merece la rehabilitación de la maxilar superior. Se sabe que la rehabilitación de región anterior del maxilar es más sencilla que en el segmento posterior debido a su anatomía (14). En el sector anterior o premaxila los esfuerzos se centran en una mejora de la oseointegración de los implantes. De hecho, en los últimos años han

habido tanto avances tecnológicos (implantes de superficie rugosa) como en la utilización de mejores materiales de injerto. En este contexto, se ha comprobado la gran utilidad que tiene el PRP para la cicatrización de tejidos blandos y la regeneración ósea, solo o como adyuvante en la terapia regenerativa (en combinación con hueso liofilizado).

La dificultad de la colocación de implantes en el maxilar posterior se debe a factores como poca cantidad de hueso subsinusal, la neumatización del seno maxilar y la baja densidad ósea en la tuberosidad maxilar. En pacientes totalmente desdentado, el grado de discapacidad oral puede justificar técnicas agresivas con anestesia general o injertos óseos (Onlay, Inlay o Le Fort) (68-70). Sin embargo, estas técnicas implican distintas áreas y etapas quirúrgicas, con mayor morbilidad y largos períodos de tratamiento. Dos técnicas menos agresivas para el manejo de esta área anatómica son el Sinus Lift (86) y la colocación de implantes en la cojunción máxilo-pterigo-piramidal (98, 122).

Otra consideración importante es que en el maxilar superior la reabsorción se produce tanto en sentido vertical como centrípeto, produciendo un aumento del espacio protético a restaurar y una situación más o menos retrusiva (en la mayoría de casos) del maxilar con respecto a la arcada mandibular (71). Todos estos aspectos marcarán el tipo de rehabilitación protésica que el paciente precisa para conseguir una oclusión adecuada (y un tercio facial correcto), fundamentalmente del labio superior y pliegues nasogenianos.

En este trabajo se analiza el éxito de un protocolo estrictamente definido para la rehabilitación anatómica funcional y estética de pacientes totalmente edéntulos mediante prótesis implanto soportada.

La inclusión en este protocolo requirió que en el momento del diagnóstico el paciente presentará; (1) sectores posteriores (áreas subsinusales) con 10 mm o menos de altura de hueso entre el suelo del seno y la cresta residual del maxilar; (93) en la zona premaxilar suficiente hueso para la inserción de al menos 4 implantes, dos de ellos de 13 mm y los otros como mínimo de 10 mm; (93) en el hueso preexistente defectos parciales que afecten como máximo al 25% de la longitud del implante y solo a dos superficies óseas, como máximo.

Todos los pacientes han sido tratados con dos implantes en los sectores posteriores del maxilar, cada uno de ellos en la tuberosidad maxilar, inclinados y con su anclaje apical en la conjunción máxilo-pterigo-piramidal y al menos cuatro implantes en la premaxila y han sido rehabilitados con una prótesis fija implanto-soportada de arcada completa, esto es, incluyendo molares.

Se han revisado las historias clínicas de los pacientes tratados desde 1990 hasta septiembre de 2014.

Protocolo de estudio. Se realizó una evaluación integral exhaustiva de cada paciente. Además del estudio radiográfico con ortopantomografía y tomografía

volumétrica que nos aporta cantidad, calidad y morfología ósea en los planos coronal, sagital y horizontal para establecer la ubicación exacta de implante, también se realizó una evaluación de oclusión, un estudio del espacio protésico y la fabricación de plantillas (férulas) para radiografía y posicionamiento quirúrgico. La colocación del implante en la región máxilo-pterigo-piramidal se realizó de acuerdo a la técnica descrita por Valerón et al (108). En la premaxila, a todos los pacientes se les ha colocado al menos 4 implantes (≥ 10 mm) usando como material de injerto hasta el año 2000 hueso liofilizado de origen bovino. A partir entonces se incorpora el uso del Plasma Rico en Plaquetas como coadyuvante del hueso liofilizado en los implante en la premaxiila y siempre con el propósito de reparar pequeños defectos óseos alrededor de los implantes y como material generador de volumen para dar soporte a estructuras periorales (labio superior) nunca como material de sujeción primaria de los implantes.

Protocolo postquirúrgico. Este protocolo incluyó la administración de un antibiótico oral (amoxicilina 500 mg cada 8 horas) y un analgésico antiinflamatorio no esteroideo oral (ibuprofeno 400-600 mg cada 8 h) durante 3 días después de la cirugía. El primer examen se realiza 24 horas tras la cirugía. Al séptimo día después de la cirugía, se retiró la sutura y si las condiciones lo permiten se procede a adaptarle una prótesis completa rebasada con material blando. Los pacientes fueron examinados mensualmente durante 6 meses. En este momento y siguiendo los criterios de por Albrektsson et al. se procede a la segunda fase .

Después de la colocación de la prótesis, los exámenes clínicos y radiológicos tuvieron lugar a los 3 y 6 meses y anualmente a partir de entonces. Durante los cinco años de seguimiento se realizaron tartrectomía y periodontograma anuales así como revisión radiográfica cada 2 años .

En este protocolo se han considerado fracasos tempranos los ocurridos entre la cirugía y la entrega de la prótesis y fracasos tardíos los posteriores. Todos los casos recogido en este estudio han estado bajo carga funcional durante un mínimo de 5 años.

Desde septiembre de 1990 hasta agosto de 2014, se colocaron 282 en la región pterigomaxilar-piramidal y 580 en la premaxila (Branemark System; Nobel Biocare, Goteborg, Suecia) en 141 pacientes que mostraron edentulismo total en el maxilar. La muestra estaba compuesta por 81 mujeres y 60 hombres entre 45 y 75 años (Fig. 17). Del grupo inicial de pacientes totalmente edéntulos (153) se excluyeron 11 pacientes, dos pacientes fallecieron y 9 se retiraron sin motivación conocida, en cualquier caso estas exclusiones no estaban relacionadas con el protocolo.

En el numero final (141) de pacientes de este estudio, la edad en el momento de la colocación del implante osciló entre 45 y 75 años, con una edad media de 60.6 ± 5.7 años.



Figura 17. Imágenes de una paciente de 58 años con edentulismo del maxilar superior antes del tratamiento. Ortopantografía inicial (a) y análisis extraoral del tercio inferior facial frontal (b) y lateral (c).

De los 282 implantes colocados en pterigoides fallaron 10, y 19 en los 580 colocados en la premaxila. Todos los fallos a los que hacemos referencia, son fallos tardíos, pues ocurrieron tras estar sujetos a carga funciona. No hubo asociación estadística entre la supervivencia del implante y la edad del paciente ($p = 0.14$) o el género ($p = 0.55$). Sin embargo destacaremos que aproximadamente un 60% de los fallos ocurrieron en pacientes fumadores. Toda población de pacientes tuvo un seguimiento de 60 meses después de la cirugía (Tabla 5).

Tabla 5. Distribución de fallos tras el seguimiento de 5 años										
Implantes en pterigoides	0.1 a 12 m		12 a 24 m		25 a 36 m		36 a 48 m		49 a 60 m	
	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M
45 a 55	1	1								
55-65	1			1		1				1
65-75	1		1		1		1			
Implantes en premaxila										
45 a 55	2	2								
55-65	3	2	2	2						
65-75	2	2		1	1					

El porcentaje de éxito global de los implantes en ambas regiones; pterigoides (96,45 %) y premaxila (96,72) y la supervivencia real a los 5 años según el método de Kaplan-Meier; pterigoides (n=141; 94.58% \pm 1.3%) y premaxila (n=580; 97,2% \pm 1,5%) resulto ser muy satisfactoria (Fig. 18) y la tabla de éxito acumulativo fue similar (Tabla 6).

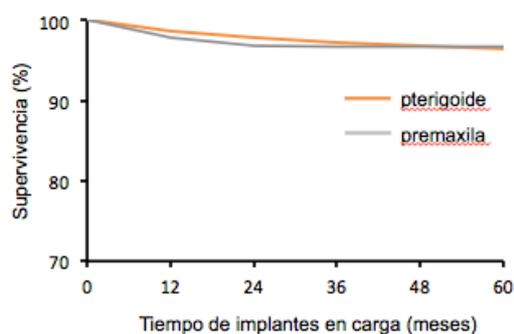


Figura 18. Análisis de Kaplan-Meier de la curva de supervivencia de los implantes en pterigoides y en la premaxila.

Tabla 6. Ratio de éxito acumulativo de los implantes				
Años	Implantes (n ^o)	Fallos (n ^o)	Ratio de éxitos (%)	Ratio de éxito acumulativo (%)
Implantes en pterigoides				
0-1	282	4	98,58	98,58
1-2	278	2	99,28	97,87
2-3	276	2	99,28	97,16
3-4	274	1	99,64	96,81
4-5	273	1	99,63	96,45
Implantes en premaxila				
0-1	580	13	97,76	97,76
1-2	567	5	99,12	96,90
2-3	562	1	99,82	96,72
3-4	561	0	100,00	96,72
4-5	561	0	100,00	96,72

Es bien sabido que la oseointegración de los implantes continúa siendo un misterio, por mucho que la implantología avance. Como ejemplo diremos que no es extraño que cualquier clínico coloque un número de implantes determinado en la misma región anatómica de un paciente y alguno de ellos fallen mientras los restantes tienen un éxito absoluto. No obstante, está en la mano del dentista predecir y controlar todas las variables posibles que escapan a ese misterio y nos llevan a una rehabilitación exitosa.

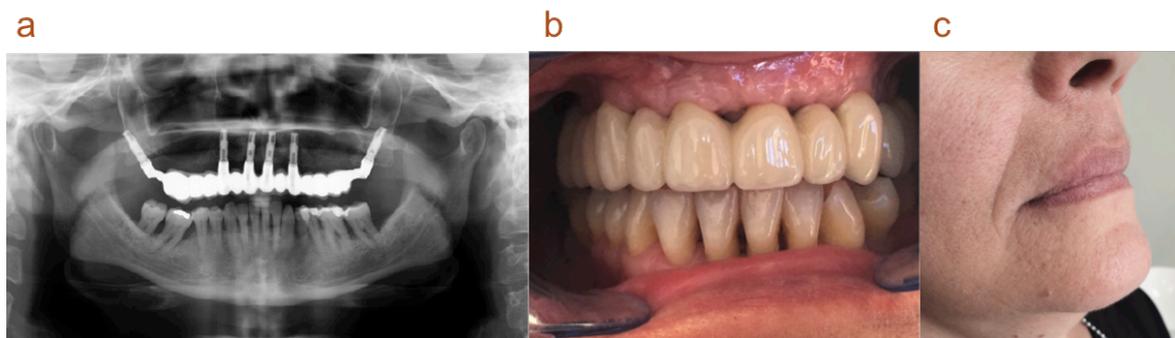


Figura 19. Imágenes post-tratamiento. Ortopantoradiografía final (a), rehabilitación protésica (b) y cambios en el soporte labial (c).

La terapia de prótesis completa se ha convertido en la opción de tratamiento convencional y más prescrita para pacientes edéntulos, proporcionando una estética y función mejoradas. Sin embargo, la resorción ósea del reborde alveolar, como consecuencia del edentulismo, puede causar una falta de estabilidad y retención de la dentadura, lo que reduce la comodidad del paciente, la masticación, la fonética y la estética. Esto lleva a una sensación de inseguridad, masticación ineficiente e insatisfacción general con su prótesis. La colocación de implantes dentales endóseos para retener y soportar sobredentaduras o prótesis completas fijas se ha desarrollado como un método para resolver estos problemas. La mejora en la retención y la estabilidad de la rehabilitación protésica a través de prótesis soportadas por implantes conduce a una

mayor capacidad de hablar, tragar y masticar y, por lo tanto, mejora la comodidad y satisfacción del paciente.

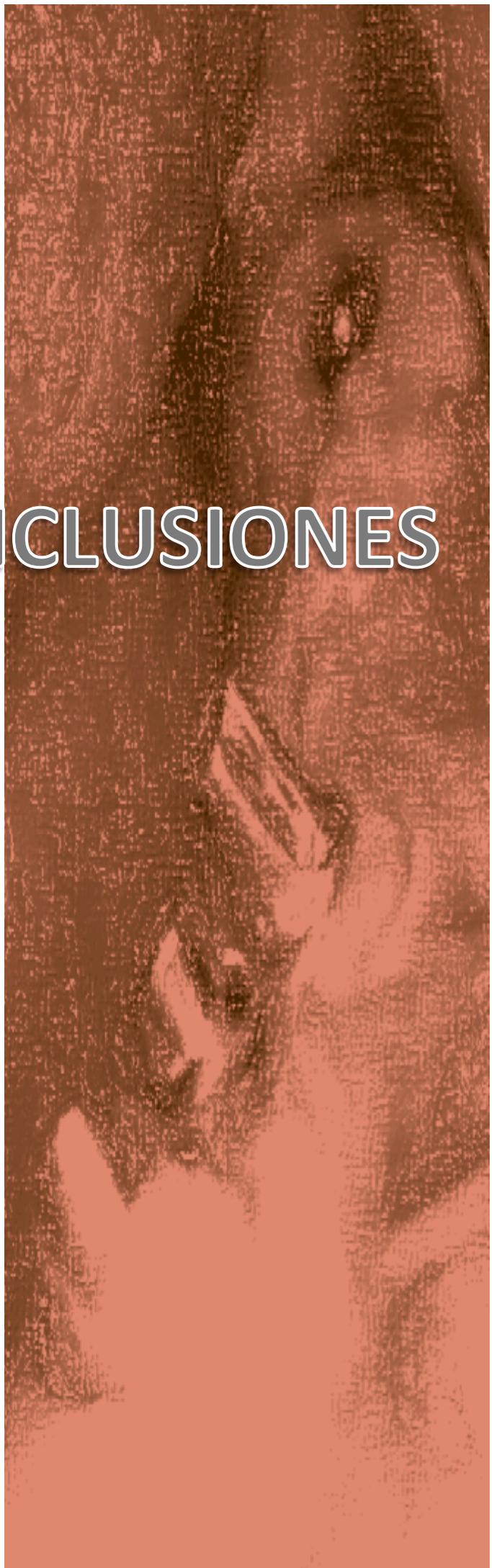
Además otros dos aspectos merecen especial atención en base a nuestros resultados y a la literatura existente. Los fallos acaecidos en los implantes tienen una relación directa con el hábito de fumar. Más del 60% de estos fallos ocurrieron en pacientes fumadores. Debido a la promesa de una mejora de salud general, además de estética, muchos de estos pacientes se comprometieron con la recomendación exigente del protocolo de abandonar el tabaco al menos durante el periodo de oseointegración y una parte importante de ellos (aproximadamente el 40%) lo abandonó por completo.

Por último muchos son los artículos que refieren las bondades del uso de Plasma Rico en Plaquetas para la regeneración o mejora tisular (46, 56, 57), pero sin entrar en una discusión profunda, lo que sí podemos asegurar con nuestro grupo de estudio, es que el uso del PRP ha aportado relleno y volumen para dar soporte a estructuras periorales (labio superior). Además hemos constatado en nuestra muestra de estudio, que con el uso del PRP en los implantes de la sector anterior de la maxila se ha ralentizado la reabsorción alveolar, (del material de injerto) pasando de un 50 % a solo un 25 % al menos en el primer año de seguimiento (fig. 20).



Figura 20. Tomografía volumétrica en el plano horizontal (a) y axial (b) de la paciente tras un año del tratamiento.

CONCLUSIONES



- 1.- La técnica mejorada para la colocación de implantes en la región máxilo-pterigopiramidal conserva el hueso y disminuye los riesgos quirúrgicos ya que no es necesario ingresar al espacio retropterigoideo o la fosa pterigomaxilar con fresas.

2. Esta técnica permite la rehabilitación, con prótesis soportadas por implantes, de pacientes con áreas edéntulas en la región posterior del maxilar, con la misma o mayor tasa de éxito que se puede lograr con otras técnicas.

3. La utilización de implantes en el área MPP como soporte posterior de la rehabilitación de desdentados totales del maxilar superior, con prótesis implanto soportada de arcada completa, alcanza unos niveles de éxito muy satisfactorios.

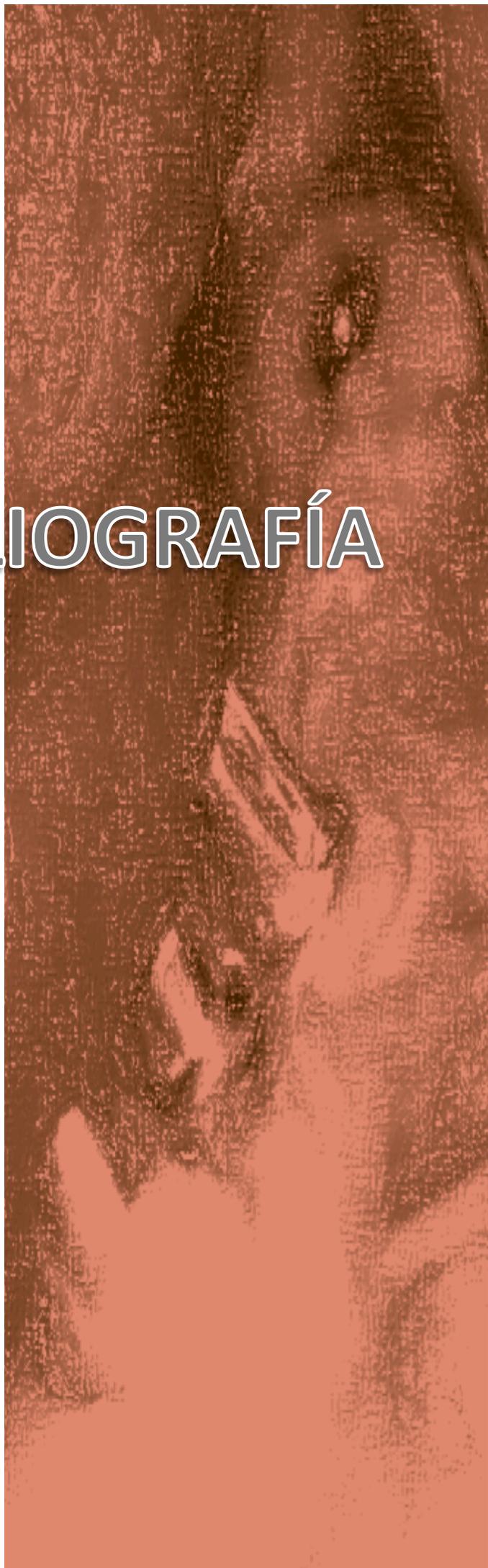
4. La previsibilidad y durabilidad de estos implantes como lugar de anclaje en el maxilar posterior es también muy elevada, al menos durante los primeros cinco años.

5. El uso del Plasma Rico en Plaquetas como adyuvante del material de injerto mejora la rehabilitación de los pacientes, ya que aporta relleno y volumen para dar soporte a estructuras periorales (labio superior). Además se constata la ralentización de la reabsorción del material de injerto tras la finalización del tratamiento.

6. Este éxito no es solo anatómico, funcional y estético sino que incide en la mejora de la salud general del paciente y por ende en su calidad de vida

7. Todo lo aquí expuesto, nos lleva a considerar este protocolo en su conjunto como el idóneo para la rehabilitación de la maxila superior, sobre todo por los nuevos graduados en Odontología.

BIBLIOGRAFÍA



1. Ring ME. Historia ilustrada de la Odontología. Barcelona: Ediciones Doyma, S.A., 1989.
2. Iglesias JG. La Época Heroica de la Implantología en España; los pioneros. Madrid: Forum Calidad, 1996.
3. Reyes JO, Hernández, C.P. Historia de la Implantología Dental. *Med Oral Patol Cir Bucal* 2008;3:5.
4. Gómez M AR. Evolución Histórica de la Implantología dental. *Rev Esp Estomatol* 1988;36:7.
5. D'Ambrosia R. The century in orthopedics. A year by year review of the events and accomplishments in the speciality. *Orthop today* 2000:9.
6. Venable CS, Stuck WG, Beach A. The Effects on Bone of the Presence of Metals; Based Upon Electrolysis: An Experimental Study. *Ann Surg* 1937;105:917-938.
7. Stocck AE. Experimental work on a method for replacement of missing teeth by direct implantation of metal support into the alveolus. *Am J Ortodont Oral Surg* 1939;25:467-472.
8. Dahl GSA. On mögligheten for implantation in i köken av mettalls keletr son bas eller retention factaeller autagbera proteser. *Tidskr* 1943;51.
9. Bothe RB, L. ; Daveport, H. . Reaction of bone to multiple metallic implants. *Surg Gynec Obstet* 1940;71:598-602.
10. Schroeder A, van der Zypen E, Stich H, Sutter F. The reactions of bone, connective tissue, and epithelium to endosteal implants with titanium-sprayed surfaces. *J Maxillofac Surg* 1981;9:15-25.
11. Adell R, Lekholm U, Rockler B, Branemark PI. A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. *Int J Oral Surg* 1981;10:387-416.
12. Bränemark PIZ, G.A.; Albrektsson T. . *Tissue Integrated Prostheses.*: Chicago Quintessence Publ. Co, 1985.
13. Sullivan RM. Implant dentistry and the concept of osseointegration: a historical perspective. *J Calif Dent Assoc* 2001;29:737-745.
14. Albrektsson T, Zarb G, 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.
15. Jokstad A, Braegger U, Brunski JB, Carr AB, Naert I, Wennerberg A. Quality of dental implants. *Int Dent J* 2003;53:409-443.
16. Piattelli AM, C. ; Pontes, E.; Lessi, G.; Scarano, A.; Degidi, M. Dental implant surfaces. A review. San Louis: Mosby Elsevier.
17. Albrektsson T, Wennerberg A. Oral implant surfaces: Part 1--review focusing on topographic and chemical properties of different surfaces and in vivo responses to them. *Int J Prosthodont* 2004;17:536-543.
18. Albrektsson T, Wennerberg A. Oral implant surfaces: Part 2--review focusing on clinical knowledge of different surfaces. *Int J Prosthodont* 2004;17:544-564.
19. Buser D. Effects of various titanium surfaces configurations on osseointegration and clinical implant stability. In: Lang NP KT, Lindhe J (ed). *the 3rd European Workshop on Periodontology Implant Dentrity*. Berlin: Quintessence., 1999:88-100.
20. Hochwald DA, Davis W.D. Bone grafting in the maxillary sinus. *Advanced osseointegration surgery Aplicacion in the maxilofacial región* Chicago: Quintessence, 1992:175-181.

21. Carlsson GE, Persson G. Morphologic changes of the mandible after extraction and wearing of dentures. A longitudinal, clinical, and x-ray cephalometric study covering 5 years. *Odontol Revy* 1967;18:27-54.
22. Jemt T, Book K, Linden B, Urde G. Failures and complications in 92 consecutively inserted overdentures supported by Branemark implants in severely resorbed edentulous maxillae: a study from prosthetic treatment to first annual check-up. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1992;7:162-167.
23. Devlin H, Ferguson MW. Alveolar ridge resorption and mandibular atrophy. A review of the role of local and systemic factors. *Br Dent J* 1991;170:101-104.
24. Trulsson U, Engstrand P, Berggren U, Nannmark U, Branemark PI. Edentulousness and oral rehabilitation: experiences from the patients' perspective. *Eur J Oral Sci* 2002;110:417-424.
25. Larsen WJ. Embriología Humana. In: WJ L (ed). Philadelphia.; 2003:361.
26. Koole R, Bosker H, van der Dussen FN. Late secondary autogenous bone grafting in cleft patients comparing mandibular (ectomesenchymal) and iliac crest (mesenchymal) grafts. *J Craniomaxillofac Surg* 1989;17 Suppl 1:28-30.
27. Rosenthal AH, Buchman SR. Volume maintenance of inlay bone grafts in the craniofacial skeleton. *Plast Reconstr Surg* 2003;112:802-811.
28. Hyun SJ, Han DK, Choi SH, Chai JK, Cho KS, Kim CK, et al. Effect of recombinant human bone morphogenetic protein-2, -4, and -7 on bone formation in rat calvarial defects. *J Periodontol* 2005;76:1667-1674.
29. Mariñoso Barba MLSF, S. Biología del hueso. *Clin Invest Gin Obst* 1999;26 (1):3-11.
30. Marx RE. Bone and bone graft healing. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am* 2007;19:455-466.
31. Glauser RP, M.; Ruhstaller, P.; Lundgren, A.K.; Hämmerle, C.H.F.; Gottlow, J. . Stability measurements and immediately loaded machined and oxidized implants in the posterior maxilla. A comparative clinical study using resonance frequency analysis. . *Appl Osseointegrat Res* 2001;2:27-29.
32. Marzola R, Scotti R, Fazi G, Schincaglia GP. Immediate loading of two implants supporting a ball attachment-retained mandibular overdenture: a prospective clinical study. *Clin Implant Dent Relat Res* 2007;9:136-143.
33. Wu-Yuan CD, Eganhouse KJ, Keller JC, Walters KS. Oral bacterial attachment to titanium surfaces: a scanning electron microscopy study. *J Oral Implantol* 1995;21:207-213.
34. Astrand P, Engquist B, Anzen B, Bergendal T, Hallman M, Karlsson U, et al. A three-year follow-up report of a comparative study of ITI Dental Implants and Branemark System implants in the treatment of the partially edentulous maxilla. *Clin Implant Dent Relat Res* 2004;6:130-141.
35. Monje Gil F MGC, Serrano Gil H, Maestre O, Morillo Sanchez AJ, Mateo Arias J, Ruiz Lasa L, Quiros Alvarez P, Manzano Solo de Zaldivar D. . Carga inmediata con implantes en maxilar superior. *Rev Esp Cir Oral y Maxilofac* 2007;29(4):215-227.
36. Hernandez Alfaro F. Bone grafting in Oral Implantology: Techniques and Clinical Applications. Quintessence Books, 2006:9-16.
37. Boyne PJ, James RA. Grafting of the maxillary sinus floor with autogenous marrow and bone. *J Oral Surg* 1980;38:613-616.

38. Smiler DG, Holmes RE. Sinus lift procedure using porous hydroxyapatite: a preliminary clinical report. *J Oral Implantol* 1987;13:239-253.
39. Kent JN, Block MS. Simultaneous maxillary sinus floor bone grafting and placement of hydroxylapatite-coated implants. *J Oral Maxillofac Surg* 1989;47:238-242.
40. Jensen OTS, L.B.; Block, M.S.; Iacono, V.J. . Report of the Sinus Consensus Conference of 1996. 1996.
41. Maletta JA, Gasser JA, Fonseca RJ, Nelson JA. Comparison of the healing and revascularization of onlayed autologous and lyophilized allogeneic rib grafts to the edentulous maxilla. *J Oral Maxillofac Surg* 1983;41:487-499.
42. Triplett RG, Schow SR, Laskin DM. Oral and maxillofacial surgery advances in implant dentistry. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2000;15:47-55.
43. Kao ST, Scott DD. A review of bone substitutes. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am* 2007;19:513-521, vi.
44. Marx REG, A.K. Dental and craniofacial applications of platelet-rich plasma. UK: Quintessence, 2005.
45. Arcuri A. Plasma rico en plaquetas. Recuperación de tejidos con factores estimulantes de crecimiento autólogo. Argentina: Editorial AMOLCA, 2013.
46. Marx RE, Carlson ER, Eichstaedt RM, Schimmele SR, Strauss JE, Georgeff KR. Platelet-rich plasma: Growth factor enhancement for bone grafts. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1998;85:638-646.
47. Dugrillon A, Eichler H, Kern S, Kluter H. Autologous concentrated platelet-rich plasma (cPRP) for local application in bone regeneration. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2002;31:615-619.
48. Carlson NE, Roach RB, Jr. Platelet-rich plasma: clinical applications in dentistry. *J Am Dent Assoc* 2002;133:1383-1386.
49. Thomas SG. The Structure of Resting and Activated Platelets. In: Newman AMMCAFP (ed). *Platelets*: Academic Press, 2019.
50. Aurrekoetxea M, Garcia-Gallastegui P, Irastorza I, Luzuriaga J, Uribe-Etxebarria V, Unda F, et al. Dental pulp stem cells as a multifaceted tool for bioengineering and the regeneration of craniomaxillofacial tissues. *Front Physiol* 2015;6:289.
51. Egusa H, Sonoyama W, Nishimura M, Atsuta I, Akiyama K. Stem cells in dentistry--Part II: Clinical applications. *J Prosthodont Res* 2012;56:229-248.
52. Atalayin C, Tezel H, Dagci T, Yavasoglu NU, Oktem G. Medium modification with bone morphogenetic protein 2 addition for odontogenic differentiation. *Braz Oral Res* 2016;30.
53. Ajlan SA, Ashri NY, Aldahmash AM, Alnbaheen MS. Osteogenic differentiation of dental pulp stem cells under the influence of three different materials. *BMC Oral Health* 2015;15:132.
54. Hall JG. *Tratado de Fisiología Médica*. Mexico: Elsevier, 2011.
55. Lindhe J. Clinical periodontology and implant dentistry. . In: Lindhe NPLJ, Pages I----JW-B (eds). Editorial Medica Panamericana: Wiley-Blackwell 2003
56. Freymiller EG, Aghaloo TL. Platelet-rich plasma: ready or not? *J Oral Maxillofac Surg* 2004;62:484-488.
57. Marx RE. Platelet-rich plasma: evidence to support its use. *J Oral Maxillofac Surg* 2004;62:489-496.

58. Fennis JP, Stoelinga PJ, Jansen JA. Mandibular reconstruction: a clinical and radiographic animal study on the use of autogenous scaffolds and platelet-rich plasma. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2002;31:281-286.
59. Al-Dwairi ZN. Complete edentulism and socioeconomic factors in a Jordanian population. *Int J Prosthodont* 2010;23:541-543.
60. Heitz-Mayfield LJ. Peri-implant diseases: diagnosis and risk indicators. *J Clin Periodontol* 2008;35:292-304.
61. Bagdade JD, Root RK, Bulger RJ. Impaired leukocyte function in patients with poorly controlled diabetes. *Diabetes* 1974;23:9-15.
62. Van Oss CJ. Influence of glucose levels on the in vitro phagocytosis of bacteria by human neutrophils. *Infect Immun* 1971;4:54-59.
63. Ferreira SD, Silva GL, Cortelli JR, Costa JE, Costa FO. Prevalence and risk variables for peri-implant disease in Brazilian subjects. *J Clin Periodontol* 2006;33:929-935.
64. Esposito M, Hirsch JM, Lekholm U, Thomsen P. Biological factors contributing to failures of osseointegrated oral implants. (II). Etiopathogenesis. *Eur J Oral Sci* 1998;106:721-764.
65. Van Winkelhoff AJ, Goene RJ, Benschop C, Folmer T. Early colonization of dental implants by putative periodontal pathogens in partially edentulous patients. *Clin Oral Implants Res* 2000;11:511-520.
66. Heckmann SM, Heussinger S, Linke JJ, Graef F, Proschel P. Improvement and long-term stability of neuromuscular adaptation in implant-supported overdentures. *Clin Oral Implants Res* 2009;20:1200-1205.
67. Liljenberg B, Gualini F, Berglundh T, Tonetti M, Lindhe J. Some characteristics of the ridge mucosa before and after implant installation. A prospective study in humans. *J Clin Periodontol* 1996;23:1008-1013.
68. Li KK, Stephens WL, Gliklich R. Reconstruction of the severely atrophic edentulous maxilla using Le Fort I osteotomy with simultaneous bone graft and implant placement. *J Oral Maxillofac Surg* 1996;54:542-546; discussion 547.
69. Nystrom E, Kahnberg KE, Gunne J. Bone grafts and Branemark implants in the treatment of the severely resorbed maxilla: a 2-year longitudinal study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1993;8:45-53.
70. Keller EE, Eckert SE, Tolman DE. Maxillary antral and nasal one-stage inlay composite bone graft: preliminary report on 30 recipient sites. *J Oral Maxillofac Surg* 1994;52:438-447; discussion 447-438.
71. Cawood JI, Howell RA. A classification of the edentulous jaws. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1988;17:232-236.
72. Vig RG, Brundo GC. The kinetics of anterior tooth display. *J Prosthet Dent* 1978;39:502-504.
73. Dong JK, Jin TH, Cho HW, Oh SC. The esthetics of the smile: a review of some recent studies. *Int J Prosthodont* 1999;12:9-19.
74. Fioravanti C, Frustaci I, Armellini E, Condo R, Arcuri C, Cerroni L. Autologous blood preparations rich in platelets, fibrin and growth factors. *Oral Implantol (Rome)* 2015;8:96-113.
75. Ferrario VF, Sforza C, Tartaglia GM, Fugazzola P, Serrao G. Harmonic analysis of mandibular form and symmetry with computerized tomographic views. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2000;89:112-117.

76. Lekholm UZ, G. Patient selection and preparation. Tissue integrated prostheses: osseointegration in clinic dentistry: Quintessenz Verlang-GmbH, 1985.
77. Misch CE. Treatment planning and implant dentistry. Misch implant Institute Manual, 1985.
78. Fernandez Valeron JR. Análisis de dos técnicas de fácil aplicación clínica, en busca de una implantología basada en la calidad ósea. Rev Esp Odontostomatologica de Implantes 1999;7(3):101-107.
79. El-Ghareeb M, Moy PK, Aghaloo TL. The single-tooth dental implant: practical guidelines for hard tissue augmentation. J Calif Dent Assoc 2008;36:869-884.
80. Schliephake HN, F.W.; Scheller, H.; Bothe, K.J. Local ridge augmentation using bone grafts and osseointegrated implants in the rehabilitation of partial edentulism: preliminary results. . Int J Oral Maxillofac Implants 1994:557-564.
81. Bränemark PI. Surgery and fixture installation. Zygomaticus fixture clinical procedures. Göteborg (Sweden), 1998.
82. Tulasne JF. Osseointegrated fixtures in the pterygoid region. Advanced Osseointegration Surgery Applications in the Maxillofacial Region. Chicago: Quintessence, 1992:182-188.
83. Bueno AH, M.; Calvo, J.L. Prótesis implantosoportadas sobre barras microfresadas: Revisión de la literatura. Med Oral Pat Oral Cir Buc 2010;15(2):129-133.
84. Branemark PI, Adell R, Albrektsson T, Lekholm U, Lindstrom J, Rockler B. An experimental and clinical study of osseointegrated implants penetrating the nasal cavity and maxillary sinus. J Oral Maxillofac Surg 1984;42:497-505.
85. Weng D, Richter EJ. Maxillary removable prostheses retained by telescopic crowns on two implants or two canines. Int J Periodontics Restorative Dent 2007;27:35-41.
86. Tatum H, Jr. Maxillary and sinus implant reconstructions. Dent Clin North Am 1986;30:207-229.
87. Hirsch JM, Ericsson I. Maxillary sinus augmentation using mandibular bone grafts and simultaneous installation of implants. A surgical technique. Clin Oral Implants Res 1991;2:91-96.
88. Jensen OTG, R.O. Immediate placement of osseointegrating implants into the maxillary sinus augmented with mineralized cancellous allograft and Gore Tex: Second stage surgical and histological findings. I. In: Laney WR TD (ed). Tissue Integration in Oral, Orthopedic and Maxillofacial Reconstrucción. Chicago: Quintessence, 1991:321-333.
89. Agha RA, Fowler AJ, Saeta A, Barai I, Rajmohan S, Orgill DP, et al. The SCARE Statement: Consensus-based surgical case report guidelines. Int J Surg 2016;34:180-186.
90. Bahat O. Osseointegrated implants in the maxillary tuberosity: report on 45 consecutive patients. Int J Oral Maxillofac Implants 1992;7:459-467.
91. Graves SL. The pterygoid plate implant: a solution for restoring the posterior maxilla. Int J Periodontics Restorative Dent 1994;14:512-523.
92. Baelum V, Ellegaard B. Implant survival in periodontally compromised patients. J Periodontol 2004;75:1404-1412.
93. Berini Aytés LGE, C. 2003. Anestesia Odontologica. Madrid: Ediciones Avance, 2003.
94. Lee SP, Paik KS, Kim MK. Anatomical study of the pyramidal process of the palatine bone in relation to implant placement in the posterior maxilla. J Oral Rehabil 2001;28:125-132.

95. Tulasne J. Implant treatment of missing posterior dentition. In: Albrektsson T ZGeT (Schroeder, #12). The Bränemark Osseointegrated Implant. Chicago: Quintessence, 1989:103-105.
96. Khayat P, Nader N. The use of osseointegrated implants in the maxillary tuberosity. *Pract Periodontics Aesthet Dent* 1994;6:53-61; quiz 62.
97. Vila Biosca MMP, J.M.; Faura Solé, M. Implantes pterigoideos versus elevación sinusal. Comparacion critica. . *Arch Odontoestom* 1999;12:523-535.
98. Tulasne JF. Osseointegrated futures in the pterygoid region. *Advanced Osseointegration Surgery Applications in the Maxillofacial Region*. Chicago: Quintessence, 1992:182-188.
99. Anitua E. Plasma rich in growth factors: preliminary results of use in the preparation of future sites for implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1999;14:529-535.
100. Petrungaro PS. Treatment of the infected implant site using platelet-rich plasma. *Compend Contin Educ Dent* 2002;23:363-366, 368, 370 passim; quiz 378.
101. Rangert BR, Sullivan RM, Jemt TM. Load factor control for implants in the posterior partially edentulous segment. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1997;12:360-370.
102. Krekmanov L. Placement of posterior mandibular and maxillary implants in patients with severe bone deficiency: a clinical report of procedure. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2000;15:722-730.
103. Yerit KC, Posch M, Hainich S, Turhani D, Klug C, Wanschitz F, et al. Long-term implant survival in the grafted maxilla: results of a 12-year retrospective study. *Clin Oral Implants Res* 2004;15:693-699.
104. Toffler M. Osteotome-mediated sinus floor elevation: a clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004;19:266-273.
105. Eckert SE, Wollan PC. Retrospective review of 1170 endosseous implants placed in partially edentulous jaws. *J Prosthet Dent* 1998;79:415-421.
106. Smith JD, Abramson M. Membranous vs endochondrial bone autografts. *Arch Otolaryngol* 1974;99:203-205.
107. Buser D, Mericske-Stern R, Bernard JP, Behneke A, Behneke N, Hirt HP, et al. Long-term evaluation of non-submerged ITI implants. Part 1: 8-year life table analysis of a prospective multi-center study with 2359 implants. *Clin Oral Implants Res* 1997;8:161-172.
108. Fernandez Valeron J, Fernandez Velazquez J. Placement of screw-type implants in the pterygomaxillary-pyramidal region: surgical procedure and preliminary results. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1997;12:814-819.
109. Manor E, Kachko L, Puterman MB, Szabo G, Bodner L. Cystic lesions of the jaws - a clinicopathological study of 322 cases and review of the literature. *Int J Med Sci* 2012;9:20-26.
110. Wakolbinger R, Beck-Mannagetta J. Long-term results after treatment of extensive odontogenic cysts of the jaws: a review. *Clin Oral Investig* 2016;20:15-22.
111. Kramer IR PJ, Shear M. . The Who Histological Typing of Odontogenic Tumours. A Comentary of the Second Edition. *Cancer* 1992;70:8.
112. Zhao YF, Wei JX, Wang SP. Treatment of odontogenic keratocysts: a follow-up of 255 Chinese patients. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2002;94:151-156.

113. Zecha JA, Mendes RA, Lindeboom VB, van der Waal I. Recurrence rate of keratocystic odontogenic tumor after conservative surgical treatment without adjunctive therapies - A 35-year single institution experience. *Oral Oncol* 2010;46:740-742.
114. Swantek JJ, Reyes MI, Grannum RI, Ogle OE. A technique for long term decompression of large mandibular cysts. *J Oral Maxillofac Surg* 2012;70:856-859.
115. Nakamura N, Mitsuyasu T, Mitsuyasu Y, Taketomi T, Higuchi Y, Ohishi M. Marsupialization for odontogenic keratocysts: long-term follow-up analysis of the effects and changes in growth characteristics. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2002;94:543-553.
116. Kolokythas A, Fernandes RP, Pazoki A, Ord RA. Odontogenic keratocyst: to decompress or not to decompress? A comparative study of decompression and enucleation versus resection/peripheral ostectomy. *J Oral Maxillofac Surg* 2007;65:640-644.
117. Landesberg R, Roy M, Glickman RS. Quantification of growth factor levels using a simplified method of platelet-rich plasma gel preparation. *J Oral Maxillofac Surg* 2000;58:297-300; discussion 300-291.
118. Emami E, de Souza RF, Kabawat M, Feine JS. The impact of edentulism on oral and general health. *Int J Dent* 2013;2013:498305.
119. Locker D. Measuring oral health: a conceptual framework. *Community Dent Health* 1988;5:3-18.
120. Caetano CR, Consani RL, Bacchi A, Correr AB, Dos Santos MB. Influence of different flask systems on tooth displacement and framework misfit in mandibular fixed implant-supported complete dentures. *J Prosthodont Res* 2013;57:213-218.
121. Mazaro JV, Filho HG, Vedovatto E, Pellizzer EP, Rezende MC, Zavanelli AC. Evaluation of stress patterns produced by implant-retained overdentures and implant-retained fixed partial denture. *J Craniofac Surg* 2011;22:2153-2157.
122. Valeron JF, Valeron PF. Long-term results in placement of screw-type implants in the pterygomaxillary-pyramidal region. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2007;22:195-200.

Agradecimientos:

- *A mis padres que inculcaron en mi, los principios que fundamentan mi existencia*
- *A mi familia y en especial a mis hijos, Jesús y Paula, por saber que cuento con su amor, respeto y apoyo en cualquier circunstancia.*
- *A mi directora de tesis Pilar Fernández Valerón, mi hermana pequeña, ejemplo continuo de amor al estudio y la investigación, estimulando en mi, las mismas inquietudes contando con su consejo y apoyo incondicional y constante.*

Durante mas de veinticinco años me he dedicado a la rehabilitación oral desde sus diferentes facetas. Desde la introducción del concepto de osteointegración, en la década de los 80, fui uno de los primeros estomatólogos que pensé en que la Implantología sería la base para la rehabilitación oral mas satisfactoria y con mayores beneficios funcionales y estéticos para el paciente.

En este sentido, para pacientes edentulos parciales o totales del maxilar superior, nuestra apuesta siempre ha sido la rehabilitación mediante prótesis implantosoportada en la conjunción máxilo-pterigo-piramidal y durante estos años de práctica hemos desarrollado una técnica de bajo riesgo para la colocación de estos implantes, con un éxito elevadísimo en la previsibilidad y durabilidad de estos implantes como anclaje posterior de la prótesis. Además en nuestro protocolo hemos añadido el uso de Plasma Rico en Plaquetas en los implantes en premaxila como adyuvante del material de injerto, definiendo en conjunto un protocolo de rehabilitación altamente exitoso.

Curiosamente, y con la aparición en España del Grado de Odontología, este protocolo se adapta a las limitaciones legales del ámbito de actuación de estos graduados, y por ello esta Tesis Doctoral pretende acercarles un método de actuación en la rehabilitación del edentulismo del maxilar superior.