



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

---

---



## **FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

CARGA INMEDIATA SOBRE IMPLANTES UNITARIOS.

### **T E S I N A**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

**C I R U J A N A   D E N T I S T A**

P R E S E N T A:

CELIA MORENO SOTELO

TUTOR: C.D. JORGE PIMENTEL HERNÁNDEZ

MÉXICO, D.F.

2009



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

*A mi mamá Ma. Luisa Sotelo Molina:*

*Te quiero mucho, mamá, sin tu invaluable ayuda y tu apoyo, no hubiera logrado culminar esta feliz etapa de mi vida. Gracias por creer en mí, apoyarme y ser parte importante de este logro. Gracias por estar conmigo, y por acompañarme en las buenas y en las malas.*

*A mi esposo Armando Ramírez Velázquez:*

*Mi viejito, gracias por tu apoyo incondicional, por tu confianza, por creer en mí y ser parte importante de mi vida. Llegaste en el momento exacto a mi vida. Eres mi complemento y te amo, nunca lo dudes. Estoy muy contenta de estar a tu lado y me siento muy orgullosa de que seas mi esposo.*

*A mi hermana Ana Luisa Moreno Sotelo:*

*Tu fuiste mi principal apoyo durante mucho tiempo, gracias por impulsarme y por ayudarme a seguir en esta carrera. Te admiro, y eres un ejemplo a seguir. Sin tu apoyo no hubiera llegado a este punto. Espero poder pagarte pronto y que seamos las mejores hermanas.*

*A mis hermosos bebés Fernanda y Maximiliano Ramírez Moreno:*

*Ustedes son el regalo más grande que la vida me pudo dar, en ustedes encuentro todos los días una razón para ser feliz, son la luz de mi vida. Todo mi mundo cambia con sus sonrisas y sus besos, los amo y espero nunca defraudarlos.*

*A mi papá Miguel Moreno Menes (q.e.p.d.):*

*Hace ya mucho tiempo que nos dejaste, pero tu recuerdo y tu imagen siempre estará con nosotras, gracias a tu ejemplo y a tu personalidad hemos superado grandes batallas. Tu recuerdo permanecerá por siempre.*

*A la maestra María Luisa Cervantes Espinoza*

*Por darme un lugar dentro del seminario de Prótesis, por brindarme su atención y sus correcciones.*

*Al doctor Jorge Pimentel Hernández*

*Por haber sido mi tutor, por su valiosa colaboración y por prestarme su atención,*

*A mi papá Miguel Moreno Menes (q.e.p.d.):*

*Hace ya mucho tiempo que nos dejaste, pero tu recuerdo y tu imagen siempre estará con nosotras, gracias a tu ejemplo y a tu personalidad hemos superado grandes batallas. Tu recuerdo permanecerá por siempre.*

*A la maestra María Luisa Cervantes Espinoza*

*Por darme un lugar dentro del seminario de Prótesis, por brindarme su atención y sus correcciones.*

*Al doctor Jorge Pimentel Hernández*

*Por haber sido mi tutor, por su valiosa colaboración y por prestarme su atención,*

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	6
CAPÍTULO 1 GENERALIDADES.....	9
1.1 Estructura de los implantes.....	9
1.2 Clasificación de pilares.....	14
1.3 Integración y estabilidad del implante.....	20
1.4 Criterios de éxito en los implantes.....	24
1.5 Tiempos de carga en implantología.....	25
CAPÍTULO 2 ANATOMÍA Y ESTRUCTURAS ÓSEAS.....	27
2.1 Estructura del hueso.....	27
2.2 Estructura ósea del maxilar.....	29
2.3 Estructura ósea de la mandíbula.....	31
2.4 Densidad ósea.....	34
CAPÍTULO 3 DIAGNÓSTICO Y SELECCIÓN DE PACIENTE .....	38
3.1 Historia clínica.....	38
3.2 Estudio radiográfico .....	40
3.3 Modelos de estudio.....	42
3.4 Exploración clínica.....	43
3.5 Tipos de férulas .....	44
CAPÍTULO 4 CARGA INMEDIATA EN IMPLANTES DENTALES.....	47
4.1 Carga inmediata.....	47
4.2 Histología de la carga inmediata.....	51
4.3 Desdentado anterior.....	54

4.4 Desdentado posterior.....	58
4.5 Selección del implante.....	61
4.6 Indicaciones para carga inmediata.....	65
4.7 Contraindicaciones para carga inmediata.....	68
CONCLUSIONES.....	69
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	71

---

## INTRODUCCIÓN

La pérdida dentaria representa un gran problema psicológico para los pacientes debido a las implicaciones funcionales, fonéticas y estéticas, que esto conlleva.

El hombre ha procurado reponer dientes perdidos utilizando gran variedad de materiales e incluso de servirse del alveolo como soporte de dientes artificiales; la primera de la que se tiene constancia es en Argelia hace unos 9000 años, donde se encontró un cráneo de una mujer joven que presentaba un trozo de falange de un dedo introducido en el alveolo del segundo premolar superior derecho. Y en Honduras donde se encontró un cráneo que data del año 600 d. C. el cual presentaba en la mandíbula tres fragmentos de concha introducidos en los alveolos de los incisivos.

Venable y Strock en 1937 publicaron su estudio sobre cientos de fracturas tratadas con prótesis e implantes dentales: la aleación de cromo – cobalto-molibdeno (conocido en la actualidad como Vitallium). La odontología se aprovechó de esta experiencia y así surgieron las dos escuelas clásicas. La subperióstica del sueco Dahl y la intraósea de Strock, aunque su verdadero precursor fue el italiano Formiggini.<sup>1</sup>

En 1956, Salagaray puso sus primeros implantes yuxtaóseos, en Madrid. En 1957, en Valencia, modificó el diseño de los implantes intraóseos, ideando el implante prismático hueco y posteriormente escribió, en 1967, el primer libro sobre el tema en España, “Conceptos fundamentales de endoimplantología”. En 1959 se crea la Sociedad Española de Implantología (SEI), una de las más antiguas del mundo.

En 1952, el profesor Branemark comenzó a realizar una investigación con estudios microscópicos “in vitro” de la médula ósea en el peroné de conejo para conocer mejor la vascularización tras practicar traumatismos óseos. El estudio se llevó a cabo introduciendo una cámara óptica de titanio en el hueso del conejo; al ir a retirar esta, se comprobó que era imposible, ya que la estructura de titanio se había incorporado por completo en el hueso, y el tejido mineralizado era

totalmente congruente con las microirregularidades de la superficie de titanio. A este hecho se le denominó osteointegración y a partir de entonces se comenzaron a realizar estudios para rehabilitar animales desdentados, que resultaron eficaces, por lo que surgió la idea de crear un sustituto para la raíz de los dientes que estuviera anclado en el hueso. <sup>1</sup>

Prácticamente coincidiendo en el tiempo, Schroder en los años cuarenta desarrolló el concepto de “anquilosis funcional”, equivalente a la osteointegración. Al frente de un equipo que realizó sus trabajos de investigación en Suiza, contribuyó a desarrollar un sistema de implantes que se conoce con el nombre de ITI Bonelit. Su contribución al desarrollo de la implantología, por lo tanto es superponible a la de Branemark.

Ledermann fue el primero en publicar un estudio de implantes sometidos a carga inmediata. Utilizó fijaciones de superficies TPS, colocadas a nivel intermentoniano, con anclaje bicortical y que soportarían una sobredentadura. Hizo un seguimiento a 81 meses de 476 implantes obteniendo una tasa de éxito del 91,2%. Esto ocurría en 1979, y a partir de ahí comienzan a publicarse artículos sobre la materia de manera progresiva. Así, en 1983 Schroeder, quién había introducido el concepto de anquilosis funcional, publica un estudio de 4 implantes de función inmediata con 17 meses de seguimiento, en el que, con el mismo tipo de pacientes que Ledermann, consigue un 98,1% de éxito.

Callandriello y Tomatis en 2004 realizan interesante estudio de 98 implantes unitarios Branemark de al menos 10 mm y con un torque de inserción de al menos 20 Ncm Estas fijaciones eran colocadas principalmente en región posterior de ambos maxilares. Consiguen un 98,9% de éxito tras un año de seguimiento.<sup>2</sup>

La implantología dental constituye una excelente alternativa para restituir los dientes perdidos y con ello las funciones del aparato estomatognático del paciente.



Actualmente, dentro de la implantología dental, se emplea la carga inmediata, hecho biofísico de someter a cargas masticatorias, uno o varios implantes en las primeras 24 horas de su implantación, sintetizándose de esta forma la etapa quirúrgica y protésica en una sola sesión de trabajo.

La carga inmediata en los implantes se ha ido incorporando de forma progresiva a la práctica odontológica cotidiana conforme se han ido conociendo sus fundamentos biológicos y los resultados clínicos que confirman sus posibilidades terapéuticas para mejorar la salud oral del paciente con un pérdida parcial o total de la dentición natural.

Muchos especialistas coinciden en que los implantes de carga inmediata deben ser realizados únicamente en casos favorables, con criterios bien fundamentados y cumplimiento estricto de los requisitos establecidos, en aquellos pacientes que se determine sean candidatos de aplicarles la técnica de carga inmediata, donde se pueda reducir el período de cicatrización tras la cirugía de la técnica convencional.

En la presente tesina se presentan los aspectos básicos de la implantología oral y las bases de la carga inmediata sobre implantes unitarios, sus indicaciones y desventajas.

---

## CAPÍTULO 1

### GENERALIDADES

#### 1.1 Estructura de los implantes

El implante dental es un aparato protético de material aloplástico implantado en los tejidos orales por debajo de la capa perióstica para dar soporte y retención a una prótesis parcial o completa.

La filosofía del diseño es conseguir una fijación rígida clínica, que se corresponda con una interfase microscópica de contacto directo entre hueso e implante, sin interposición de tejido fibroso, en una porción significativa del implante.

La forma del implante es propiamente su aspecto geométrico externo. La mayoría de los implantes actuales son sólidos, en forma de tornillos, cilíndricos o cónicos. El mayor interés por la forma externa de los implantes es desde el punto de vista quirúrgico. Inicialmente la forma de los implantes era uniformemente cilíndrica, con la evolución del conocimiento, los fabricantes también disponen de implantes cónicos, los cuales permiten una mejor adaptación y fijación al hueso, principalmente a alveolos de dientes extraídos y en el maxilar. De esta forma, proporciona una fijación inicial mejor, que es uno de los requisitos de la carga inmediata.

La superficie puede ser suave, mecanizada, recubierta o texturizada, y puede recibir varios tratamientos; es un importante factor, aumentando el contacto entre el hueso y el implante y la velocidad de la osteointegración, con efecto en la estabilidad inicial. También hay implantes de titanio que son recubiertos con hidroxiapatita para establecer una unión bioquímica con el hueso y así conseguir la biointegración.<sup>3</sup>

Existen diferentes tipos y formas de implantes, que afectan tanto a su morfología externa como a su morfología macroscópica. En la actualidad están desechados los implantes subperiósticos y en láminas, siendo los endoóseos (con morfología

externa que recuerda las raíces) los usados por la mayoría de sistemas de implantes.

El implante consta de seis componentes: la fijación, tornillo de cobertura, pilar, tornillos de pilar, cilindro de oro y tornillo de oro. La fijación es el componente fijado quirúrgicamente al hueso y el tornillo de cobertura se enrosca en la parte superior de la fijación para evitar el crecimiento hacia abajo de tejido blando y duro dentro de la parte interna enroscada. El pilar es el componente que se conecta a través de la mucosa utilizando un tornillo de pilar en la fijación. El cilindro de oro, parte integrante de la prótesis final se conecta al pilar con el tornillo de oro. Los distintos componentes, al utilizarse los tornillos para interconectarlos, se convierten en una única unidad. <sup>13</sup>Fig. 1<sup>15</sup>



Fig. 1 Componentes del sistema Branemark

De abajo hacia arriba: fijación, tornillos de cobertura, pilar, tornillo de pilar, cilindro de oro y tornillo de oro

El material utilizado actualmente en la fabricación de la mayoría de los implantes dentales es el titanio comercialmente puro, que es Ti: 99.75%, Fe 0.05%, O: 0.10 %, N: 0.03%, C: 0.01 y otros: 0.06%. Cuando la fijación de titanio entra en

contacto con la atmósfera, se forma inmediatamente una capa de óxido de un grosor de 50-100 angstroms. Cuando ha sanado adecuadamente la fijación al hueso, la capa de óxido se rodea de una capa de glicoproteína y, después, de una capa calcificada de un grosor aproximado de 100 angstroms. Antes de insertar la fijación en el hueso, la superficie de la fijación de titanio debe mantenerse esterilizada y evitarse estrictamente todo contacto con otro metal o sustancia proteínica.<sup>13</sup>

La forma más utilizada es la de tornillo cilíndrico o de raíz en el que se pueden diferenciar tres partes: el cuerpo, el cabezal y la porción transmucosa.

El cuerpo es la parte fundamental del implante que, colocada quirúrgicamente en el interior del hueso, permite su osteointegración. Se distinguen dos tipos: implantes lisos o roscados. Fig. 2<sup>4</sup>



Fig. 2 Diferentes cuerpos de implantes

Los implantes lisos presentan una superficie cilíndrica homogénea y se colocan mediante un mecanismo de presión axial o percusión. Fig. 3<sup>4</sup>

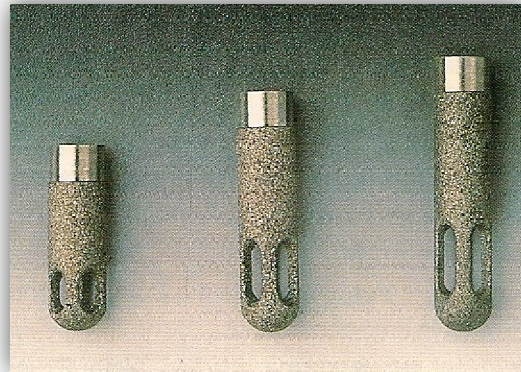


Fig.3 Implantes lisos

Los implantes roscados tienen espiras propias de un tornillo y su colocación endoósea se realiza labrando el lecho mediante una fresa formadora de rosca que permitirá el posterior enroscado del implante. Presenta una buena fijación primaria. Fig. 4<sup>4</sup>



Fig. 4 Implante roscado

El cabezal es la parte estructural del implante que permite el ajuste pasivo del transepitelial o de los distintos aditamentos protésicos, que van fijados mediante tornillos en el interior del implante. <sup>1</sup>

La porción transmucosa o cuello sirve de conexión entre la parte osteointegrada y las supraestructuras protésicas.

En la actualidad se utilizan el plasma de titanio y la hidroxiapatita como materiales para recubrir la superficie externa del cuerpo de los implantes. Branemark propuso utilizar implantes roscados con superficie de titanio pulido; sin embargo, los nuevos avances en osteointegración aconsejan la utilización de implantes con superficie rugosa para aumentar la superficie de unión al hueso para favorecer una mayor “osteointegración adaptativa” fase que incluye al remodelado de hueso reticulado dentro de una matriz de tejido conjuntivo vascularizado.

Con este fin se presentan los implantes grabados con titanio, que se denominan “recubiertos de plasma de titanio”. Sus ventajas son: aposición ósea acelerada en la fase inicial de cicatrización, aumento en el área de la superficie en contacto del implante con el hueso y mejora del anclaje del implante.

La longitud del implante es la medida de la plataforma del implante a su ápice. La longitud de los implantes más encontrados en las empresas son 8.5 mm, 10 mm, 11.5 mm, 13 mm, y 15 mm. Siempre que sea posible se debe colocar implantes lo más largo posible. <sup>1</sup>

El diámetro del implante es la medida de la parte de más calibre de la superficie al lado opuesto del implante, los diámetros disponibles actualmente van desde 3 mm a 7 mm, siendo el de 3.75 el más usado de acuerdo al promedio del proceso alveolar. En casos unitarios se debe considerar el espacio entre los dientes adyacentes.

Se llama conexión al medio por el cual el intermediario protésico se encaja al implante y se distinguen básicamente los diseños en: hexágono interno y hexágono externo. La primera conexión que surge con los implantes de Branemark es la de hexágono externo.

El uso de la conexión de tipo hexágono externo para prótesis unitarias en regiones de alta carga masticatoria no está indicado actualmente, debido a la existencia de otras conexiones más resistentes mecánicamente que minimizan los problemas de pérdida o aflojamiento de tornillos. Pero es muy bien indicado para casos

múltiples o confección de barras para sobredentaduras, pues facilitan los procedimientos clínicos y de laboratorio, siendo bastante estables a largo plazo.

Los tornillos de los implantes desempeñan un importante papel en la prótesis sobre implantes y su función básica es crear una fuerza de trabamiento entre las dos partes de la conexión, implante/pilar y pilar/prótesis, de forma que prevenga la separación, pérdida de la tensión y evite el aflojamiento cuando es expuesto a la vibración o cargas clínicas de la masticación. En el caso del tornillo intermediario, su ajuste crea una tensión tanto en la cabeza del tornillo que asienta el pilar y entre las roscas internas del implante y las roscas del tornillo; esa tensión se denomina precarga, siendo ésta directamente proporcional al torque aplicado. <sup>1</sup>

Los implantes autorroscables fueron diseñados para las zonas más estrechas de hueso o con menor densidad y para las ocasiones en las que el cirujano prefiere evitar el procedimiento de preparación del surco óseo, que podría alterar la correcta fijación inmediata del implante.

Durante la fase de sumersión del implante, la rosca interna está protegida por un tornillo de titanio que cubre la cabeza hexagonal. <sup>4</sup>

## **1.2 Clasificación de pilares**

Dependiendo de la naturaleza de la restauración existen 2 tipos de pilares de acuerdo con el tipo de retención: la restauración a nivel del implante o directa que consiste en una prótesis que incluye el pilar protésico como parte de la restauración y se retiene por medio de tornillos de sujeción; y la restauración a nivel pilar o indirecta, en la que este no es parte de la prótesis y se retiene generalmente por medios cementantes.

### **Pilares para restauración atornillada**

Su ventaja fundamental es la facilidad de recuperar la restauración sin necesidad de procedimientos complicados y sin el riesgo de dañar el implante o la misma restauración, además de utilizar el tornillo de sujeción como mecanismo de

protección tanto para el implante como para la restauración, ya que este se afloja o se fractura cuando existen problemas de sobre carga. Fig. 5<sup>4</sup>



Fig.5 Pilar para atornillado

La desventaja de este sistema es la estética ya que la presencia de las vías de acceso para el tornillo le quita naturalidad a la superficie oclusal de la restauración y desde el punto de vista funcional la presencia de dichas aperturas no permite el establecimiento favorable de los contactos favorables.

- *Pilares Cónicos*

Este tipo de pilar puede utilizarse en áreas de gran compromiso estético para unidades únicas o múltiples, ya que posibilita el desarrollo de perfiles de emergencia mas estéticos permitiendo que la prótesis comience subgingivalmente.

El pilar cónico está fabricado a base de aleación de titanio y consta fundamentalmente de cuatro piezas: pilar o cilindro propiamente dicho, tornillo de sujeción del pilar al implante, cilindro de oro o de plástico sobre el cual se modela la restauración y el tornillo de sujeción de oro o de aleación de titanio del cilindro al pilar protésico.

La mayor desventaja de este pilar es que la altura del collar de la misma alrededor de 360° del mismo lo cual difiere mucho de la morfología de la preparación de un diente natural que debe seguir el contorno del margen gingival; esto promueve el



colapso del tejido interproximal hacia el pilar, dando como resultado el atrapamiento del tejido.

- *Pilares tipo UCLA*

El pilar UCLA consiste en un componente de plástico de forma cilíndrica con base metálica o totalmente de plástico, diseñada para asentar con precisión sobre la cabeza del implante. Está disponible con una altura en el cuello de menos de 1mm y requiere como un mínimo de espacio interoclusal de 4 mm. La base del pilar cilíndrico tanto de plástico como metálico está disponible en dos formas: hexagonal y no hexagonal.<sup>4</sup>

Fig. 6<sup>14</sup>



Fig. 6 pilar tipo UCLA

El cilindro hexagonal une la cabeza del implante, haciéndolo anti rotacional, lo que permite que sea utilizado para restauraciones unitarias y pilares prefabricados a la medida. La base no hexagonal no limita la rotación del pilar, por lo que está indicado solo para restauraciones múltiples.

El pilar UCLA permite que el perfil de emergencia se desarrolle a través de la cabeza del implante. Un efecto negativo es la translucidez del pilar a través del

tejido una vez que se ha colocado la restauración del mismo, lo cual puede presentarse si la profundidad del surco es menor de 3 mm.

### Pilares para restauración cementada

Presenta dos grandes ventajas: presenta mayor estética, ya que elimina la necesidad de colocar la apertura de acceso para el tornillos de sujeción y la habilidad de crear una forma del diente y oclusión más naturales, ya que los puntos de contacto oclusal pueden colocarse en la zonas más favorables debido a la ausencia del acceso para el tornillo de sujeción. Fig. 7 <sup>14</sup>

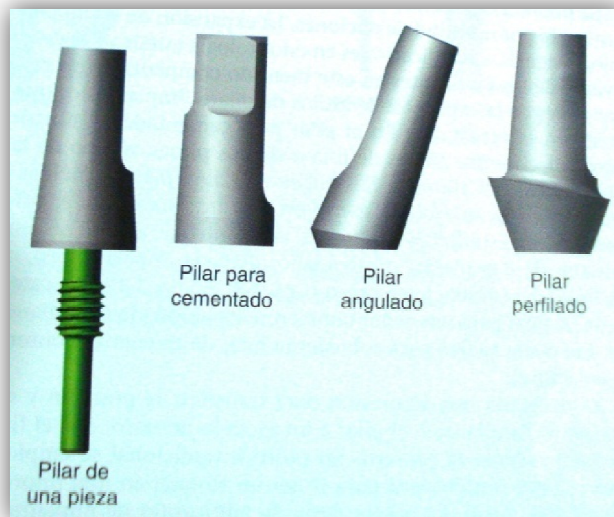


Fig. 7 Pilar para cementado

No obstante presenta una gran desventaja, que es la dificultad de retirarla cuando el caso lo requiere, ya sea como parte de mantenimiento o cualquier otra razón. Retirar las restauraciones cementadas es un procedimiento difícil y riesgoso, ya que existe la posibilidad de fractura del componente o de la restauración.

### Pilar preparable

Consiste en un poste cilíndrico con paredes convergentes hacia oclusal que se une al implante por medio de un tornillo que puede ser de oro o de titanio. Este aditamento se modifica como un diente, para posteriormente fabricar y diseñar sobre el mismo la restauración. Se encuentra en dos tipos: angulado y recto.

- *Pilar preparable recto.*

Se recomienda cuando el tejido blando tiene las características necesarias para enmascarar la opacidad del componente metálico. Los postes de los pilares requieren de un mínimo de 6 mm de espacio interoclusal para comprometer la estabilidad y la retención de la restauración. Si el pilar tiene que extenderse a más de 3 mm subgingivalmente, se debe tener especial precaución con la cementación, ya que se puede promover el atrapamiento del excedente del agente cementante en el surco cuando se inserta la prótesis, ocasionando inflamación de los tejidos circundantes y a veces la pérdida del implante.

- *Pilar preparable angulado*

Está disponible en angulación de 15 y 25 ° en la mayoría de los sistemas y con alturas de cuello de 2 a 4 mm con la restauración. Tiene la desventaja de que entre mayor sea la angulación mayor será la posibilidad de que se transluzca a través del tejido debido a la angulación del implante. La base de los implantes angulados cuenta con 12 lados internamente, lo que permite su ajuste en 12 diferentes orientaciones para facilitar la posición del componente.

- *Pilar cerámico*

Este tipo de pilar consta de dos piezas, el pilar cerámico propiamente y un tornillo de sujeción de oro o de titanio que los sostiene al implante. Es preparable y está fabricado a base de óxido de aluminio. Está indicado en casos en los que las características del tejido blando promuevan la proyección negativa del pilar metálico y únicamente para restauraciones individuales.<sup>4</sup> Fig. 8<sup>15</sup>



Fig. 8 Pilar cerámico

El pilar de óxido de aluminio tiene la ventaja de poder ser utilizado como un aditamento preparable al que se le cementa directamente la restauración libre de metal o también se puede utilizar para una prótesis atornillada. <sup>4</sup>

- *Pilares de zirconia*

Los pilares de zirconia están realizados con óxido de zirconio estabilizado con itrio. La biocompatibilidad de la zirconia ha sido extensamente evaluada, se determinó que es un biomaterial para la realización de implantes y reconstrucciones el cual no presenta reacciones adversas locales o sistémicas, ni tampoco ningún efecto citotóxico.

Los pilares de zirconia ofrecen estabilidad suficiente y buenos resultados clínicos después de 4 años en función. En la cavidad bucal la zirconia no adhiere bacterias ni agentes patógenos con tanta facilidad como otros materiales, posiblemente debido a diferencias en las propiedades de adsorción proteica. Fig. 9<sup>17</sup>



Fig. 9 Pilar de zirconia

Los pilares de zirconia soportan bien las fuerzas de masticación, la biología oral y las demandas estéticas del tratamiento con implantes dentales. <sup>17</sup>

### 1.3 Integración y estabilidad del implante

La colocación quirúrgica de un implante produce un grado variable de contacto entre el hueso y el implante. El área de interfase se compone del hueso, el tejido medular y el hematoma mezclado con los fragmentos del hueso debido al proceso de fresado. Como en la cicatrización de un defecto o la fractura, después de la colocación del implante, las células mesenquimales e inflamatorias migran desde los vasos sanguíneos adyacentes y el estroma medular hacia el área de interfase. El hematoma se sustituye por los vasos sanguíneos proliferativos y por el tejido conectivo hábil. Las células gigantes multinucleadas cubren las superficies del implante que está en contacto directo con el tejido no-mineralizado. Este signo es clásico de una reacción ante un cuerpo extraño. Sin embargo, el número de estas células disminuye con el tiempo y aumenta la cantidad de contacto hueso-implante.

En la fase temprana de cicatrización, el hueso trenzado se forma por las uniones osteoblásticas en las superficies del hueso trabecular y cortical endóstico que rodean al implante. El hueso recién formado, acercándose a la superficie del implante, produce la condensación ósea, tanto dentro de las roscas del implante como hacia la superficie del implante. Por tanto, la cantidad de hueso en las roscas y el grado de contacto hueso – implante aumentan con el tiempo. En la

última fase de cicatrización, el hueso laminar sustituye el hueso trenzado en un proceso de sustitución progresiva.

La primera fase de cicatrización ósea suele tardar entre 4 y 16 semanas, mientras que el proceso de remodelación puede prolongarse entre 4 y 12 meses o más tiempo en humanos.

### Estabilidad primaria

La estabilidad clínica de un implante depende de un engranaje mecánico entre el hueso mineralizado y las irregularidades que se crean por el proceso de rotación sobre la superficies del implante, así como de los socavones macroscópicos, tales como agujeros y cámaras de fragmentos óseos.<sup>5</sup>

Se define como «estabilidad primaria» a la ausencia de movimiento de un implante tras su inserción quirúrgica. Existen varias maneras de medir el grado de estabilidad de un implante en el momento de su inserción; un sencillo test de movilidad manual que incluye el uso de una ligera fuerza rotacional horaria o la percusión con un instrumento metálico sobre la montura del implante. Fig. 10<sup>16</sup>

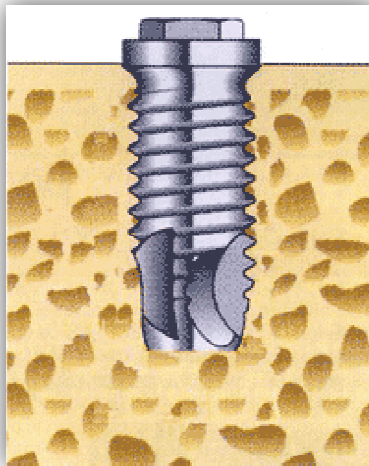


Fig. 10 Estabilidad primaria

Se conoce como «estabilidad secundaria» a la que se produce después de la curación ósea, como resultado de la formación y remodelación del hueso en la superficie implantaria.<sup>6</sup>

- *Influencia de la topografía superficial en la estabilidad del implante*

Los estudios experimentales han proporcionado la evidencia extensa de que se encuentra una mayor cantidad del hueso en la superficie de implantes rugosos que en la de los lisos. La documentación clínica revela que los implantes rugosos de tipo tornillo pueden funcionar bien, al menos, de igual manera que los implantes mecanizados y que los implantes cilíndricos rugosos muestran la reabsorción continua del hueso marginal y un alto porcentaje de fracasos a largo plazo.

### Osteointegración

Como tantas otras veces en la historia de los progresos de la humanidad, Branemark observó un fenómeno curioso cuando estudiaba la micro circulación ósea en el peroné de conejos y encontró una gran dificultad para retirar una cámara de titanio fijada al hueso. A partir de este hecho sencillo, se pone en marcha la idea de introducir un elemento de titanio en el hueso maxilar edéntulo para, una vez fijado a él, conseguir rehabilitarlo con dientes.

Con los años y las investigaciones llevadas por el profesor Branemark y colaboradores como T. Albrektsson, se acuña el término de anclaje endoóseo y más tarde el concepto de osteointegración:

“Conexión directa estructural y funcional entre el hueso vivo, ordenado, y la superficie de un implante sometido a carga funcional”.<sup>1</sup> Fig.11<sup>13</sup>

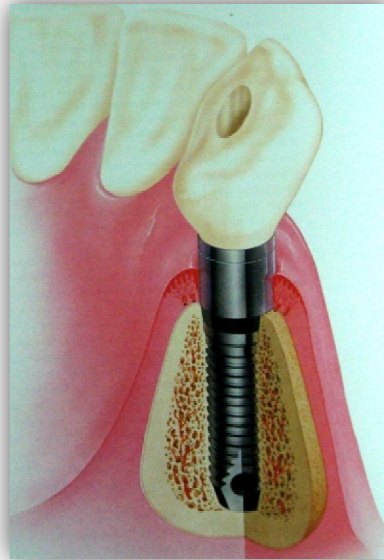


Fig.11 Osteointegración

Autores como Schoroeder y cols. denominaron “anquilosis funcional” a la aposición de hueso sobre la superficie del implante. Otra definición de osteointegración es la aportada por Albrektsson y Zarb, que hablan de “un proceso en el que se consigue que una fijación rígida de materiales aloplásticos este clínicamente asintomática, y mantenida en el hueso en presencia de carga funcional.

La osteointegración requiere la formación del hueso nuevo alrededor del implante, proceso resultante de la remodelación en el interior del tejido óseo. La remodelación (aposición y resorción simultáneas) no cambia la cantidad de masa ósea. Las fuerzas de masticación en el hueso esponjoso actúan de estímulo sobre las células óseas que se diferencian a osteoclastos, las cuales participan en la resorción en las superficies trabeculares. Un fenómeno muy similar ocurre en el hueso cortical.

Los elementos que intervienen en una reparación ósea adecuada y una buena osteointegración son las células específicas (osteocitos, osteoblastos y



osteoclastos), una nutrición adecuada de estas células y un estímulo adecuado para la reparación del hueso.

Requisitos para conseguir una buena osteointegración:

- Utilización de materiales biocompatibles. El titanio ha demostrado ser un elemento biocompatible, bioinerte, estable y una tolerancia por los tejidos blandos muy buena.
- Técnica quirúrgica traumática. Elaborar el lecho implantario sin exceder la temperatura del fresado de 47º
- Asepsia
- Tipo de implante.
- Tipo de hueso. Cantidad de hueso en profundidad como en la anchura y sobre todo la calidad ósea.
- Presencia de encía queratinizada que asegure salud perimplantar.
- Higiene y mantenimientos de los elementos implantarios. <sup>1</sup>

#### **1.4 Criterios de éxito de los implantes**

- Cada implante sin retención no presenta movilidad al explorarse clínicamente.
- La radiografía no muestra ninguna evidencia de lesión radiolúcida periimplantaria.
- La pérdida vertical de hueso es menor de 0.2 mm al año, después del primer año de servicio del implante
- El rendimiento de cada implante se caracteriza por la ausencia de signos persistentes o irreversibles tales como dolor, infecciones, neuropatía, parestesia o violación del conducto dentario inferior.

En el contexto de lo anterior, son criterios mínimos de éxito una tasa de éxito del 85% al final de un periodo de observación de 5 años, y del 80% al final de un periodo de 10 años.<sup>4</sup>

### *Escala de movilidad clínica de los implantes*

Escala	Descripción
0	Ausencia de movilidad clínica con 500g en ninguna de las direcciones.
1	Ligero movimiento horizontal detectable.
2	Movilidad horizontal moderada visible, de hasta 0.5 mm.
3	Movimiento horizontal importante, de más de 0.5 mm.
4	Movimiento horizontal visible, de moderado a importante, y cualquier movimiento vertical visible. <sup>4</sup>

### **1.5 Tiempos de carga en implantología**

Los tiempos de carga han tenido, históricamente, muchas variaciones desde que Branemark (1983) estipulara los primeros protocolos de carga con aparatos protésicos sobre implantes osteointegrados.

Albrektsson y Branemark señalaban que para el éxito de implantes, se debían respetar los siguientes puntos:

- mínimo trauma quirúrgico
- obtención de estabilidad primaria
- ausencia de infección
- ausencia de micromovimiento.

Este protocolo también exigía que el implante fuera rehabilitado después de algunos meses, tiempo en el que tenía que estar bajo la mucosa y sin carga. Ellos también indicaban las razones para no permitir carga inmediata o temprana en implantes, y que eran: 1) carga prematura puede alcanzar formación de tejido

fibroso en lugar de tejido óseo, 2) el hueso necrótico de los límites de la preparación no puede soportar cargas y requiere de nueva formación ósea.

En el mismo año que Branemark escribía sobre la carga tardía de implantes, Schroeder y cols. comprobaron que el uso de carga inmediata en sobredentaduras era posible en un seguimiento promedio de 17.5 meses con un 98% de éxito. Idénticos resultados fueron obtenidos por Chiapasco (1997), demostrándolo también en pacientes con reconstrucciones de hueso autógeno.<sup>8</sup>

Hablamos de *carga convencional* cuando los implantes cicatrizan durante 3 a 6 meses antes de ser cargados, de forma sumergida o no sumergida. Este lapso temporal refleja el requerimiento necesario para permitir la osteogénesis y la remodelación del hueso entretejido para formar hueso laminar capaz de soportar cargas, siguiendo las recomendaciones originales de Branemark y Schroeder. Más recientemente, y basada en las mejores propiedades de las nuevas superficies de los implantes, se sugieren periodos de cicatrización de 6 a 8 semanas.

Finalmente, cuando la demora de la carga supera el plazo anterior, se habla de *carga diferida*. Esta se utiliza cuando los implantes son colocados con una estabilidad primaria deficiente, en hueso de baja densidad, en alvéolos postexodoncia sin una buena congruencia hueso-implante o con procedimientos de regeneración ósea, variando, según los casos, el lapso transcurrido entre la colocación de los implantes y su carga, entre 6 y 12 meses.

Es preciso distinguir entre: *carga inmediata* cuando esta se hace inmediatamente después de la colocación de los implantes (o en horas, pero no en días), lo que evita la posible alteración del coágulo sanguíneo durante las importantes fases iniciales de la cicatrización. Por *carga precoz*, la que se realiza días o semanas después de la colocación de los implantes, pero, en cualquier caso, antes de que se haya producido la osteointegración, debe hacerse tras, aproximadamente, 3 semanas de cicatrización.<sup>8</sup>

## CAPÍTULO 2

### ANATOMÍA Y ESTRUCTURAS ÓSEAS

#### 2.1 Estructura del hueso

El hueso es una forma rígida del tejido conectivo; está formado de hueso cortical (compacto) y de hueso canceloso (trabecular, esponjoso).

El hueso cortical maduro se encuentra mineralizado hasta en un 95% y se compone de hojas densamente empaquetadas en laminillas, incluyendo laminillas concéntricas (osteonas, sistemas haversianos con canales de vasos), intersticiales y paralelas; el componente de matriz u osteoide representa, aproximadamente, un 40% de peso y está formado por colágeno del tipo I, glicosaminoglicanos y proteína adhesiva osteonectina. El componente inorgánico constituye, aproximadamente, también, un 40% del peso, consta de hidroxapatita, calcio y fosfato.

El hueso compacto está cubierto de periostio y posee fibras de colágeno, osteoblastos y osteoclastos. El periostio está unido fuertemente a la superficie del hueso con fibras de Sharpey y sirve de protección para el mismo. Los osteoblastos y osteoclastos del periostio participan en el remodelaje, la resorción y aposición del hueso.

El hueso canceloso maduro es una red de trabéculas óseas, se encuentra en el interior del hueso compacto; su arquitectura es cavernosa y menos densa de modo que la dureza es menor cuando se compara con hueso compacto.

Grandes vasos sanguíneos atraviesan las trabéculas óseas.

El hueso esponjoso, de menor densidad y dureza, no es una base estable para la fijación primaria. Fig. 12<sup>13</sup>

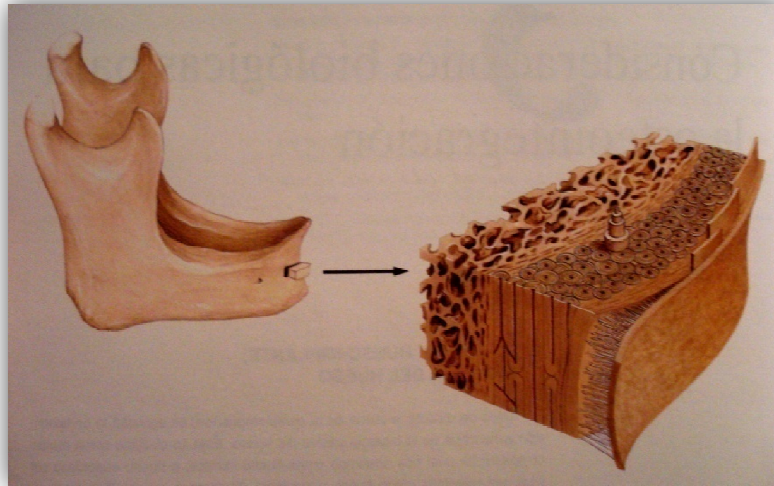


Fig. 12 Estructura del hueso

Las tres fases de formación ósea son la endocondrial (huesos largos, base del cráneo y huesos de la columna vertebral), la intramembranosa (bóveda del cráneo, huesos de la cara y la pelvis) y la aposicional (integración de un implante).

La fase endocondrial se forma una matriz cartilaginosa, que posteriormente se sustituye por hueso.

La fase intramembranosa comienza con la agregación de las células madres mesenquimales indiferenciadas que luego se diferencian en osteoblastos y forman un osteoide en la matriz de colágeno que se mineraliza posteriormente y cuando el osteoblasto se atrapa en el hueso mineralizado se llena un osteocito.

La fase aposicional los osteoblastos producen el hueso sobre las superficies remodelación.<sup>5</sup>

## 2.2 Estructura ósea del maxilar

En la cara interna destaca una saliente horizontal, de forma cuadrangular, denominado apófisis palatina que presenta una cara superior lisa, que forma parte del piso de las fosas nasales y otra inferior rugosa, que forma gran parte de la bóveda palatina. En el borde interno hacia su parte anterior, se termina hacia una prolongación que constituye una semiespina, la cual, al articularse con la del otro maxilar, forma la espina nasal anterior. El borde anterior de la apófisis palatina, cóncava por arriba, forma parte del orificio anterior de las fosas nasales. Su borde posterior se articula con la parte horizontal del palatino. Al nivel del borde, por detrás de la espina nasal anterior, existe un surco que, con el del otro maxilar, origina el conducto palatino anterior. Por la que pasan el nervio esfeno palatino interno y una rama de la arteria esfeno palatina.

Los dos maxilares están unidos en la línea media por la sutura intermaxilar observable a nivel del paladar duro.

La parte principal es el cuerpo en cuyo interior se encuentra el seno maxilar; presenta una apófisis cigomática que se articula con el hueso cigomático.

También presenta una apófisis alveolar donde se alojan las piezas dentarias superiores. <sup>11</sup> Fig. 13<sup>36</sup>



Fig.13 Maxilar



La cresta infracigomática separa la porción anterior del cuerpo maxilar de la fosa infratemporal, se origina en el proceso cigomático del maxilar superior y se aproxima a la región de los primeros molares en la pared alveolar vestibular; constituye el pilar de soporte más importante al transmitir las fuerzas masticatorias de los dientes maxilares. El proceso alveolar del maxilar termina por detrás del último molar en la tuberosidad retromolar, la cual limita por delante la fisura pterigomaxilar. Sufre cambios a lo largo de la vida y también puede de forma considerable de un individuo a otro. <sup>1</sup>

El maxilar está compuesto de una capa cortical externa fina y un núcleo de hueso trabecular. <sup>5</sup>

#### Modalidades de reabsorción del proceso alveolar maxilar

La atrofia del proceso alveolar en el maxilar superior progresa a una velocidad claramente más lenta y de forma diferente a la mandíbula.

Falschüsell, en 1986, estableció una clasificación del proceso de reabsorción que afecta al proceso alveolar del maxilar Fig. 14<sup>10</sup>:

- Se refiere a un alveolo dentado completamente preservado.
- Describe un reborde alveolar moderadamente ancho y alto, redondeado, que todavía no está afectado por la reabsorción.
- Son pequeños y altos.
- Afilados y altos.
- Rebordes anchos reducidos en altura.
- Proceso alveolar marcadamente atrófico y plano.

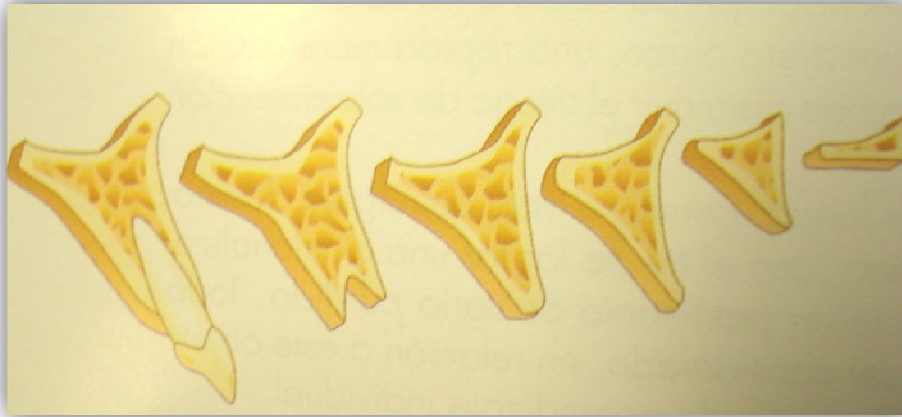


Fig. 14 Proceso de reabsorción del maxilar

En la región anterior la cantidad de reabsorción ósea puede llegar a ser de hasta el 65%. El grado de reabsorción vertical es significativamente mayor que la región posterior. Debido a que el índice de reabsorción ósea horizontal en la región anterior es casi dos veces de la reabsorción vertical, las capas de hueso cortical externa e interna se unen desapareciendo la capa intermedia de hueso esponjoso.

La región posterior pierde considerablemente menos hueso durante la atrofia. Sin embargo, debido a que se ve afectada por una neumatización progresiva del seno maxilar, la pérdida de hueso (hasta del 80 %) es mayor que en la región anterior. Por esta razón, la cantidad de hueso vertical disponible en la región posterior del reborde alveolar es a menudo de menos de 10 mm. La atrofia del reborde horizontal y la atrofia vertical son aproximadamente igual de intensas en la región posterior. Raramente se encuentran rebordes muy afilados en la región posterior del maxilar, donde estos generalmente son mas redondeados y más anchos que en la región anterior.<sup>9</sup>

### **2.3 Estructura ósea de la mandíbula**

El cuerpo de la mandíbula está constituido por una parte basal sobre la que descansa la porción alveolar y que se extiende desde el triángulo retromolar hasta



la sínfisis mentoniana. Está delimitado por una fuerte cortical la cara externa y la cara lingual o interna donde se encuentra el canal del nervio dentario inferior.

Los ejes de los dientes de la mandíbula se inclinan hacia adentro en relación con el eje vertical del cráneo, de forma que las coronas de ambos lados opuestos de la mandíbula están más próximas entre sí que las raíces. En relación con la pared alveolar, esto significa que el hueso cortical es más grueso lingual que vestibularmente. <sup>1</sup>Fig.15<sup>36</sup>



Fig. 15 Mandíbula

El *canal mandibular* entra a nivel medio, entre los márgenes anterior y posterior de la rama mandibular, aproximadamente 1 cm por encima y 2 cm por detrás de la corona del tercer molar. La entrada al canal se encuentra en el orificio mandibular flanqueado por la espina de Spix. Se dirige oblicuamente desde la rama y llega al cuerpo de la mandíbula donde entre los premolares, se desvía hacia el lado vestibular y sale por el foramen mentoniano, donde el nervio dentario se ramifica en dos: nervio mentoniano que inerva periostio y partes blandas; y el nervio incisivo que inerva caninos e incisivos inferiores. <sup>1</sup>

La resistencia de la mandíbula está relacionada con su hueso cortical denso que es más grueso en la parte anterior del borde inferior y en la parte posterior del borde superior. <sup>5</sup>

*Modalidades de reabsorción del proceso alveolar mandibular*

Después de la pérdida de dientes, el reborde alveolar de la mandíbula sufre un importante proceso de reabsorción y remodelado que se caracteriza por una reducción ósea irreversible. En casos de atrofia extrema, la mandíbula puede perder hasta el 70% del volumen óseo (en la región del cuerpo de la mandíbula). El promedio de reabsorción vertical es de 1.2 mm en el primer año después de la pérdida dentaria y progresa hasta 0.4 mm por año. La reducción ósea en el primer año puede llegar a ser 10 veces mayor que en los años siguientes.

Análisis estadísticos han demostrado que, como promedio, los dientes molares y premolares de la mandíbula se pierden mas precozmente que los dientes anteriores y caninos, por esta razón la región posterior de la mandíbula edéntula usualmente muestra un grado de reabsorción más alto y es más frecuentemente afectado en la base mandibular que en la región anterior canina, en la que un reborde muy afilado se halla en la mayoría de los casos. El reborde alveolar puede ser 32% más alto en el sector anterior que en el posterior.<sup>9</sup>

Clasificación de la resorción ósea en la mandíbula (Cawood y Howell 1988)  
Fig.16<sup>10</sup>:

- Clase I: alveolo con pieza dentaria.
- Clase II: alveolo post-extracción
- Clase II: cresta alveolar post extracción
- Clase IV: cresta filosa, caracterizada por una altura adecuada pero de espesor insuficiente.
- Clase V: cresta plana en altura y espesor.
- Clase VI: cresta deprimida con resorción del hueso basal variable y no previsible.

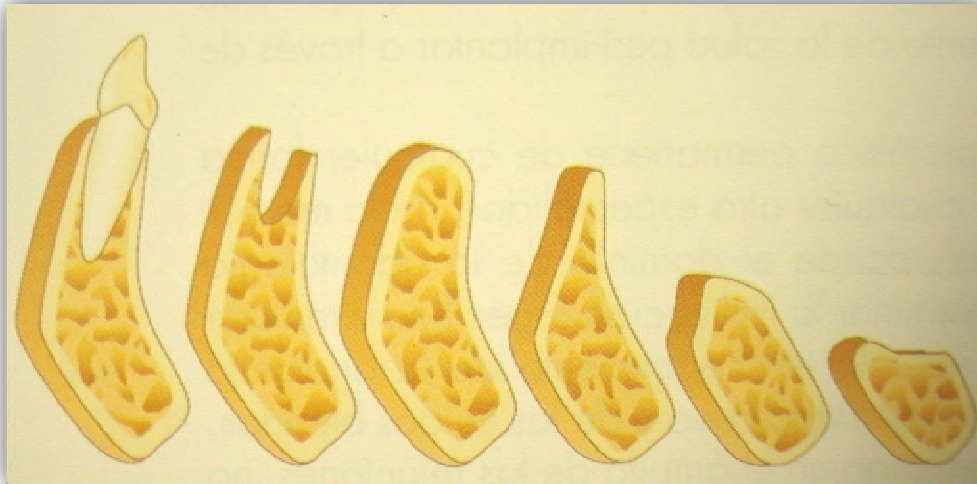


Fig. 16 Clasificación de la resorción ósea de la mandíbula <sup>10</sup>

## 2.4 Densidad ósea

La cantidad ósea o volumen de hueso remanente donde se colocaran los implantes se determina por la morfología y el grado de resorción del hueso basal y hueso alveolar.

El hueso de la mandíbula es más denso que en el maxilar, y el hueso de la región anterior será más denso que el de la región posterior.

La mandíbula anterior tendrá mayor densidad ósea, seguida por la mandíbula posterior, maxilar anterior y posterior. <sup>1</sup>

En 1985, Lekholm y Zarb presentaron una *clasificación del hueso de los maxilares*, según la morfología y la calidad ósea. <sup>5</sup>

Según la morfología Fig.17<sup>1</sup>:

- A. Reborde alveolar presente en su mayor parte.
- B. Moderada reabsorción alveolar residual.

- C. Avanzada reabsorción alveolar residual y solo queda hueso basal.
- D. Ha comenzado alguna reabsorción del hueso basal.
- E. Ha ocurrido la extrema reabsorción del hueso basal.

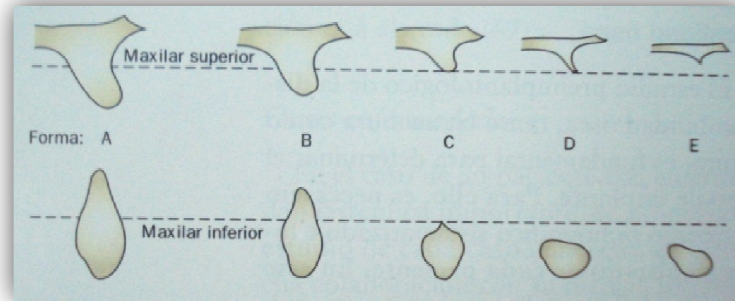


Fig. 17 Clasificación del hueso según la morfología

Según la calidad ósea Fig. 18<sup>1</sup>:

- I. Casi el total del hueso de la arcada está compuesto de hueso compacto homogéneo.
- II. Una capa gruesa del hueso cortical rodea el hueso trabecular denso.
- III. Una capa fina del hueso cortical rodea un núcleo de la trabécula ósea densa.
- IV. Una capa fina del hueso cortical rodea un núcleo de la trabécula ósea de densidad baja.

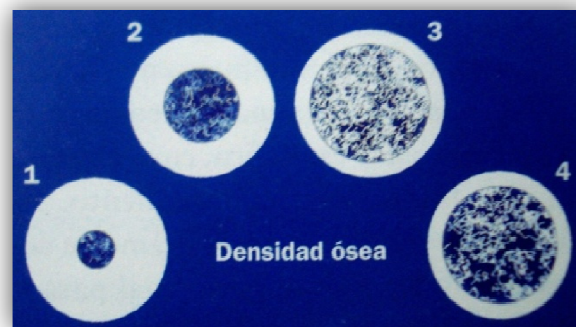


Fig.18 Densidad ósea

En el maxilar anterior se debe tomar en cuenta la posición de la línea labial (alta o baja) así como su movilidad, ambas determinan un resultado estético.

Seibert clasifica los defectos del reborde alveolar en 3 clases Fig.19 <sup>5</sup>:

Clase I: Pérdida de tejido en dirección vestibulolingual, con altura normal en dirección apicocoronaral.

Clase II: Pérdida del tejido en dirección apicocoronaral, con anchura normal en dirección vestibulo lingual.

Clase III: una combinación de Clase I y Clase II (pérdida tanto en altura como en anchura).

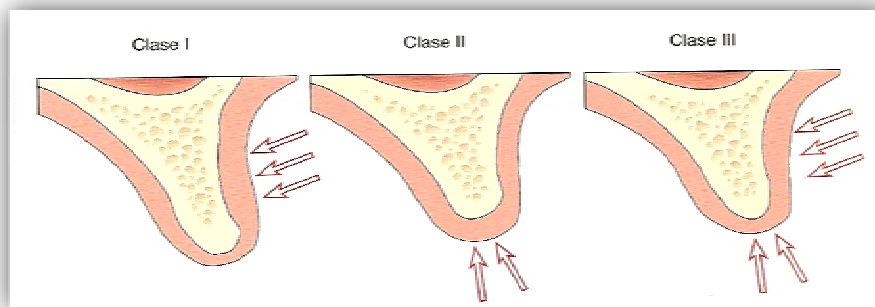


Fig. 19 Defectos del reborde alveolar

Para un óptimo resultado estético, se ha clasificado al maxilar en base a la cantidad de pérdida de tejido blando, duro o ambos. Y se divide en cuatro clases según la dimensión vertical y en cuatro clases según la dimensión horizontal. <sup>4</sup>

Según la pérdida vertical Fig.20 <sup>5</sup>:

Clase I: papilas intactas o ligeramente reducidas.

Clase II: perdida limitada de la papilas

Clase III: pérdida severa de la papilas

Clase IV: ausencia de las papilas

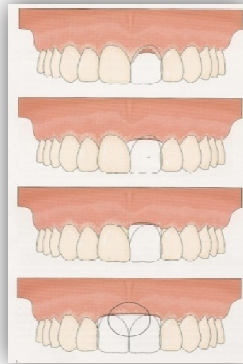


Fig. 20 Pérdida de tejido blando vertical

Según la pérdida horizontal Fig. 21<sup>5</sup>:

- Clase A: tejido vestibular intacto o ligeramente reducido.
- Clase B: pérdida limitada del tejido vestibular
- Clase C: pérdida severa del tejido vestibular
- Clase D: pérdida extrema del tejido vestibular, frecuentemente junto a una cantidad limitada de la mucosa adherida.

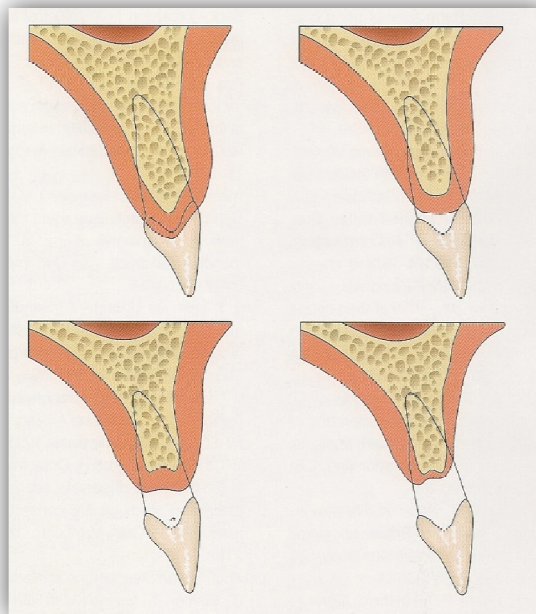


Fig. 21 Pérdida horizontal

## CAPÍTULO 3

### DIAGNÓSTICO Y SELECCIÓN DE PACIENTE

#### 3.1 Historia clínica

El paso más importante en el proceso de evaluación es la historia clínica, la cual nos permite valorar el estado sistémico del paciente. Es importante determinar si el paciente puede tolerar el tratamiento con implantes o si existen condiciones médicas o psicológicas que contraindiquen el tratamiento.

- *Factores generales*

##### *Edad*

No existe ningún impedimento para colocar implantes en adultos mayores, salvo que presenten alguna enfermedad sistémica que contraindique el tratamiento. En los pacientes jóvenes, las cosas no están tan claras, puesto que es difícil definir qué edad es adecuada para colocar un implante. Se acepta que la edad idónea es cuando se ha completado el crecimiento óseo y se ha completado la erupción y apicoformación de los dientes permanentes.

##### *Habito de fumar*

El hecho de fumar no constituye en sí una contraindicación absoluta para el tratamiento con implantes, pero si es muy aconsejable que el paciente deje el hábito, ya que disminuye el porcentaje de éxito. A menudo el hábito de fumar se asocia a una mala higiene oral y hábitos alimentarios nocivos.

##### *Embarazo*

Durante el embarazo se producen cambios hormonales que repercuten en la cavidad oral, apareciendo o agravando gingivitis o periodontitis; además de que durante el primer trimestre hay que tener cuidado con las radiografías y fármacos, por su potencial teratogenicidad. Por tanto el embarazo debe considerarse una contraindicación temporal y posponerse hasta después del parto.

### *Factores psíquicos*

Muchos autores recomiendan excluir de tratamiento con implantes a pacientes con trastornos mentales graves y aquellos que padezcan enfermedades crónicas con trasfondo depresivos. Sin olvidar los efectos de los tranquilizantes y antidepresivos, como la xerostomía.

### *Factores ocupacionales*

Determinadas ocupaciones como luchadores, boxeadores o levantadores de pesas, así como bruxómanos están contraindicados los implantes.

- Enfermedades sistémicas

Para colocar implantes dentales las precauciones son las mismas que deben tomarse frente a cualquier intervención quirúrgica en la cavidad oral.

En casos de pacientes con enfermedades sistémicas se aconseja el estudio de cada caso concreto, en estrecha colaboración con su médico para determinar el grado de afectación que pueda contraindicar el acto quirúrgico. Resulta de especial interés conocer el estado inmunitario, el sistema cardiovascular y hemodinámico y el grado de afectación de la enfermedad.

Los pacientes diabéticos presentan mayor tendencia a infecciones, xerostomía y retraso en la cicatrización; es aconsejable no realizar cirugías en niveles que sobrepasen los 180 mg/100ml de glucemia basal.

Si la diabetes está controlada y se mantienen las concentraciones de glucemia dentro de los niveles normales, no existe impedimento para realizar tratamientos con implantes

La osteoporosis no constituye una contraindicación absoluta y el tratamiento con implantes puede o no realizarse, dependiendo del grado de afectación ósea de la zona receptora del implante.<sup>1</sup>



### 3.2 Estudio radiográfico

Los estudios radiográficos aplicados a la implantología permiten valorar la disponibilidad ósea, así como las posibilidades de ubicación de los implantes y su proceso normal de osteointegración.

La radiografía panorámica y las radiografías oclusales y periapicales en muchos casos son suficientes para la planificación del diagnóstico y tratamiento de pacientes con crestas alveolares sin resorción importante en el estudio clínico.

Con la ortopantomografía se puede analizar las características anatómicas de la zona alveolar y determinar en el maxilar, la morfología de los senos dentario inferior y su emergencia en el agujero mentoniano.

En sus limitaciones se encuentra el tener una limitada valoración en los segmentos anteriores del maxilar y la mandíbula por sobreposición de la columna cervical, además del análisis inadecuado de las corticales linguales y vestibulares.

Fig. 22<sup>1</sup>



Fig. 22 Ortopantomografía

Estructuras anatómicas a valorar

- Foramen mentoniano
- Canal mandibular
- Articulación temporo mandibular

- Canal incisivo
- Fosas nasales
- Senos maxilares

Para valorar la zona sinfisiaria, puede recurrirse a la radiografía oclusal, o bien la radiografía lateral de cráneo, en la que también se puede observar la angulación mandibular, el grosor de la cortical, la morfología del hueso trabecular, espacio disponible en sentido vertical y valorar el perfil óseo del maxilar superior.

Cuando la morfología ósea es cuestionable, es imprescindible una evaluación tridimensional que solo posibilita la tomografía computarizada. Esta proporciona imágenes y medidas exactas tridimensionales, así como cortes seccionales de los lugares donde se van a colocar los implantes, indicándonos la orientación óptima de las fijaciones, la angulación, la longitud y la inserción quirúrgica y determinar la disposición en el diseño de la guía quirúrgica. También permite visualizar las irregularidades del maxilar y mandíbula, incluyendo la morfología y localización de las estructuras internas como el canal alveolar inferior y los senos maxilares. Fig. 23 <sup>1</sup>

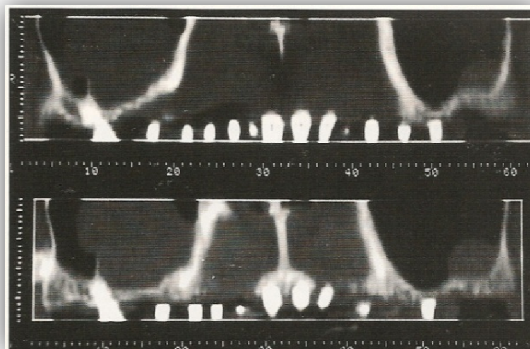


Fig. 23 Modo panorámico de la tomografía computarizada maxilar

Las radiografías periapicales son utilizadas durante la cirugía de implantación, permitiendo visualizar la guías quirúrgicas posicionadas en los lechos implantarios y controlar la evolución de los implantes unitarios. Fig. 24 <sup>1</sup>



Fig.24 Radiografía periapical

### 3.3 Modelos de estudio

El estudio prostodóntico mediante los modelos de estudio, es decisivo en el éxito del tratamiento. Los casos complejos necesitaran toma de registros con arco facial, montaje en articulador y encerado diagnóstico. Fig. 25 <sup>1</sup>



Fig. 25 Modelos de estudio

A partir de su estudio podemos decidir el número, posición y orientación del implante en cada caso en particular, según las características del edentulismo del paciente.

A partir de los modelos de diagnóstico o tras el encerado diagnóstico se pueden elaborar férulas quirúrgicas que facilitan durante la intervención la localización de los puntos y orientaciones biomecánicamente más favorables para la colocación de los implantes. <sup>12</sup>

Los modelos montados en el articulador proporcionan información sobre la posición de la relación céntrica, los contactos oclusales prematuros, la relación de los rebordes desdentados con los dientes adyacentes y las arcadas antagonistas; asimismo son de ayuda para la localización de pilares, su posición e inclinación.

Son útiles para analizar la morfología dentaria, la forma de los arcos, el espacio entre las arcadas, el número de dientes perdidos y la obtención de las curvas oclusales de Spee y Wilson.

Se debe evaluar la oclusión existente antes de la colocación del implante. Los pacientes parcialmente desdentados, presentan a menudo interferencias oclusales como consecuencia de la migración dentaria.<sup>4</sup>

### **3.4 Exploración clínica**

Una vez tomada la decisión de realizar un tratamiento con implantes, debe hacerse una evaluación diagnóstica y plan de tratamiento cuidando elegir la técnica adecuada.

El primer paso es una exploración visual, en la cual deben observarse las zonas edéntulas y valorar su altura, anchura y longitud. Debe anotarse también la cantidad de encía adherida; si existen dientes naturales, deben estar libres de caries y sus tejidos periodontales sanos. No debe existir infección ni zonas localizadas con cambios patológicos.

El siguiente paso es la palpación manual, con los dedos pulgar e índice deben palparse los rebordes edéntulos; hay que valorar firmeza y grosor de los tejidos blandos. Es importante determinar la uniformidad de grosor en toda la altura y longitud del margen. Pueden existir concavidades y convexidades, no evidentes a la exploración visual e incluso manual.

Debe tenerse en cuenta las disfunciones de la articulación temporomandibular, el tipo de oclusión y el espacio interdental y mesiodistal disponible.

Se estudiarán también la fisionomía labial, la línea de la sonrisa y las parafunciones linguales y de la musculatura perioral, ya que son de gran importancia para la valoración estética y mantenimiento de los implantes.

### 3.5 Tipos de férulas

Son estructuras rígidas que se colocan en las zonas edéntulas como base de registro o en las caras oclusales de los dientes remanentes y que son útiles en las diferentes fases del tratamiento.

Según su utilidad se clasifica en férulas diagnósticas, radiográficas y quirúrgicas, aunque lo ideal es que sirva para las tres funciones.

#### *Férula diagnóstica*

Sirve para el estudio protésico pre-quirúrgico y la planificación del tratamiento. Fig. 26<sup>1</sup>



Fig. 26 Férula diagnóstica

En el edentulismo parcial, unitario o segmentario, una vez montados los modelos en el articulador, tras el encerado diagnóstico se colocan dientes de tablilla unidos por resina acrílica o de compósito.

Si se realizan perforaciones en los lugares protésicamente adecuados y se colocan las referencias radiopacas es posible emplear la misma férula en el estudio radiográfico o como guía quirúrgica.

### *Férula radiográfica*

Permite el estudio anatómico del lecho del implante y su relación con los lugares planeados previamente para la colocación de los implantes. Permite calcular la longitud y anchura de los implantes y evitar accidentes en las zonas anatómicas que hay que preservar (seno maxilar, paquetes vasculonerviosos, etc.) Fig. 27<sup>1</sup>

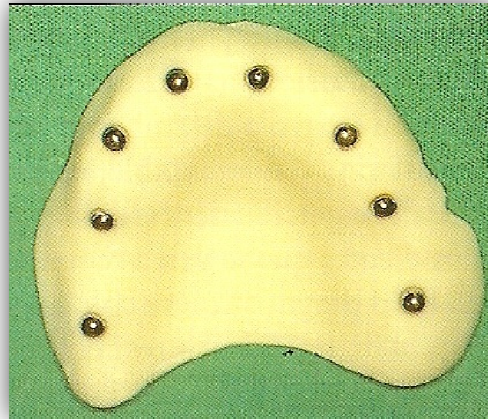


Fig. 27 Férula radiográfica

Se colocan marcadores radiopacos sobre una base o soporte (como la férula diagnóstica). En ortopantomografías se colocan bolas metálicas en la posible ubicación de los implantes. En una tomografía se colocan se colocan marcadores de gutapercha, ya que los metálicos distorsionan la imagen.

Deben de cumplir con requisitos en los que se incluyen: estabilidad para evitar distorsión de las imágenes, confortabilidad para el paciente, precisión en la colocación de los marcadores y ausencia de interferencias.

## *Férula o guía quirúrgica*

Es de utilidad al momento de la cirugía para colocar los implantes según lo planificado. Se puede utilizar una férula radiográfica con morfología dentaria utilizando un paralelizador.

Según el tipo de soportes que se obtiene, las guías quirúrgicas pueden ser de apoyo mucoso, de apoyo en caras oclusales de los dientes vecinos, o de apoyo en microimplantes colocados de manera provisional.

Los requisitos que deben cumplir son estabilidad, ausencia de interferencia con partes blandas (colgajo sobre todo) y permitir el paso de las fresas quirúrgicas sin problema. Fig. 28, 29 <sup>1</sup>



Fig. 28 Férula quirúrgica <sup>1</sup>

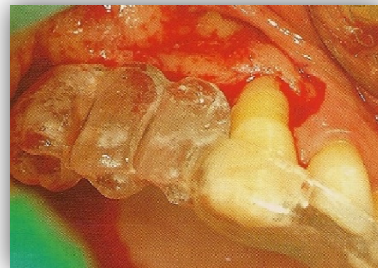


Fig. 29 Férula quirúrgica <sup>1</sup>

---

## CAPÍTULO 4

### CARGA INMEDIATA EN IMPLANTES DENTALES

#### 4.1 Carga inmediata

La carga inmediata es la instalación de implantes endoóseos en condiciones ideales de estabilidad primaria, seguida de activación protésica en hasta 48 horas, evitándose micromovimientos que promoverían la fibrointegración.<sup>18</sup>

La carga inmediata fue el primer protocolo que se sugirió con los implantes dentales, éstos daban lugar a un amplio espectro de supervivencia clínica.

En el paciente parcialmente desdentado y restauraciones unitarias, en la mayoría de las ocasiones, se encuentran dientes antagonistas en contacto funcional, la restauración se lleva a cabo por motivos estéticos y la prótesis implantaria se deja totalmente fuera de oclusión. Por ello se sugiere una concepción de dientes inmediatos sin función.<sup>4</sup>

El tiempo de tratamiento prolongado para los implantes sumergidos, el hecho de que el paciente debe usar prótesis removibles o sin dientes durante la cicatrización del implante y la necesidad de una segunda cirugía para descubrir los implantes son ejemplos de los inconvenientes relacionados con el tratamiento con implantes convencionales.

El grado de estabilización adecuada depende de tres variables importantes: el tipo de implante (diseño y superficie), la técnica quirúrgica (contacto inicial hueso-implante) y el tipo de hueso (calidad y volumen).

La decisión de realizar carga inmediata o no depende del grado de estabilidad primaria. El registro de esta estabilidad se puede obtener por diferentes métodos como: los valores del torque de inserción y el cociente de estabilidad del implante. Sin embargo, aún no se han podido identificar los valores adecuados para garantizar el éxito en la carga inmediata. Shiigai propone como seguros, los



valores de torque de inserción de  $\pm 43,2$  Ncm (rango de 32,5 a 46,2 Ncm) y de cociente de estabilidad (ICQ) del implante de  $\pm 71,8$  (rango de 69,5 a 72,6).

Otro factor biomecánico importante que influye en el éxito del implante es la carga mecánica del hueso periimplantario. Normalmente, se admite un micromovimiento del implante de 50 a 150  $\mu\text{m}$  para no comprometer la osteointegración, aunque se desconoce la tolerancia exacta a este micromovimiento. Los factores que hay que tener en cuenta para reducir este micromovimiento son: el número, la distribución, la longitud y el diámetro de los implantes, la calidad ósea del paciente, la obtención de estabilidad primaria, la rigidez de la restauración, el control de las fuerzas oclusales y la distribución de la carga compresiva.

Otro factor importante para lograr una correcta osteointegración es el ajuste pasivo. Una prótesis mal ajustada provocará un micromovimiento excesivo de los implantes, que puede conducir a la pérdida de alguno de ellos.

Un medidor bioquímico relacionado con la formación y la reabsorción ósea es el nivel de nitritos presentes en el fluido sulcular periimplantario, resultantes de la oxidación del óxido nítrico.

Tözüm y cols.<sup>33</sup> en un estudio en el que miden los niveles de nitritos en el fluido sulcular periimplantario, en función del tipo de carga observan que hay diferencias estadísticamente significativas, entre el grupo de carga inmediata y el grupo de carga diferida, y esto podría explicarse porque se produce más reabsorción ósea marginal al efectuar carga inmediata.

Hahn<sup>34</sup> defiende la utilización de implantes que incorporen el pilar transmucoso para hacer carga inmediata en implantes unitarios, ya que afirma que el hecho de que se produzca una curación del tejido periimplantario ininterrumpida, contribuye a una menor reabsorción ósea marginal ( $-0,78 \pm 1,60$  mm de hueso hasta la

primera espira del implante tras 1 año de carga) y a una mejor conservación de los tejidos blandos.<sup>35</sup>

Durante el tiempo de curación ósea, los implantes o pilares mas pilares colocados en una fase pueden estar sujetos a diferentes grados de carga masticatoria. Aquellos implantes que se colocan entre dientes naturales y se proveen de un pilar corto, habitualmente no reciben carga masticatoria durante el período de cicatrización. Fig. 30<sup>35</sup>



Fig. 30 el implante no recibe carga masticatoria

En otros casos, el implante/pilar, bien por su localización o por ser provisto de una prótesis transitoria en infraoclusión reciben una carga inferior a la que se considera normal para ese determinado individuo en una posición bucal específica; ello se conoce como «carga no funcional». Es generalmente aceptado clasificar como no funcional la carga que reciben los implantes en una sola fase. Entendemos como «carga funcional» aquella que recibe una prótesis en contacto oclusal completo y que transmite directamente sobre el implante/pilar. Dado que la mayoría de los implantes en una fase no tienen carga funcional, se considera que el término «implante en una fase no es sinónimo de función inmediata». <sup>6</sup>

Los riesgos de fracaso para la carga inmediata se asocian al uso del tabaco, implantes en el maxilar y la disminución en la longitud del implante. En el estudio retrospectivo de Susarla, Chuang y Dodson (2008)<sup>20</sup> se comparó la carga tardía y la carga inmediata en pacientes que previamente tenían implantes cargados de forma tradicional y después les fueron colocados implantes con carga inmediata, obteniéndose resultados a un año, siendo que los implantes de carga diferida tenían un éxito del 95.5 % y los de carga inmediata era del 90.3%.<sup>20</sup>

La corona provisional es un factor clave en el éxito de la carga inmediata de implantes unitarios, satisfacción del paciente, y configuración de los tejidos blandos y de la papila interproximal. La corona provisional no debe causar gran presión en la encía, lo que podría conducir a una recesión. Fig. 31<sup>21</sup>



Fig. 31 Delimitación de tejidos blandos y pilas interdentales

Por otra parte, la corona debe ser fabricada de manera que se evite el contacto en laterotrusión o protrusión. Indicaciones adecuadas, una buena técnica quirúrgica y el uso de un protocolo de prótesis son muy importantes para el éxito de la carga inmediata y la implantación inmediata.<sup>26</sup>

Para lograr el resultado deseado, la meticulosa planificación de tratamiento preoperatorio es crucial, junto con la cooperación entre varias disciplinas durante

la fase de restauración (cirujano de implantes, protesista dental y técnico de laboratorio).

Block et al. (2004) estableció criterios de diagnóstico para la selección de provisionalización/carga inmediata que incluyen:

- Altura de hueso suficiente, el ancho y la densidad para la estabilidad del implante en el momento de la colocación. Las opciones de la longitud del implante y la anchura son similares a las consideraciones que se utilizarían si el implante es utilizado para el método de 2 etapas. Se utiliza 20 N-cm de torque de inserción del implante como el factor decisivo para la elección de usar el implante para provisionalización inmediata.
- Suficiente espacio mesial-distal, vestibular-lingual y oclusal para la colocación de una restauración anatómica. Si el espacio es menor de 6 mm o si la oclusión opuesta interfiere con la restauración provisional, se utiliza la técnica de 2 fases en lugar del método de provisionalización inmediata.
- El paciente debe cumplir con la limitación de la dieta, solo alimentos suaves, de preferencia líquidos, para un máximo de 8 semanas. Además, los pacientes con un exceso de hábitos parafuncionales no están indicados.<sup>32</sup>

## 4.2 Histología de la carga inmediata

Los protocolos de funcionalización inmediata del implante conducen a una inducción y a una potenciación de los fenómenos biológicos involucrados en la reparación de la lesión quirúrgica, imponiendo a los eventos celulares, muy activos en esta fase, un incremento de sus capacidades regenerativas.<sup>10</sup>

Sharaway (2000) evaluó la interfase de cicatrización de 20 implantes dentales Biohorizons, tanto en carga inmediata como diferida, en cinco perros beagle adultos. Se colocaron todos los implantes en localizaciones premolares con

defectos óseos, en las que se realizó un injerto. Los implantes se encontraban en pares, de modo que una mitad de ellos se sumergieron y a los implantes adyacentes se les colocó un pilar y se sometieron a función inmediata durante cuatro semanas. Posteriormente, fueron evaluados mediante el análisis histométrico de cortes calcificados incluidos en plástico. No se halló ninguna diferencia significativa en las proporciones de contacto entre hueso e implante, entre los implantes sumergidos y los cargados.<sup>27</sup> Fig. 32<sup>4</sup>

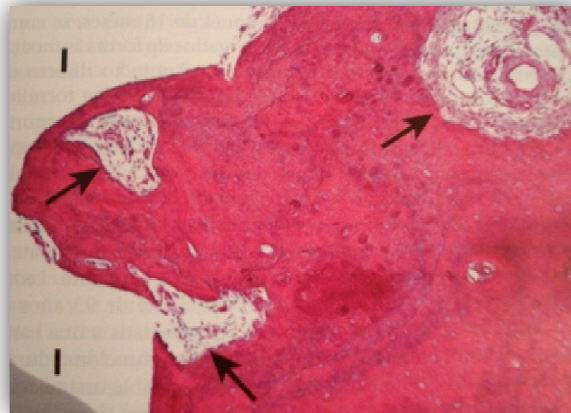


Fig. 32 No hay diferencia estadística en la proporción de contacto entre hueso e implante, entre los implantes cargados de forma inmediata y aquellos sin carga.

Realizando estudios histológico e inmunohistoquímico en mandíbulas de cerdos, Meyer *et al.* (2003) demostraron en evaluaciones de hasta 14 días, que la forma de la estructura ósea y la calidad de la misma no difería entre implantes de carga inmediata e implantes sin carga; y que al pasar este tiempo de evaluación no existen diferencias en el modelo celular de crecimiento o en la mineralización ósea en implantes de carga inmediata o sin carga.

Sin embargo, el estudio de Traini *et al.* (2005) demostró que la carga inmediata tiene diferentes orientaciones de las fibras colágenas al compararlas con implantes sin carga. De esta forma, un implante de carga inmediata tiene más fibras transversales que longitudinales, presentando diferencia estadística

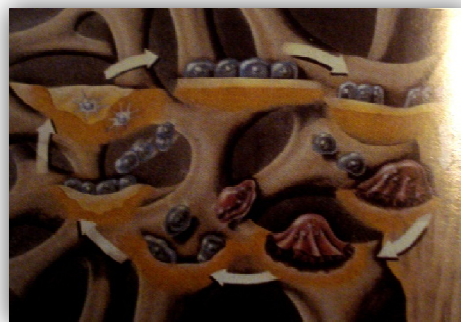
significativa. Por otra parte, la cantidad de fibras colágenas fue mucho menos en implantes de carga inmediata que en implantes no cargados.

A pesar de las variaciones en la distribución de fibras, histológicamente, no se observaron mayores diferencias óseas entre implantes cargados de forma inmediata y los cargados de forma tardía.<sup>23</sup>

Piatelli y cols. evaluaron en monos, varios meses después de la carga inmediata, las reacciones óseas y la interfase hueso-titanio en implantes cargados de forma temprana, y los compararon con otros sin carga situados en la misma arcada. No detectaron diferencias estadísticamente significativas en el porcentaje de contacto óseo después de ocho meses.

Sin embargo, los implantes con carga presentaban menos espacios medulares y un hueso más compacto. Un estudio posterior del mismo grupo puso de manifiesto un mayor contacto de hueso en los implantes cargados de forma inmediata, al cabo de nueve meses. No se halló ningún tejido fibroso entre la interfase, después de quince meses se compararon los implantes sin carga y los cargados de forma inmediata, y estos últimos presentaban un mayor contacto directo de hueso en la interfase.

En concreto, los tornillos cargados de forma inmediata mostraban hueso laminar y cortical más grueso que los implantes sin carga. Este hallazgo sugiere que la carga oclusal temprana puede aumentar la remodelación ósea y aumentar aún más la densidad del hueso. Fig.33<sup>4</sup>



### 4.3 Desdentado anterior

La restauración con un implante de un solo diente en la zona anterior es un reto. En la zona de estética, tanto en el aspecto de la corona del implante y los tejidos blandos contribuyen a un resultado exitoso del tratamiento y por lo tanto debe estar en armonía con la dentición de los alrededores.

Consideraciones clínico quirúrgicas de los implantes unitarios:

- Espacio mesiodistal edéntulo mínimo de 7 mm para un implante estándar.
- Implantes de cuello corto permiten emergencia estética en dientes anteriores.
- Implantes anchos aumentan la superficie de contacto; para sustituir molares.
- La mayor longitud posible para la relación corona-implante mínimo de 1:1
- La emergencia del implante se determina con la férula quirúrgica
- Cabezal del implante; requiere sistema antirrotacional (hexágono u octágono).<sup>1</sup>

La conservación o la regeneración de las papilas interproximales es fundamental para el éxito estético de una corona sola implantosoportada. Varios factores pueden contribuir a la forma anatómica de las papilas adyacentes al implante de coronas individuales, incluyendo la altura de la cresta alveolar en los dientes adyacentes.

Una variedad de técnicas quirúrgicas se han recomendado para mejorar el resultado estético de la mucosa de un implante único. Estos incluyen aumento de tejidos duros y blandos, ya sea antes, durante o después de la colocación del implante, técnicas de incisión quirúrgica para mantener o crear las papilas.<sup>22</sup>

La parte clínica del examen deberá proporcionar al dentista información relativa al volumen de restauración disponible para el implante, la simetría gingival de la zona estética, la localización de los márgenes gingivales de los dientes y las zonas

desdentadas mientras el paciente habla, sonríe y está en reposo, las relaciones oclusales, y el estado periodontal de los dientes restantes.

La colocación de implantes en zonas estéticas de los pacientes con líneas altas de los labios puede ser problemático y puede requerir varios procedimientos quirúrgicos para obtener óptimos resultados estéticos.

Los autores utilizan el término de “reemplazo inmediato” cuando se trata de la combinación de la extracción del diente seguido de la colocación de implantes y su restauración inmediata sin carga funcional del mismo implante.

En el artículo de Palatella (2007) comparó la restauración inmediata de implantes unitarios en las zonas de estética colocados inmediatamente después de la extracción. Los 16 pacientes (10 hombres y 6 mujeres) con edades entre 21 y 49 años, fueron divididos aleatoriamente en dos grupos: en el grupo de pacientes de la prueba recibieron los implantes colocados y restaurados (sin carga oclusal) en el momento de la extracción del diente y el grupo control, los implantes se colocaron 8 semanas después de la extracción del diente y se restauraron inmediatamente. Todos los pacientes recibieron implantes cónicos de Straumann con grabado ácido y superficie de arena.

Todos los implantes fueron inmediatamente restaurados dentro de las 48 horas después de su colocación con una corona provisional de acrílico, sin haber contactos oclusales ni movimientos mandibulares excéntricos.

En ambos grupos no hubo ningún implante fracasado, determinándose así que la sustitución inmediata y sin carga funcional puede considerarse una opción terapéutica útil en casos seleccionados de la sustitución de un solo diente en la zona de estética cuando se utilizan implantes Straumann. Fig.34 <sup>31</sup>





Fig.34 Restauración provisional después de 48 horas de la cirugía

Hartog (2009) El propósito de este informe clínico fue demostrar un protocolo de carga inmediata de implantes para la restauración de un incisivo central. En la restauración provisional se ajusto un perfil de emergencia, se mantuvo durante tres meses y posteriormente se coloca una corona cerámica total a los 18 meses no hay evidencia de fracaso. Fig. 35, 36<sup>24</sup>



Fig. 35 vista preoperatoria



Fig. 36 Corona definitiva después de 18 meses

Peñarrocha (2007) publicó un estudio que incluyó la colocación de diez implantes en ocho pacientes para la sustitución de los incisivos laterales superiores: dos inmediatos y ocho corresponden a los casos de agenesia. Todos se sometieron a la rehabilitación inmediata con coronas provisionales de resina acrílica sin carga oclusal y sin contactos en céntrica o excéntrica. Un implante se retiró a las 3 semanas después de la colocación, debido a un trauma oclusal por morder alimentos duros. Los otros nueve seguían siendo funcionales dentro de la boca, con características normales clínica y radiológicamente después de un mínimo de 12 meses de seguimiento. Esto es importante tanto para la biología de la osteointegración y de la biomecánica de las restauraciones. El aflojamiento del tornillo puede causar complicaciones como micromovimientos del implante o su pérdida, la acumulación de placa, el crecimiento de tejido de granulación entre el implante y la corona provisional, la formación de una fístula, o incluso la fractura del tornillo. Fig. 37, 38, 39<sup>29</sup>

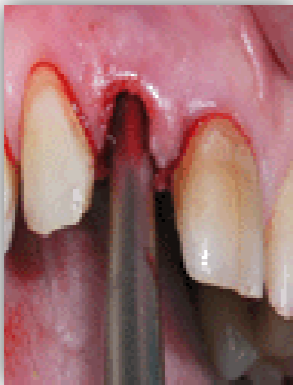


Fig. 37 Preparación de lecho receptor

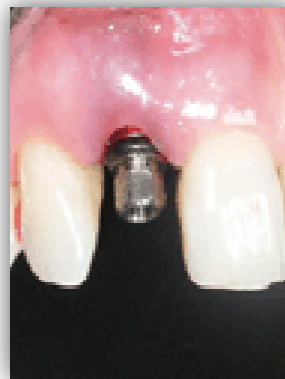


Fig. 38 Implante colocado



Fig.39 Corona definitiva adaptada

#### 4.4 Desdentado posterior

La carga inmediata o temprana de los implantes colocados en la zona posterior del maxilar y la mandíbula ha sido una preocupación, ya que en estas zonas la densidad ósea suele ser baja, lo que hace difícil establecer una buena estabilidad inicial del implante. Sin embargo, mediante la adaptación del implantes al diseño, la estabilidad inicial puede ser alcanzado en estas regiones.

Un estudio realizado por Schnitman y cols (1997) informo de los riesgos en los implantes con carga inmediata en la zona posterior de la mandíbula. En 10 años de seguimiento mostró un éxito del 100% en el grupo con carga diferida, en comparación al 84,7% en el grupo de carga inmediata. Los principales fracasos se produjeron en las zonas distales a los agujeros mentonianos.

Otra área en la que los procedimientos de carga inmediata parecen ser menos exitosa es la parte posterior del maxilar, como lo demuestra Glauser y cols (2001) donde se informó de una tasa de éxito del 91% para los implantes colocados en regiones distintas de la parte posterior del maxilar, en contraposición al 66% para los implantes instalados en esta zona.<sup>30</sup>

Además de la geometría del implante, se argumenta que la superficie del implante puede influir para la curación del hueso y la estabilidad primaria. Una amplia gama de superficies en implantes están disponibles, tales como arena y grabado ácido y los recubiertos de hidroxiapatita.

Hall y Lausmaa<sup>10</sup> presentaron un método para la creación de una superficie porosa y un aumento en la capa de óxido de titanio en el implante mediante oxidación anódica que dio lugar la venta del implante TiUnite. En un estudio clínico prospectivo de Glauser y cols (2000), estos implantes fueron colocados en hueso blando en las regiones posteriores de los maxilares dando una tasa de éxito de 97,1% después de 1 año de carga. En un estudio prospectivo randomizado con implantes de carga inmediata en la parte posterior de los maxilares Rocci y cols, indicó una tasa de éxito del 10% superior comparado con los implantes de superficie mecanizada.<sup>30</sup>

En el estudio de Vanden (2004)<sup>30</sup> se colocaron 111 implantes con superficie de titanio oxidado en la zona posterior de la mandíbula y el maxilar cargados de manera inmediata, solo un implante fallo, dando un éxito del 99.1% en 18 meses de observación. Se encontró una resorción ósea marginal de .8 mm.<sup>30</sup>

Rao y Benzi (2007) colocaron 51 implantes en cuarenta y seis pacientes (25 mujeres y 21 hombres) con una edad media de 42 años (rango de 22 a 66 años) en la región del primer premolar mandibular. La mayoría de los pacientes presentaban hueso con calidad de tipo II. Los implantes fueron de rosca, con superficie oxidada, cuerpo cónico y median 1,5 mm de cuello alto. Todos los implantes fueron colocados con cirugía guiada sin colgajo y fueron cargados inmediatamente con pilares prefabricados y coronas prefabricadas acrílicas provisionales. Las coronas metal cerámica se insertaron después de 3 meses.

La técnica quirúrgica sin colgajo es una simplificación que ha demostrado ser segura y eficaz. Un método consiste en utilizar una técnica de mapeo de hueso, que ofrece una manera de crear el posicionamiento del dispositivo prefabricado

con un procedimiento sencillo y de bajo costo que no requieren análisis radiológicos sofisticados. Fig. 40 <sup>19</sup>

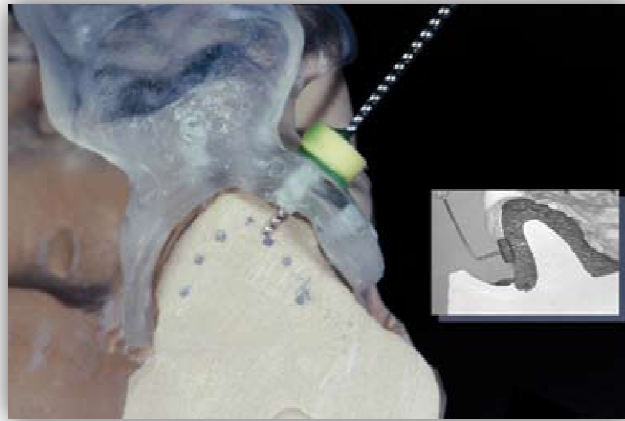


Fig. 40. Mapeo Óseo

Después de 2 semanas de una dieta blanda, los pacientes fueron evaluados clínicamente y se aumentó progresivamente la carga masticatoria hacia un modelo masticatorio normal después de 1 mes de la carga. Después de 3 meses de curación se evaluó la estabilidad del implante y la restauración provisional fue removida y se colocó la corona definitiva.

Además de los criterios de ausencia de infección, de enfermedad periimplantaria, y examen radiográfico, se evaluó el grado de satisfacción estética y funcional.

Todos los pacientes han sido seguidos durante al menos 1 año, a excepción de 1 paciente que se mudó después de la inserción del implante y se perdió el seguimiento. Veintisiete pacientes (53%) han sido seguidos durante 2 años y 12 (24%) durante 3 años. Todos los implantes estaban estables y funcionando exitosamente en todas las visitas, lo que hace un 100% de supervivencia. Fig.41 <sup>19</sup>

**A**

**B**

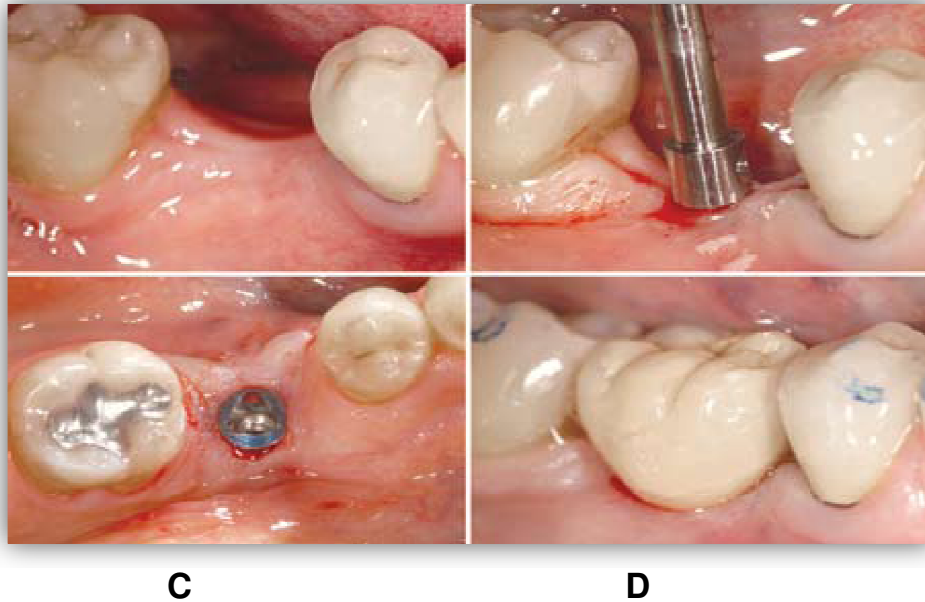


Fig. 41. A espacio desdentado unitario posterior, B. Preparación de lecho receptor, C. Colocación del implante, D. corona provisional colocada

## 4.5 Selección del implante

### *Tamaño del implante*

Se ha sugerido una longitud mínima para la realización de carga inmediata de 10 mm. Se puede aumentar la superficie del soporte implantario a través del tamaño del implante. Puesto que el implante se carga antes del establecimiento de una interfase histológica, la longitud del implante es más relevante en los casos de carga inmediata, en especial, en los tipos más blandos de hueso. Algunos autores describen fallos debidos a la utilización de implantes cortos, sobre todo cuando son colocados en zonas con hueso limitado.

### *Diseño del cuerpo implantario*

Las características del implante que favorecen la carga inmediata son las siguientes: implantes roscados y superficie rugosa. El grabado ácido y el arenado son los métodos elegidos por la mayoría de los autores. El diseño de cuerpo del implante debería ser mas específico para la carga inmediata, ya que el hueso no

tiene tiempo de crecer en los recesos o zonas retentivas del diseño, o de unirse al acondicionamiento de la superficie, antes de aplicar la carga oclusal.

Para un implante roscado, existe hueso en la profundidad de las roscas desde el día de la colocación. Por ello, la superficie funcional es mayor durante el formato de carga inmediata. El número de roscas también influye para resistir las fuerzas de la carga inmediata y cuanto menor es la distancia entre las roscas, mayor es el número de roscas y la superficie correspondiente.

La mayoría de autores coinciden en que los implantes roscados logran una mayor estabilidad primaria y que las superficies rugosas mejoran y aceleran notablemente la osteointegración aunque la diferencia respecto a las superficies mecanizadas no es estadísticamente significativa.

Jemt 2003 en un estudio prospectivo clínico comparo los resultados estéticos en una restauración convencional estética y una restauración inmediata utilizando implantes cónicos con superficie rugosa colocados en el maxilar anterior. Se colocaron veintiocho implantes en 28 participantes, la edad media fue de 43,3 años (rango: 21-71 años), 14 participantes para el grupo de control y 14 para el grupo de prueba. Se ha sugerido que el mecanismo de retención (tornillo vs cemento) no afecta a la posición a largo plazo el hueso marginal o tejidos blandos. Se concluyo que en el primer año de servicio, no hubo diferencia en la respuesta de la mucosa de la corona incluidas las papilas interdentes entre la restauración inmediata y restauración convencional de coronas.<sup>22</sup>

#### *Acondicionamiento de la superficie*

El acondicionamiento de la superficie implantaria puede influir sobre la tasa de contacto óseo. Para la carga inmediata, sería beneficioso el acondicionamiento superficial que permitiera un mayor porcentaje de contacto entre hueso e implante, con mayor tasa de mineralización así como una formación más rápida de hueso laminar.

Se ha demostrado que la hidroxiapatita disminuye la tasa de remodelación durante la carga oclusal, por ello si el hueso no presenta una densidad ideal para la carga inmediata puede disminuir el riesgo de sobrecargarla.

Proussaefs y Lozada (2004)<sup>21</sup> demostraron que implantes recubiertos con hidroxiapatita colocados en la zona de premolares superiores pueden ser cargados de forma inmediata, en este estudio obtuvieron el 100% de éxito.

Glauser (2007) colocaron en 38 pacientes, 51 implantes de los cuales, 20 eran individuales, en un protocolo de carga inmediata con un diseño de implantes ligeramente cónico con superficie oxidada, microtexturizados. La mayoría de los implantes fueron colocados en las zonas posteriores (88%) y principalmente en la calidad del hueso blando (76%) con colgajos con procedimiento convencional. Se ha sugerido que el uso de implantes con superficie texturizada puede contribuir al mantenimiento de la estabilidad primaria de carga inmediata, y son de ayuda en la reducción del tiempo para lograr la estabilidad secundaria, acelerando la formación de hueso en la interfase hueso-implante, por lo tanto, reduciendo el tiempo en riesgo tras la cirugía de implantes; también pueden tener un impacto beneficioso en las áreas de calidad de hueso blando, donde la viabilidad de protocolos de carga inmediata ha sido tela de juicio.

Sin embargo, desde la introducción de los implantes con superficies microtexturizada, algunos autores han expresado la preocupación de que la superficie rugosa se convierte en parte expuestas a la cabina del tejido blando marginal o incluso a la cavidad oral. Estas superficies pueden inducir a la acumulación de placa mayor, que resulta en inflamación de la tejidos blandos que rodean tanto, la superficie áspera del implante en contacto con los tejidos blandos marginales, o que están expuestos dentro de la boca, esto requiere más investigación.<sup>25</sup>

Tres implantes (un mismo paciente) fueron registrados como fallas durante el período de observación, resultando en una tasa de éxito del implante de 97,1% después de 5 años de seguimiento. En el presente estudio, la remodelación del



hueso marginal inicial se estabilizó durante el primer año de funcionamiento, cambio de 1,2 (0,9) mm después solo se produjo un cambio mínimo.<sup>25</sup>

Donati (2007) realizó un estudio de para evaluar la carga funcional usando 2 diferentes procedimientos de instalación de los implantes dentales en el maxilar posterior llamada “técnica de los osteotomos”, en la que el implante se utiliza para comprimir lateralmente el hueso trabecular. La prueba consto de 3 grupos; el grupo 1 formado por la técnica de preparación de los osteotomos, el grupo 2 por la técnica convencional de perforación cargados de forma inmediata y el grupo control en el que el implante se colocó, se sumergió y se cargo a los tres meses (de forma convencional). Se perdieron tres implantes en la técnica por la preparación de osteotomos, uno en la técnica convencional cargado de forma inmediata y no se perdió ningún implante en el grupo control.

La tasa de supervivencia de los implantes colocados mediante la técnica de los osteotomos y con un protocolo de carga convencional era alrededor del 99% hasta 56 meses de carga. Por lo que se constato que la carga inmediata por esta técnica hay una mayor frecuencia de pérdida de implantes.<sup>28</sup>

#### **4.6 Indicaciones para carga inmediata**

➤ *Estabilidad primaria*

La carga inmediata solo es posible si se obtiene una estabilidad primaria del implante, lográndose al menos que tres o cuatro espiras del implante queden fijas dentro del lecho óseo.

Si la carga inmediata es aplicada en implantes con poca estabilidad inicial, se producirá la formación del tejido fibroso en la interfase hueso-implante y posterior pérdida de éste.

Existen varias maneras de medir el grado de estabilidad de un implante en el momento de su inserción; un sencillo test de movilidad manual que incluye el uso de una ligera fuerza rotacional horaria o la percusión con un instrumento metálico sobre la montura del implante. También se puede comprobar mediante la medición

electrónica de los valores de la fuerza rotacional empleados para la inserción del mismo y mediante el uso de un instrumento, Periotest, que mide la amortiguación del tejido periimplantario a la aplicación de una ligera percusión o mediante la medición de la frecuencia de resonancia (FR) de un piezoeléctrico que se une al implante y se estimula mediante una pequeña corriente eléctrica.

➤ *Torque de inserción*

Calandriello y cols, indican como requerimiento, para la carga inmediata, un mínimo torque de inserción de 60 Ncm para implantes unitarios, 45 Ncm para implantes que soportan restauraciones de arcos parciales, y 32 Ncm para restauraciones de arcos completos.

Degidi y Piatelli, realizan un estudio consistente en un análisis comparativo, entre implantes sometidos a carga inmediata funcional y carga inmediata no funcional frente a un grupo control sometido a carga convencional. Estos autores mantienen que es necesario un torque mayor de 25 Ncm y un cociente de estabilidad del implante (ISQ) mayor de 60 medido mediante frecuencia de resonancia (Resonance frequency, Osstell) como criterio de inclusión.<sup>26</sup>

➤ *Requerimientos protésicos*

Los conceptos protésicos que deben manejarse son simples y esenciales:

- Que la carga inmediata suponga una clara ventaja para la calidad de vida del paciente.
- Control de los efectos biomecánicos de la restauración provisional (contactos oclusales, limitación de movimientos excursivos y de los efectos de un cantilever nunca deseable).
- Seguimiento de los mismos principios de la prótesis convencional (pasividad).
- Las restauraciones provisionales deben permanecer durante la curación de los tejidos blandos y óseos).

➤ **Micromovimientos**

Los micromovimientos del implante superiores a  $100\mu\text{m}$  o  $150\mu\text{m}$  durante el periodo de cicatrización, inducen la diferenciación de células mesenquimales de la interfase hueso-implante hacia fibroblastos en lugar de osteoblastos, lo que ocasiona una encapsulación fibrosa en lugar de la osteointegración de la fijación, del mismo modo que ocurre en las fracturas óseas inestables (pseudoartrosis)

➤ **Técnica quirúrgica**

Una técnica quirúrgica escrupulosa es un factor clave para conseguir la estabilidad inicial y la osteointegración de los implantes, ya que un trauma quirúrgico excesivo y la lesión térmica resultante pueden dar lugar a una osteonecrosis y la subsecuente encapsulación fibrosa del implante.

La temperatura alcanzada durante la preparación del lecho del implante, depende de diversos factores, entre los que destacan: refrigeración durante el fresado, ya que si ésta es insuficiente y se alcanza una temperatura superior a  $47^{\circ}\text{C}$  durante un minuto, se produce una necrosis térmica del hueso; carga aplicada a la broca durante la osteotomía.

Se ha referido que el incremento, independientemente, de la velocidad o de la carga, aumenta la temperatura en el hueso, mientras que el aumento simultáneo de velocidad y carga permite un corte más eficiente, sin aumento significativo de temperatura; volumen del hueso preparado; profundidad de la osteotomía; grosor del hueso cortical; diseño y corte de la fresa.

Tras realizar la preparación del lecho con fresas bien afiladas e irrigadas, es preciso insertar la fijación. Dependiendo del diseño de la misma y de la densidad del hueso receptor, los implantes pueden ser instalados con o sin aterrajado previo. La relevancia de este paso viene condicionada porque si la resistencia a la

inserción es grande el implante tiene que ser colocado ejerciendo una considerable presión, lo que puede ocasionar la aparición de microfracturas en el hueso vecino.

➤ *Morfología del implante*

Los implantes con forma de tornillo proporcionan mayor retención mecánica y, por consiguiente, mejor estabilidad primaria que los implantes cilíndricos. Por ello, aquellos son más idóneos para carga inmediata que éstos. Si a un diseño roscado se añade una superficie rugosa, a las características antes mencionadas se unen un aumento de la unión hueso-implante y un aumento de la resistencia al cizallamiento de, aproximadamente, 5 veces.

Otro parámetro bien estudiado y significativo para el éxito de los implantes, es la longitud de los mismos. Siendo iguales otras variables (anchura, superficie), por cada 3 milímetros que aumenta la longitud de un implante cilíndrico, el área superficial aumenta el 20-30%. Por ello, los estudios sobre carga inmediata han mostrado un 50% de fracasos con implantes de 10 milímetros de longitud o menos, por lo que en éstos casos, la carga diferida es preferible a la inmediata.<sup>8</sup>

#### **4.7 Contraindicaciones para carga inmediata**

- Implantes con estabilidad subóptima, debida a la instalación de los mismos en hueso de poca densidad o con una técnica quirúrgica deficiente (fresado no coaxial, avellanado excesivamente entusiasta, etc.) o al empleo de implantes con superficies lisas o con muy deficiente rugosidad o bien colocados en alvéolos frescos y falta de congruencia.
- Pacientes con factores biológicos de riesgo (diabéticos mal controlados, osteopatías, radiados, fumadores, etc.).

- Implantes con diámetros reducidos y/o cortos (menores de 8 mm con diámetro estándar o de 10 mm con plataforma más ancha).
- Implantes combinados con técnicas de regeneración ósea (membranas, injertos, derivados o sustitutos óseos) y habitualmente sumergidos.
- Pacientes con maloclusiones o parafunciones masticatorias, en las que los implantes puedan verse sobrecargados.<sup>2</sup>

---

## CONCLUSIONES

En el protocolo para la rehabilitación protésica de un implante formulado por Branemark, era la de sumergir los implantes y esperar un periodo de 3 a 6 meses para asegurar la curación y la osteointegración. Posteriormente realizar una segunda cirugía y cargar el implante con la prótesis.

En la actualidad se han publicado los resultados de la carga inmediata, la cual se ha convertido en una práctica muy utilizada por los cirujanos y los protesistas dentales, debido a las claras ventajas que ofrece: una sola fase quirúrgica, restablecimiento de la oclusión y estética.

La carga funcional se puede clasificar en carga inmediata que es la colocación de la prótesis dentro de las 48 horas siguientes, esta se puede aplicar en los implantes unitarios al igual que la carga temprana que se produce a los 2 o 14 días después de la implantación. La carga retrasada es la que se produce tras dos semanas de la cirugía o hasta que se complete la cicatrización y la carga diferida o convencional que se lleva a cabo entre los 3 y 6 meses.

Se han publicado protocolos de carga inmediata en los que se menciona como principal factor de éxito, el obtener estabilidad primaria, es decir, la ausencia de movimiento del implante.

En los implantes unitarios se deben tomar en cuenta el espacio mesiodistal entre los dientes adyacente, la oclusión, el espacio bucal lingual o bucal palatino.

La mayoría de los estudios publicados coinciden en que las condiciones apropiadas para realizar la técnica de carga inmediata deben incluir: torque de inserción mínimo de 30 Ncm, el uso de implantes roscados con superficie rugosa tratada con arenado y grabado ácido o recubierto con hidroxiapatita; con un diámetro mínimo de 10 mm.

La densidad ósea es otro importante factor a tomar en cuenta, se requiere que sea de clase I o II preferentemente. En los sitios donde hay mayor tasa de éxito es en la parte anterior de la mandíbula, sin embargo, en el maxilar, sobre todo en la parte posterior, el resultado es reservado.

La carga inmediata está contraindicada en pacientes que presenten parafunciones sobre todo el bruxismo, aunque el tabaquismo no es una contraindicación absoluta, el riesgo de perder el implante es frecuente, incluido en el tratamiento con carga convencional. Los pacientes con enfermedades sistémicas deben ser evaluados, incluyendo solo aquellos que estén controlados.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Peñarrocha, D, M. Implantología Oral. Edit. Ars Médica. Barcelona. 2001. pp. 11 – 15
2. De Vicente R.J. C. Carga Diferida en Implantología. Rev. Esp Cir Oral y Maxilofac 2005. 2º 71-286
3. Mateos Rodríguez, D. Manual de Prótesis sobre Implantes. Ed. Artes Médicas. Brasil, 2007
4. Misch C. Prótesis Dental sobre Implantes. Ed. Elsevier Mosby. España, 2006. 540
5. Palacci P. Odontología Implantológica Estética. Ed. Quintessence Books. Barcelona, 2001. pp. 16-23
6. Aparicio, C. Lundgren, A. Rangert, B. Carga (función) inmediata vs. Carga diferida en implantología: terminología y estado actual. Dientes en el día. RCOE v.7 n.1 Madrid ene.-feb. 20027.
7. Concejo, C. Montes de Oca N. Carga inmediata en implantes dentales. Rev Esp. Cirug Oral y Max. v.27 n.5 Madrid set.-oct. 20058.
8. Olate, S. De Oliveira, G. R. Jaimes, M. Barbosa J. R. A. Cicatrización ósea en Procedimientos de Reconstrucción y Colocación de Implantes. Int. J. Morphol., 25(3):649-657, 2007.
9. Baladron, J. Colmenero, C. Elizondo, J. González, J. Hernández F. Monje, F. Santos, J. Valdés, A. Valiente, F. Cirugía Avanzada en Implantes. Ed. Ergon. Madrid, 2000. pp. 18-21



10. Bianchi, A. Prótesis implantosoportada. Ed. Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica, C.A. Italia, 2001, pp. 244
11. Velayos S. Anatomía de la cabeza. Ed. Panamericana, 2001. Madrid, pp.49
12. Raspall, G. Cirugía Oral e Implantología. Ed. Médica Panamericana. Madrid, 2006. pp. 175
13. Hobo, S. Ichida, E. García, L. Osteointegración y Rehabilitación Oclusal. Marban Libros, S.L. España, 1997 pp. 11-12
14. [www.bti-implant.es/archivos/productos/poste-pilar-ceramizable-int.jpg](http://www.bti-implant.es/archivos/productos/poste-pilar-ceramizable-int.jpg)
15. [www.dentaurum.de/esp/implantologie\\_11325.aspx&usg](http://www.dentaurum.de/esp/implantologie_11325.aspx&usg)
16. [www.revistavisiondental.net/imagenes/opcion3.gif](http://www.revistavisiondental.net/imagenes/opcion3.gif)
17. <http://www.astratech.com/Library/675603.pdf>
18. Allen, C. Maita, L. Ñique, D. Sánchez, J. Carga inmediata en Implantología. Odontología Sanmarquina.2005; 8 (1): 20-22
19. Rao, W. MD, B. Single Mandibular First Molar Implants with Flapless Guided Surgery and Immediate Function: Preliminary Clinical and Radiographic Results of a Prospective Study. J Prosthet Dent 2007; 97: S3-S14
20. Susarla, M. Chuang, S, Dodson, T. Delayed Versus Immediate Loading of Implants: Survival Analysis and Risk Factors for Dental Implant Failure. J Oral Maxillofac Surg 2008; 251-255

21. Proussaefs, P. Lozada, J. Immediate loading of hydroxyapatite-coated implants in the maxillary premolar area. Three-year results of a pilot study. *J Prosthet Dent* 2004; 91:228-233
22. Hall, J. Payne, A. Purton, D. Torr, B. Duncan, W. Kumara, R. Immediately Restored, single- Tapered Implants in the Anterior Maxilla: Prosthodontic and Aesthetic Outcomes After 1 year. *Clin Implant Dent relat Res* 2007; 9:1 34-45
23. Olate, S.; De Oliveira, G. Jaimes, Barbosa J. Cicatrización ósea en procedimientos de reconstrucción y colocación de implantes. *Int. J. Morphol.*, 25(3):649-657, 2007.
24. Hartog, L. Raghoobar, G. Stellingsma, K. Meijer, H. Immediate Loading and Customized Restoration of a Single Implant in the Maxillary Esthetic Zone: A Clinical Report. *J Prosthet Den* 2009; 102:4 211-214
25. Glauser, R. Zembic, A. Ruhstaller, P. Windisch, S. Five – year Results of Implants with an Oxidized Surface Paced Predominantly in Soft Quality Bone and Subjected to Immediate Occlusal Loading; *J Prosthet Den* 2007; 97:6 549-568
26. Bilhan, H. Sönmez, E. Mumcu, E. Immediate Loading: Three Cases with up to 38 Months of Clinical Follow-up. *Journal of Oral Implantology* 2009; 35, 75-81
27. Sharawy, M. Immediate vs. delayed loading in a canine model: a histometric and volume fraction analysis, unpublished data, 2000
28. Donati, M. La Scala, V. Billi, M. Di Dino, B. Torrisi, P. Berglundh, T. Immediate Functional loading of implants in single tooth replacement: a prospective clinical multicenter study. *Clin. Oral Impl. Res*, 19, 2008; 740-748

29. Peñarrocha, M. Lamas, J. Peñarrocha, M. Garcia, B. Immediate Maxillary Lateral Incisor Implants with Nonocclusal Loading Provisional Crowns. *J of Prosthodontics* 2007; 17:1 55-59
30. Vanden, L. Pedretti, G. Dellacasa, P. Mozzati, M. Early Function of Splinted Implants in Maxillas and Posterior Mandibles, Using Branemark System" Tiunite" Implants: *An 18-Month Prospective Clinical Multicenter Study* 2004; *Clin Implant Dent relat Res* 6:3 121-129
31. Palatella, P. Torsello F. Cordaro L. Two – year prospective clinical comparison of immediate vs. immediate restoration of single tooth in the esthetic zone, *Clin, Oral Impl. Res.* 19, 2008; 1148-1153
32. Block, M. Finger, I. Castellon, P. Lirettle, D. Single Tooth Immediate Provisional Restoration of Dental Implants: Technique and Early Results. *J Oral Maxillofac Surg* 2004. 62:1131-1138
33. Tözüm TF, Türkyilmaz I, Yamalik N, Tümer C, Kilin A, Kilin K, et al. The Effect of delayed versus early loading on nitric oxide metabolism around dental implants: An 18-month comparative follow-up study. *J Oral Maxillofac Implants* 2007;22:53-62
34. Hahn JA. Clinical and radiographic evaluation of one-piece implants used for immediate function. *J Oral Implants* 2007; 33:152-5
35. Sánchez, A. Pérez, D. Mayor, G. Alves, D. Sancho, M. Grau, V. Párraga, L, Rodríguez, O. Abad, M. Vargas, M. Masip, E. Roure, N. Fortes, A. Gay Escoda, C. Revisión bibliográfica de Implantología Bucofacial del año 2007. *Av Periodon Implantol.* 2009; 21, 2: 89-116

36. [http://images.google.es/imgres?imgurl=http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/d/d5/Human\\_jawbone\\_front.jpg/300px-Human\\_jawbone\\_front.jpg&imgrefurl=http://inkietud.es/2008/02/22/el-arte-de-romper](http://images.google.es/imgres?imgurl=http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/d/d5/Human_jawbone_front.jpg/300px-Human_jawbone_front.jpg&imgrefurl=http://inkietud.es/2008/02/22/el-arte-de-romper)