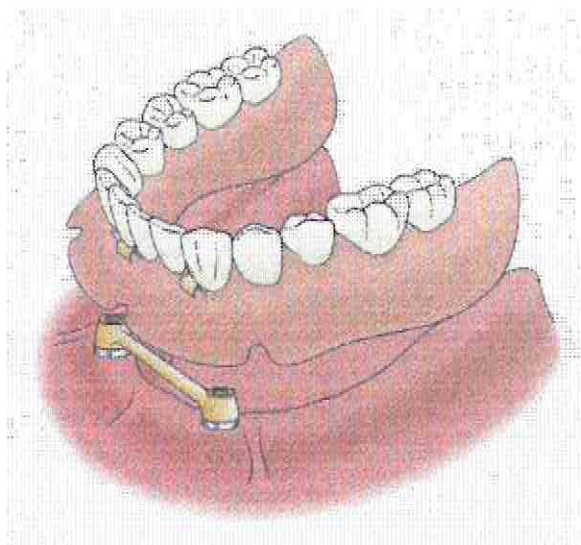


**Universidad de Valparaíso**  
**Facultad de Odontología**  
**Escuela de Graduados.**  
**Cátedra de Prótesis Removible**

# **REHABILITACIÓN CON PRÓTESIS REMOVIBLE SOBRE IMPLANTES ENDOÓSEOS OSTEOINTEGRADOS.**

**TESIS REQUISITO PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN  
REHABILITACIÓN ORAL CON MENCIÓN EN PRÓTESIS ESTOMATOLÓGICA.**



Alumno:  
Profesor Guía:  
Profesor Colaborador:

Dr. Marco A. Díaz Yokens.  
Dr. Ramón Madariaga Fuentes\*  
Dr. Rafael Ceballos Olguín\*\*

Valparaíso, Chile.  
2002.

\* Jefe de Cátedra de Prótesis Removible, Odontología de la U. de Valparaíso.

\*\* Docente Cátedra de Prótesis Removible, Odontología de la U. de Valparaíso.

## **DEDICATORIA.**

A Carolina Paz, Sebastián Ignacio y Nicolás Felipe.

Gracias por apoyarme, ayudarme y tenerme la paciencia necesaria para completar los presentes estudios.

## **AGRADECIMIENTOS.**

Quiero agradecer a quien debo TODO en justicia... mi familia, mi pasado, presente y futuro, lo que hoy soy, lo que fui y lo que seré, las condiciones que vivo y los amigos que hoy me apoyan.

Gracias a Dios y Sus Jerarquías.

## INDICE.

Introducción	5
Historia de los Implantes Osteointegrados	5
Sistemas de implantes osteointegrados ¿una o dos etapas?	8
Implantes dentales en 2 etapas (sumergidos)	8
Implantes dentales en 1 etapa (no sumergidos)	10
Osteointegración	12
Etapas de la osteointegración	13
Osteointegración dental en hueso cortical	14
Osteointegración dental en hueso esponjoso	14
Factores establecidos que aseguran la osteointegración	14
Criterios de éxito del implante osteointegrado	15
Configuración geométrica y osteointegración	15
Macroestructura superficial	16
Microestructura superficial	17
Ultraestructura superficial	21
Química de superficie	21
Clasificación de implantes según sus características superficiales	22
Interfase entre la mucosa y los implantes osteointegrados	22
Peri - implantitis y osteodesintegración	23
Indicadores de riesgo de osteodesintegración y peri - implantitis	27
Selección y evaluación del paciente	29
Evaluación dental	29
Evaluación médica	34
Indicaciones de implantes osteointegrados	36
Contraindicaciones de implantes osteointegrados	36
Planificación del tratamiento	37
Alternativas protésicas	39
Alternativas protésicas para el desdentado total	39
Alternativas protésicas para el desdentado parcial	42
<b>Sobredentaduras</b>	44
Planificación de los implantes	46
Elección del dispositivo retentivo	47
Estructura metálica	49
Pilares para implantes osteointegrados	49
Tipos de pilares para sobredentaduras	49
Materiales de los pilares	50
Impresión de la fijación	50
Técnica de la cubeta cerrada	51
Técnica de la cubeta abierta	51
Impresión para sobredentaduras	52
Función biomecánica de los implantes y diseño de oclusión	52
Ajuste pasivo	52
Técnica del cilindro cementado	53
Esquema oclusal	54
Enfilado	55
Diseño del plano oclusal	56
Estética en prótesis sobre implantes osteointegrados	56
Controles	57
Bibliografía	59

## **INTRODUCCIÓN.**

El uso y desarrollo de implantes para restaurar uno o múltiples dientes ha pasado por varias fases hasta alcanzar el objetivo óptimo de tener un anclaje artificial permanente en ambos maxilares (Ellingsen, 1998).

Hoy los materiales para implantes funcionan bien cuando existe buena calidad ósea, especialmente anclaje bicortical (Ellingsen, 1998).

Como veremos, la situación actual se basa en estudios básicos y pruebas animales y clínicas realizadas en diferentes instituciones en todo el mundo, así la Implantología actual es un proceso aceptado por los dentistas si se cumple con un protocolo quirúrgico y protésico establecido y se usan implantes cilíndricos, preferiblemente roscados (Schenk y Buser, 1998; Ellingsen, 1998).

En el presente trabajo, se revisarán conceptos generales de la osteointegración, aspectos de la selección del paciente y planificación del tratamiento, alternativas protésicas, con especial énfasis en sobredentaduras y otros aspectos de relevancia en la rehabilitación protésica sobre implantes dentales osteointegrados.

## **HISTORIA DE LOS IMPLANTES OSTEOINTEGRADOS.**

Los primeros implantes en huesos maxilares de la historia de la humanidad se han descubierto en momias egipcias (Pozo, 2001).

La Implantología moderna comienza en los años 50s cuando Formiggini desarrolla los implantes espirales de Tantalio (Pozo, 2001).

La modalidad era de 1 etapa, y los implantes quedaban rodeados de una capa de tejido conectivo, muchas veces exitoso desde el punto de vista protésico, sin embargo poco predecible en el futuro (Pozo, 2001).

El descubrimiento de la osteointegración se debe en gran parte al azar (Van Steenberghe y Naert, 1998).

En 1952 P. I. Bränemark, realiza un estudio microscópico in situ en médula ósea de peroné de conejo, para observar la relación morfofuncional entre el tejido óseo y medular (Goldsmith et al, 1995).

Luego, durante los años 60s, en un estudio experimental realizado en la Universidad de Lund (Van Steenberghe y Naert, 1998), se evaluaron los efectos negativos sobre la cicatrización ósea (isquemia relativa, inadecuada temperatura local, uso de drogas y antisépticos tópicos, uso inadecuado de AINEs y medio de contraste radiográfico), para ello se usó cámaras de Ti puro con forma de tornillo, en vez de Tantalio, debido a sus mejores propiedades mecánicas y de superficie, para el estudio microscópico in situ por un largo período de tiempo (Goldsmith et al, 1995; Van Steenberghe y Naert, 1998).

Al tratar de retirar las cámaras, se observó que el tejido mineralizado era completamente congruente con las microirregularidades de la cámara (Goldsmith et al, 1995) (Figura 1).



FIGURA 1. Corte vestibulo - lingual de implante osteointegrado más de 12 años en mandíbula humana (Schenk y Buser, 1998).

La fijación no se pudo retirar sin fractura y la interfase hueso - implante se mantuvo intacta (Goldsmith et al, 1995).

Desde 1965, comenzó un período de estudios en la Universidad de Göteborg (Suecia) manteniendo los siguientes principios inalterables:

- Cirugía atraumática, sin calentar o fracturar el hueso, para mantener la microcirculación. Se ha determinado que el trauma térmico se produce a 47 grados Celsius mantenidos por 1 minuto (temperatura en que se degrada la fosfatasa alcalina), éste y las microfracturas son probablemente las causas de la fibrointegración de los antiguos implantes de hoja (Van Steenberghe y Naert, 1998).
- Cirugía estéril (Van Steenberghe y Naert, 1998).
- Modalidad en 2 etapas, evitando de ésta forma el desafío microbiológico y mecánico. Los micromovimientos pueden ser causa de fibrointegración del implante (Van Steenberghe y Naert, 1998).
- Uso de implantes de tornillo de Titanio comercialmente puro con superficie micro rugosa maquinada. A fines de los años 70s, Bränemark y su equipo buscaron una industria aliada que fabricara las fijaciones y herramientas, ésta fue Bofors Nobelpharma de Industrias Nobel, que luego cambió de nombre a Nobel Biocare (Van Steenberghe y Naert, 1998).

Se determinó que un implante colocado tanto en hueso compacto como esponjoso, que se deja cicatrizar sin exposición a cargas por un largo período de tiempo se rodea por hueso compacto, con una condensación en

la superficie del implante (1969). En 1977, Bränemark denominó a éste fenómeno oseointegración (hoy se prefiere el término osteointegración) (Schenk y Buser, 1998).

En perros se colocaron implantes de tornillo de 4 x 10 mm, se dejaron sin carga por 3 a 4 meses, los estudios radiográficos e histológicos demostraron el establecimiento de osteointegración que podía mantenerse por 10 años sin alteraciones significativas sobre los tejidos duros y blandos (Goldsmith et al, 1995).

La capacidad de soportar cargas por implante individual se determinó en 100 Kg. en mandíbula y 30 a 50 Kg. en maxilar superior (Goldsmith et al, 1995).

La experiencia de 10 años de trabajo experimental de Bränemark y su equipo, principalmente en mandíbula, durante los años 60s pasó inadvertida para la comunidad odontológica, probablemente porque fue publicada en la *Scandinavian Journal of Plastic and Reconstructive Surgery* en 1977. Sólo el año 1981, se dio a conocer cuando Adell, Lekholm, Rockler y Bränemark publicaron la experiencia de 15 años de trabajo en el *International Journal of Oral Surgery*. Desde entonces se han publicado innumerables artículos, libros y tesis sobre diferentes aspectos de la osteointegración con el sistema de Bränemark (Van Steenberghe y Naert, 1998).

El sistema de Bränemark, conviene aclararlo, consiste en un implante de tornillo de diseño bien definido, a diferencia de la técnica de Bränemark, que consta del concepto biológico y de un protocolo quirúrgico, que hoy día se aplica además en oreja, nariz, garganta, cirugía plástica y ortopédica (Van Steenberghe y Naert, 1998) (Figura 2).



FIGURA 2. Portada de catálogo de productos del sistema Bränemark.

La importancia de Bränemark para la Implantología, radica en la calidad de la investigación científica clínica y ciencia básica que sentaron un precedente muy fuerte en favor de la osteointegración, irrefutable en prótesis total (Babbush, 1991) y hoy día aceptado científicamente incluso en desdentados parciales (Belser et al, 1998; Fiorellini et al, 1998; Schenk y Buser, 1998; Valdivia, 2001).

## **SISTEMAS DE IMPLANTES DENTALES OSTEOINTEGRADOS.**

### **¿ UNA O DOS ETAPAS?**

Pese a que el protocolo original de Bränemark establece la modalidad de implantes sumergidos (2 etapas), se ha probado que los implantes osteointegrados pueden ser colocados de dos modos, sumergido (2 etapas) y no sumergidos (1 etapa) (Wöhrle, 1998). Ésta última forma parece más apropiada pues evita una segunda cirugía, mejora la relación corono radicular, permite el acceso directo al hombro del implante a nivel de tejido blando, permitiendo una rehabilitación más simple con restauraciones cementadas y disminuye los costos y el tiempo de cicatrización y rehabilitación (Buser et al, 1998; Schenk y Buser, 1998).

Ambos tienen la misma integración tisular tanto clínica, como histológica y radiográficamente (Brägger, 1998).

### **IMPLANTES DENTALES EN DOS ETAPAS (SUMERGIDOS).**

Éste procedimiento protege la fijación de las cargas funcionales inadvertidas sumergiéndola bajo la mucosa mientras se osteointegra, lo que hace necesaria una segunda cirugía (Nobel Biocare, 2000 a, b).

#### **PRIMERA CIRUGÍA.**

Corresponde a la instalación de la fijación del implante de acuerdo con un estricto protocolo quirúrgico, descripción que escapa a los objetivos de la presente revisión.

Cuando se hace necesaria la exodoncia del diente donde se instalará un implante, se debe realizar con extremo cuidado y se debe esperar como mínimo 2 meses antes de la primera cirugía (Jiménez - López, 1998). Entre 45 y 60 días según Valdivia (2001) (figura 3).



FIGURA 3. Vista intraoral del lecho quirúrgico preparado en la posición de un incisivo central (Belser U. Buser D. Hess D. Schmid B. Bernard J. Lang N. Aesthetic implant restorations in partially edentulous patients – a critical appraisal. Periodontol 2000, 1998; vol 17: 132 – 50).

Otros autores indican que el implante puede ser colocado inmediatamente después de la cirugía, e incluso de modalidad no sumergido (Wöhrle, 1998).

#### **PERIODO DE ESPERA.**

Éste período demora entre 3 y 6 meses (Nobel Biocare, 2000 a, b), dependiendo de la calidad del hueso (Ellingsen, 1998). Hasta 8 según Pozo, (2001).

Durante éste período frecuentemente se hace necesaria la utilización de un provisorio. En el caso de sobredentaduras, puede ser una prótesis removible. A ésta se pueden agregar brackets de ortodoncia para un efecto estético (Jiménez – López, 1998).

Las 2 o 3 primeras semanas después de la primera cirugía se recomienda no usar la prótesis (Pozo, 2001) (figura 4).

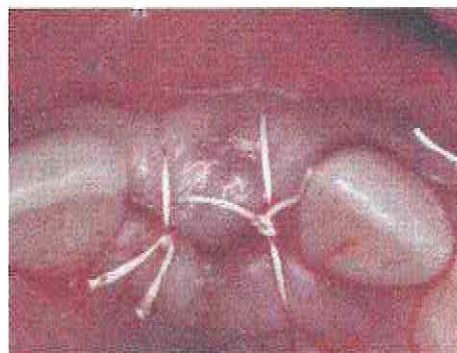


FIGURA 4. Vista intraoral de la encía suturada sobre un implante ya alojado en el lecho de la figura 3 (Belser U. Buser D. Hess D. Schmid B. Bernard J. Lang N. Aesthetic implant restorations in partially edentulous patients – a critical appraisal. Periodontol 2000, 1998; vol 17: 132 – 50).

## **SEGUNDA CIRUGÍA.**

Así se denomina al procedimiento quirúrgico, que luego del período de espera, conecta la fijación con la cavidad oral mediante un aditamento transmucoso.

Se recomienda realizar una técnica quirúrgica que cree y mantenga las papilas interdentarias para mejorar la estética (Jiménez - López, 1998).

Normalmente se usan pilares de cicatrización, que luego de un período de cicatrización gingival que dura entre 7 y 10 días según Nobel Biocare (2000 a, b), permiten la utilización del pilar y provisorio seleccionado.

En caso de prótesis fija se ha recomendado el utilizar un pilar CeraOne, en vez del pilar de cicatrización, para cementar sobre él un provisorio inmediatamente y así lograr que la encía cicatrice con el perímetro que tendrá la restauración final lo que mejora ostensiblemente la estética de los tejidos blandos (Jiménez - López, 1998) (figura 5).

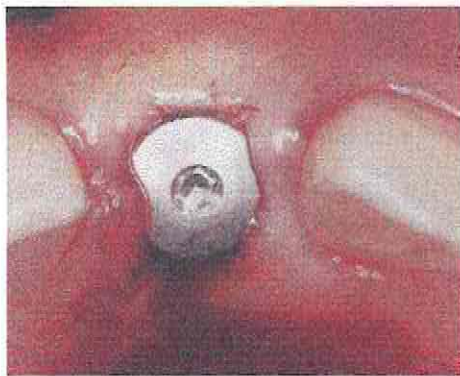


FIGURA 5. Vista intraoral de implante conectado a la cavidad oral mediante un pilar de cicatrización 10 semanas después de la primera cirugía (Belser U. Buser D. Hess D. Schmid B. Bernard J. Lang N. Aesthetic implant restorations in partially edentulous patients - a critical appraisal. Periodontol 2000, 1998; vol 17: 132 - 50).

## **IMPLANTES DENTALES EN UNA ETAPA (NO SUMERGIDOS).**

Esta modalidad evita la necesidad de una segunda cirugía, pues al instalar la fijación se deja el pilar conectado (Nobel Biocare, 2000 a, b). Nace para desdentados totales al buscar mejorar la aceptación del tratamiento con implantes y evitar el uso de prótesis removible durante la osteointegración (Wöhrle, 1998). Existen pacientes que no toleran adecuadamente el uso de prótesis removible durante el período de espera, incluso para algunos puede ser catastrófico, alterando su calidad de vida y relaciones interpersonales (Pozo, 2001).

Este protocolo nace a partir de estudios llevados a cabo en Suiza entre la Universidad de Berna y el Instituto Straumann desde los inicios de los años 70s, que posteriormente darían pie al nacimiento del International Team for Oral Implantology (ITI) el año 1980 (Buser et al, 1998).

Según Buser et al (1998), se basa en los siguientes principios:

- Se osteointegra según los conceptos de Bränemark.
- Usa implantes de Titanio comercialmente puro.
- Desarrollo de superficie recubierta con rocío plasma de Titanio (TPS), lo que aumenta el contacto con el hueso, aumenta las fuerzas de remoción del implante desde el hueso, disminuye el periodo de cicatrización a 3 meses en hueso normal y permite el uso de implantes más cortos con mejor pronóstico.
- Modalidad en una etapa.

El sistema consta de varios diseños, sin embargo el más exitoso y usado es el tornillo sólido con un éxito de 96.7% a los 7 años, de largo entre 6 y 14 mm (Buser et al, 1998) (figura 6)

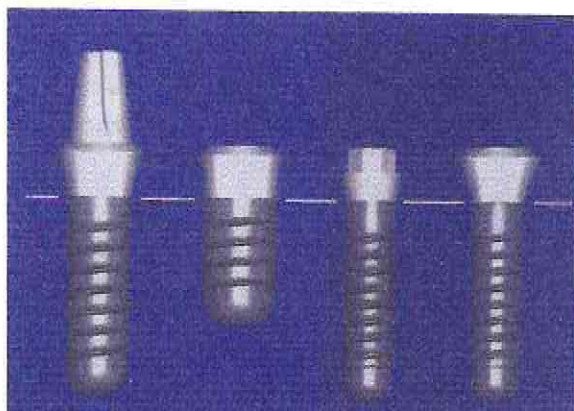


FIGURA 6. Implantes de tornillo ITI de diferentes formas (Buser D. Belser U. Lang N. The original one – stage dental implant system and its clinical application. Periodontol 2000, 1998; vol 17: 106 – 18).

El implante corto permite aumentar los candidatos para implantes y disminuye el riesgo de daño a estructuras como nervio mandibular y seno maxilar y las complicaciones post cirugía (Buser et al, 1998).

Para la colocación debe existir una pared ósea de mínimo 1 mm alrededor de la superficie del tornillo, si no existe, especialmente hacia vestibular, el pronóstico se afecta notablemente (Buser et al, 1998).

El implante ITI no necesita anclaje bicortical, por lo tanto puede quedar a 2 mm del conducto mandibular, nótese que cuando se busca dicho anclaje las complicaciones postoperatorias son de 14% y el 4% se mantienen luego de 36 meses (Buser et al, 1998).

En los años 90s Bränemark intenta los primeros casos de carga inmediata en zonas de buena calidad ósea y gran estabilidad primaria, poniendo prótesis provisionales a los pocos días, y tras el tiempo de espera clásico, las prótesis definitivas con buenos resultados, especialmente con implantes ubicados entre ambos forámenes mentonianos (Rosenberg y Brenner, 2001). Existía una leve alza de la tasa de pérdida de implantes atribuida a cargas descontroladas que se anulan al ferulizar rígidamente entre sí las fijaciones (Pozo, 2001; Rosenberg y Brenner, 2001). Hoy día Nobel Biocare ha desarrollado un protocolo quirúrgico protésico llamado Bränemark Novum, con el que el paciente desdentado total mandibular tiene sus dientes definitivos durante el día (Rosenberg y Brenner, 2001).

## OSTEOINTEGRACIÓN.

### DEFINICIÓN.

Originalmente, la osteointegración se describió como el depósito directo de hueso sobre la superficie del implante o anquilosis funcional (Schenk y Buser, 1998).

Actualmente se define como la conexión directa estructural y funcional entre el hueso vivo ordenado y la superficie de un implante sometido a cargas (Schenk y Buser, 1998).

Según Babbush (1991), corresponde a la relación de contacto entre la superficie metálica del implante con una mezcla de: hueso viable calcificado, matriz no calcificada (tejido conectivo TC), espacios médulovasculares, partículas óseas inertes de hidroxiapatita (HA) o anorgánicas, y se debería denominar **osteointegración**, usando el prefijo de hueso correcto, ej. osteoblastos, osteoporosis, osteosíntesis, etc.

La interfase hueso implante no es de contacto perfecto. El hueso es un material poroso con una microestructura compleja, pese a ello, actualmente la mandíbula anterior se asocia con un 100% de osteointegración con hueso cortical, porcentaje que decrece hacia los sectores posteriores, la menor osteointegración cortical ocurre en el maxilar superior posterior (menor al 25%) (Geng et al, 2001), el grado de osteointegración parece depender de la calidad de hueso y las tensiones desarrolladas durante la cicatrización y función (Geng et al, 2001). A su vez se reconoce que la capacidad de soportar fuerzas es mayor en el hueso cortical que en el trabecular (Schenk y Buser, 1998; Geng et al, 2001).

Diversos estudios demuestran que la superficie de contacto entre hueso e implante en mandíbula de perros corresponde al 60 a 70% de la superficie de implantes arenados y grabados con ácido en hueso cortical y un porcentaje similar e incluso ligeramente superior en hueso trabecular a los 15 meses después de la implantación (Schenk y Buser, 1998).

En humanos la superficie de contacto corresponde a cerca del 78% de la superficie del implante de las mismas características superficiales, por eso se dice que la superficie de osteointegración total real promedio correspondería a cerca de 2 tercios de la superficie del implante (Schenk y Buser, 1998).

El proceso de osteointegración corresponde a una reparación primaria o directa en la que se deposita hueso directamente en asociación a una red vascular que invade el tejido de granulación al organizar el coágulo (Schenk y Buser, 1998). Al instalar un implante ocurren una serie de reacciones en su superficie, se expone a iones, polisacáridos, proteínas y células como condroblastos, fibroblastos y osteoblastos. Las reacciones iniciales gobiernan las futuras y determinan la actividad biológica de la superficie y la respuesta tisular. La naturaleza y propiedades químicas de la superficie influyen en la naturaleza del film proteico que se adsorbe (Ellingsen, 1998). Según Babbush (1991), las propiedades energéticas de la superficie son clave en el grado de adhesión biológica a los biomateriales.

La formación ósea depende de procesos celulares y la mantención de hueso a largo plazo depende de la adaptación continua a cargas funcionales y reparación de daños generados por sobrecarga (Cooper, 2000).

#### ETAPAS DE LA OSTEOINTEGRACIÓN (Schenk y Buser, 1998):

Al dañarse el hueso se expone matriz ósea al líquido extracelular generándose una inflamación aguda, migración y proliferación de células osteoprogenitoras, luego continúa un camino biológicamente determinado dividido en 3 etapas:

1. Incorporación del implante por formación de hueso laxo, ésta etapa predomina las primeras 4 a 6 semanas, siendo éste hueso de baja densidad mineral el relleno perfecto de los defectos.
2. Adaptación de la masa ósea a cargas. En el hueso laxo, en hueso preexistente y en la superficie del implante se forma hueso maduro que se concentra en zonas de mayor transmisión de fuerzas.
3. Adaptación de la estructura ósea a las cargas, comienza en el tercer mes y tras un período de gran actividad comienza a decrecer, sin embargo jamás desaparece, contribuyendo de 2 formas a la mantención de la osteointegración: reemplaza hueso necrótico o inmaduro con hueso maduro determinando la longevidad del implante, y mejora la adaptación funcional al cambiar la orientación y dimensión de los elementos de soporte.

## OSTEOINTEGRACIÓN DENTAL EN HUESO CORTICAL.

Según estudios realizados en perros, y confirmados en estudios de implantes removidos en humanos, la estabilidad primaria se logra mediante la congruencia entre el lecho quirúrgico y el ajuste a presión del implante (Schenk y Buser, 1998). Éste ajuste a presión genera una deformación plástica del hueso, fisuras y microfracturas que determinan una perturbación en la circulación sanguínea local por compresión y ruptura vascular, el hueso se vuelve necrótico, pero aún así brinda estabilidad primaria (Schenk y Buser, 1998).

## OSTEOINTEGRACIÓN DENTAL EN HUESO ESPONJOSO.

La densidad de matriz ósea en hueso esponjoso es de 20 a 25%, mientras en hueso cortical es del 80 a 90%, por ello, el hueso esponjoso contribuye poco a la estabilidad primaria, pero la mayor superficie de médula ósea vascularizada y con gran cantidad de precursores osteoblásticos determina el contacto secundario entre hueso e implante (Schenk y Buser, 1998).

La médula ósea madura se cubre siempre con una delgada lámina de hueso (50 micras) que puede ser reforzada cuando la zona es sometida a cargas (Schenk y Buser, 1998).

## **FACTORES ESTABLECIDOS QUE ASEGURAN LA OSTEOINTEGRACIÓN:** (Babbush, 1991)

- Biocompatibilidad del Titanio, éste al contacto con el aire forma una capa de óxido de Ti que no evoca reacciones mediadas por células, parece muy estable y su grosor aumenta con el tiempo.
- Diseño de la fijación.
- Características de la superficie del implante.
- Técnica quirúrgica.
- Estado del huésped.
- Estado biomecánico del implante.
- Tiempo.

De éstos factores, los más importantes según Schenk y Buser (1998) son la biocompatibilidad dada por materiales bioinertes o bioactivos (el material de elección es el Titanio comercialmente puro) y la estabilidad primaria.

El grado de osteointegración, sin embargo, parece depender de la calidad del hueso y las cargas durante el período de cicatrización y función (Geng et al, 2001).

## CRITERIOS DE ÉXITO DEL IMPLANTE OSTEOINTEGRADO. (Babbush, 1991)

1. Un implante individual, no ferulizado debe estar inmóvil clínicamente.
2. Imagen radiográfica sin radiolucidez peri - implantaria evidente. Ambos parámetros se deben presentar por un período de tiempo largo debido a cambios histológicos interfaciales graduales.
3. Pérdida de hueso vertical alrededor del implante no mayor a 0,2 mm por año después del 1er año de servicio (Mombelli y Lang, 1998).
4. Un implante individual debe caracterizarse por ausencia de signos persistentes de función o sensación alteradas.
5. Al final del período de 10 años el 80% de los implantes colocados individualmente deben ser exitosos en éste contexto.

Pueden existir cambios gingivales por técnica, localización del implante, dirección, altura, diseño de prótesis y mantención del paciente (Babbush, 1994).

## CONFIGURACIÓN GEOMÉTRICA Y OSTEOINTEGRACIÓN.

Pese a que autores como Babbush (1991) sostienen que la osteointegración no depende mucho de la configuración del implante, como del método de colocación del aditamento fijo y la calidad de la técnica quirúrgica que evite la destrucción de hueso, actualmente existe consenso en que la forma del implante influencia la formación y mantención de hueso en la superficie del implante (Ellingsen, 1998; Cooper, 2000) (figura 7)

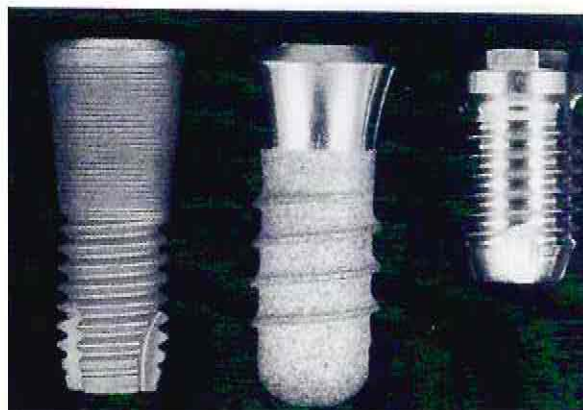


FIGURA 7. Ejemplos de implantes de diferentes superficies y diseños (Ellingsen J. E. Surface configurations of dental implants. Periodontol 2000, 1998; vol 17: 36 – 46).

## **a) MACROESTRUCTURA SUPERFICIAL:**

La macroestructura, corresponde a la geometría del implante destinada a aumentar la retención en una escala macromecánica y distribuir las fuerzas de manera uniforme a los tejidos circundantes (Babbush, 1991).

Pese a que cualquier forma de implante se osteointegra (Schenk y Buser, 1998; Cooper, 2000), la forma influye en la predictibilidad del sistema, en la frecuencia en que se osteointegra y en la duración de ésta osteointegración cuando es sometido a cargas funcionales (Schenk y Buser, 1998). Al parecer es más importante la alta rigidez del diseño que la forma en sí (Geng et al, 2001).

Según Cooper (2000), las guías para el diseño de las fijaciones son:

- a) Estabilidad primaria y limitación de micromovimientos.
- b) Suficiente resistencia y durabilidad para transmitir fuerzas al hueso y no ceder ante fuerzas repetidas. El diseño y geometría tienen gran impacto en la integridad estructural del dispositivo como un todo (Babbush, 1991).

Pese a existir muchas formas, las actualmente predominantes son: forma radicular de tornillo (Schenk y Buser, 1998; Ellingsen, 1998; Fiorellini et al, 1998; Cooper, 2000), debido a brindar mayor estabilidad primaria, especialmente en los implantes no sumergidos (1 etapa) y la supuesta transmisión de cargas al hueso (Schenk y Buser, 1998); cilindros recubiertos y en menor grado, forma de cestos (Cooper, 2000). Según Ellingsen (1998), la razón de éstas formas se basa en resultados favorables a largo plazo y no en una investigación sistemática de la mejor conexión biomecánica entre implante y hueso.

La estabilidad primaria es importante para la cicatrización ósea alrededor del implante (Schenk y Buser, 1998), la incorporación de roscas al cilindro aumenta significativamente la estabilidad, permite que el cirujano aloje el implante exactamente en el lecho preparado y se ha determinado que los roscados tienen más íntimo contacto con el hueso. Además, las roscas cambian la distribución de tensiones.

El diseño también busca evitar la concentración de cargas pues ésta se ha propuesto como causa de resorción ósea cervical y la principal causa de pérdida de implantes Bränemark (Ellingsen, 1998; Geng et al, 2001). Existen distintos diseños de roscas, todos con buenos resultados clínicos pese a que aun se trata de determinar el diseño de rosca ideal (Ellingsen, 1998).

## b) MICROESTRUCTURA SUPERFICIAL.

La microestructura superficial de los implantes varía según el tratamiento superficial (Ellingsen, 1998).

Generalmente, los implantes osteointegrados se dividen entre lisos y rugosos, pero se debe considerar que el Titanio maquinado no es completamente liso, su textura incluso varía según la técnica de maquinado; y en segundo lugar, la rugosidad de los implantes "rugosos" varía considerablemente entre implantes, incluso tratados por el mismo método (Cooper, 2000). Más aún, no existe consenso en cómo medir la rugosidad superficial de los implantes y cómo ésta se relaciona con el comportamiento del implante in vivo (Cooper, 2000).

Según Cooper (2000), se ha modificado la topografía de los implantes mediante:

- Coberturas con rocío de plasma de Titanio (TPS) e hidroxiapatita (HA). Es importante considerar que con éstos procedimientos existe un riesgo de desprendimiento de sustancias desde la superficie de los implantes, lo que podría ser causa de fracaso.
- Abrasión con partículas de óxido de Titanio.
- Arenado.
- Arenado y grabado ácido.
- Distintos grabados químicos.
- Anodizado.
- Dimpling (trabajo en frío).
- Sinterizado, entre otros.

Las 2 superficies más estudiadas son el Titanio maquinado y la cobertura con rocío de plasma de Titanio (la primera superficie rugosa, incorporada en 1976). El maquinado demuestra mayor falla cuando el implante es corto y en tejido óseo de menor calidad (Schenk y Buser, 1998) (fig. 8, 9).



FIGURA 8. Micrografía electrónica de barrido de alta resolución (x503) de superficie de implante roscado maquinado (Ellingsen J. E. Surface configurations of dental implants. Periodontol 2000, 1998; vol 17: 36 - 46).

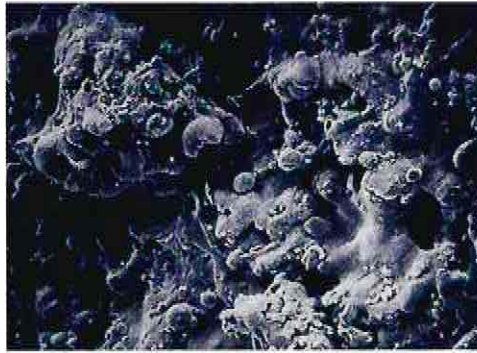


FIGURA 9. Micrografía electrónica de barrido de alta resolución (x503) de superficie de implante con rocío de plasma de Titanio (Ellingsen J. E. Surface configurations of dental implants. *Periodontol* 2000, 1998; vol 17: 36 – 46).

Los implantes recubiertos con HA parecen tener un mayor riesgo de pérdida (Fiorellini et al, 1998; Tonetti, 1998), así, el pronóstico de la cubierta de HA está aún en discusión debido a que se han publicado complicaciones serias (Fiorellini et al, 1998; Schenk y Buser, 1998).

Las ventajas que se han propuesto para la rugosidad superficial aumentada son:

a) Aumento del área de contacto entre implante y hueso:

Es cierto que al tratar la superficie del implante el área total aumenta (Buser et al, 1998; Ellingsen, 1998; Schenk y Buser, 1998; Cooper, 2000). Según Babbush (1991), la superficie aumenta 6 veces al recubrir los implantes con HA o TPS, sin embargo, el aumento de superficie del implante sólo sería de gran importancia si la unión entre implante y hueso fuera de tipo cohesivo, y ésta cohesión no es de gran magnitud una vez cargado el implante, ni es tan importante para la interfase entre hueso e implante (Cooper, 2000). Además el aumento de superficie tiene el efecto negativo potencial de liberar mayor cantidad de iones de Titanio a la interfase, lo que se ha asociado con trastornos de la mineralización ósea (Cooper, 2000). Ésto sólo es un riesgo potencial, pues en la superficie de los implantes se forma una capa de óxido de Titanio ( $TiO_2$ ) que es relativamente estable y aumenta con el tiempo y no se ha determinado aumento de Ti en sangre u orina en pacientes tratados con implantes dentales en humanos (Cooper, 2000).

b) Mejor adhesión celular al implante:

Esto es verdad según se evidencia en algunos estudios in vitro, sin embargo no se ha asociado la osteointegración con el número de osteoblastos cultivados no transformados adheridos a la superficie del implante, más aún, un estudio determinó que existe mayor cantidad de hueso en la interfase hueso implante cuando menor cantidad de osteoblastos se adhieren a él (Cooper, 2000).

Además se debe considerar que las primeras células que se adhieren al implante son sanguíneas (eritrocitos y plaquetas), éstas liberan gran cantidad de factores de crecimiento a la superficie del implante que tal vez por osteoconducción permiten la repoblación de la superficie del implante (Cooper, 2000).

c) Aumento del hueso presente en la superficie del implante.

Diversos estudios demuestran que esto es verdadero (Buser et al, 1998; Schenk y Buser, 1998; Cooper, 2000), la mayor superficie afecta la cantidad de hueso formado por fenómenos de osteoconducción, osteogénesis y osteoinducción (Cooper, 2000). La cantidad de hueso refleja el balance entre formación y adaptación ósea y la reabsorción inducida de él. Se ha propuesto que el recubrimiento con TPS aumenta la cantidad de hueso formado al disminuir la cantidad de reabsorción ósea (Cooper, 2000).

Osteoconducción: se ha determinado que la modificación de la topografía y química de la superficie del implante puede impartirle un mayor efecto osteoconductor (osteointegración del 70% de la superficie implante hueso en el período de cicatrización inicial) (Cooper, 2000).

El grabado ácido de la superficie del implante aumentaría el recubrimiento del implante con células sanguíneas que ejercerían un efecto osteoconductor como veíamos en el punto anterior (Cooper, 2000).

Osteogénesis: éste fenómeno se puede deber a 2 procesos, uno es el aumento de la proliferación celular, que no se ha determinado fehacientemente in vitro; y el otro es el aumento de la biosíntesis celular (Cooper, 2000). Las superficies rugosas alteran la diferenciación celular y la habilidad de los osteoblastos de producir proteínas de matriz extracelular, proceso no probado totalmente (Ellingsen, 1998; Cooper, 2000). De todas maneras, la actividad celular es mayor en el margen óseo del lecho preparado, disminuyendo hacia la zona de neoformación de vasos sanguíneos en la interfase hueso implante y más aún en la superficie del Titanio (Cooper, 2000).

Osteoinducción: el Titanio no es osteoinductor, sin embargo puede ser utilizado como vehículo de sustancias osteoinductoras como proteínas morfogenéticas de hueso (BMPs) (Cooper, 2000).

d) Mejor interacción del implante al hueso.

Existe mucha evidencia científica que prueba que esto es afirmativo (Cooper, 2000). La resistencia a las tensiones por parte del implante depende del hueso formado en las irregularidades de la superficie de éste (Cooper, 2000).

La superficie rugosa ayuda a la fijación de las trabéculas óseas y con ello a la distribución de stress, existe una mejor respuesta, pues se forman trabéculas perpendiculares a la superficie del implante brindando una mejor retención (Ellingsen, 1998; Schenk y Buser, 1998).

Respecto al tamaño de las irregularidades, se ha determinado que debe permitir el crecimiento óseo en ellas para establecer la trabazón mecánica, y ésto se lograría con irregularidades mayores a 100 micras (Ellingsen, 1998).

La rugosidad a menor escala también es importante para la integración implante hueso, demostrando que también interesan ciertos mecanismos diferentes de la trabazón mecánica. Varios estudios han demostrado que la rugosidad ideal se encontraría en superficies con Ra de 1 a 1,5 micras, es decir, con fosas hemisféricas de diámetro entre 2 y 10 micrones, obtenido con arenado con partículas de entre 25 y 75 micrones de tamaño, más allá de la cual no parece existir mejoría significativa (Ellingsen, 1998; Cooper, 2000).

Por otro lado, no siempre la interfase hueso implante se relaciona directamente con el aumento de las propiedades biomecánicas, esto depende de la calidad del hueso involucrado y la naturaleza de la interfase (Cooper, 2000).

e) También se ha dicho que existe un aumento de la inflamación de tejidos peri - implantarios si la rugosidad se encuentra en la zona transmucosa:

No existe evidencia científica que avale esto, sí se sabe que aumenta la retención de placa bacteriana a la superficie del implante (Cooper, 2000). Por otro lado el alisado de la superficie de los implantes de Titanio maquinado altera la unión epitelial gingival (Cooper, 2000).

Como conclusión, Cooper (2000) concluye que las ventajas actualmente probadas de tratar la superficie de los implantes son:

- Se mantiene la biocompatibilidad del implante maquinado.
- Tienen estabilidad primaria pues mantienen la macroestructura del implante cilíndrico roscado (tornillo).
- Aumenta la osteogénesis.
- Mantienen mayor cantidad del hueso formado. El hueso cortical no se reabsorbería más allá de la superficie tratada.
- No alteran la salud peri - implantaria.

Se ha propuesto que la cicatrización de éstos implantes tratados es mejor o más rápida en hueso de mala calidad, ésto no ha sido probado, pero existen reportes clínicos de que así ocurre y que tendrían mayor longevidad que los implantes maquinados (Cooper, 2000).

#### **c) ULTRAESTRUCTURA SUPERFICIAL.**

Se refiere a poros nanométricos obtenidos por diferentes grosores de óxido superficial mediante distintos métodos químicos como anodización (Ellingsen, 1998). Se sostiene que los implantes con mayor grosor de óxido y mayor porosidad tendrían una mejor respuesta, pero sólo en el período inicial de cicatrización y no a largo plazo, debido a que sólo las capas superficiales serían químicamente activas (Ellingsen, 1998).

#### **d) QUÍMICA DE LA SUPERFICIE.**

Las propiedades químicas de la superficie del biomaterial son la principal razón de las diferentes respuestas tisulares a los distintos materiales (Ellingsen, 1998). Pequeños cambios atómicos superficiales alteran las respuestas celulares (Ellingsen, 1998, Cooper, 2000).

El Ti comercialmente puro tendría mejor formación ósea que las aleaciones de Ti según modelos preclínicos (Cooper, 2000), sin embargo, otros postulan que la aleación de Ti no mostraría patrones histológicos distintos de los del Ti comercialmente puro (Babbush, 1991).

Un material aceptado muestra mejor integración por crecimiento pasivo (lo que genera una conexión estrecha entre hueso e implante) o por estimulación (que generaría una unión entre hueso e implante), algo que parece ocurrir con el Titanio y la hidroxiapatita (Ellingsen, 1998).

La actividad biológica de la capa de óxido del Titanio consistiría en actuar como sustrato de nucleación de cristales de fosfato de Calcio, esto cambiaría su superficie aniónica a catiónica, lo que a su vez aumentaría la

adsorción de macromoléculas ácidas como Albúmina, propiedad conocida para la hidroxiapatita (HA) (Ellingsen, 1998).

El tratamiento con Fluoruro de la capa de óxido de Titanio aumenta la retención del implante, especialmente a las 8 semanas de cicatrización, el Fluoruro liberado puede estimular la formación ósea y además inhibe la adsorción de glicosaminoglicanos y proteoglicanos que tienen un efecto inhibitor de la mineralización (Ellingsen, 1998).

### **CLASIFICACIÓN DE IMPLANTES SEGÚN SUS CARACTERÍSTICAS SUPERFICIALES.**

Wennerberg et al (1993) propuso la siguiente clasificación:

- Implantes recubiertos por hidroxiapatita (HA).
- Implantes recubiertos por rocío de plasma de Titanio (TPS).
- Implantes de aleación de Titanio.
- Implantes de Titanio comercialmente puro.

A ellos se debe agregar los distintos tipos de tratamiento superficial de los implantes de Titanio comercialmente puro.

### **INTERFASE ENTRE LA MUCOSA Y LOS IMPLANTES OSTEOINTEGRADOS.**

La relación entre el implante y los tejidos peri - implantarios (epitelio, conectivo supracrestal y hueso) se define simultáneamente con la osteointegración en los implantes no sumergidos (1 etapa), y en los meses siguientes a la conexión del pilar en los sumergidos (2 etapas) (Brägger, 1998).

Cuando el paciente es sometido a un programa de control de placa bacteriana, el tejido blando peri - implantario es de color rosado, de consistencia firme. Al microscopio se observa bien queratinizado, continuo con el epitelio de unión que mide en promedio 2 mm, seguido de una zona conectiva rica en fibras colágenas más o menos paralelas al implante, con

pocas células, de 1 a 1,5 mm. Ésta es la unión mucosa implante que mide en promedio 3 a 4 mm de dimensión biológica, independiente de ser implantes de 1 o 2 etapas (Lindhe y Berglundh, 1998).

El epitelio se une a la superficie del implante mediante una lámina basal y hemidesmosomas, el conectivo en cambio, se une a la superficie de Titanio mediante una capa de proteoglicanos de 20 nanómetros de espesor (Lindhe y Berglundh, 1998).

El epitelio no migra más allá de 1 mm sobre el nivel óseo, al parecer por una zona de interacción entre el conectivo supracrestal y la capa de óxido de Titanio (Lindhe y Berglundh, 1998).

De acuerdo con éstos hallazgos, se supone que la morfología y función tisular peri – implantaria es semejante a la gingival, con una respuesta inflamatoria e inmune de gran importancia para el éxito a largo plazo del implante (Lindhe y Berglundh, 1998).

El hecho de remover repetidamente el pilar de la fijación puede determinar recesión gingival, resorción ósea y exposición de la fijación (Lindhe y Berglundh, 1998).

### **PERI – IMPLANTITIS Y OSTEODESINTEGRACIÓN.**

Las causas propuestas de enfermedad peri – implantaria son:

- Infecciosa, ésto se denomina peri – implantitis (Mombelli y Lang, 1998; Tonetti, 1998). La peri – implantitis se define como proceso inflamatorio que afecta los tejidos que rodean un implante osteointegrado en función, determinado pérdida de hueso de sostén, para diferenciarla de la mucositis peri – implantaria que es el proceso inflamatorio reversible de los tejidos blandos que rodean un implante osteointegrado en función (sin resorción ósea) (Mombelli y Lang, 1998).
- Sobrecarga biomecánica, genera gran resorción ósea con aumento de la movilidad implantaria, pero la unión mucosa implante no migra más allá de los hilos de la fijación (Tonetti, 1998).

Las formas radiográficas en que se presentan éstas fallas son: resorción en forma de embudo, obtenida experimentalmente mediante formación de placa bacteriana peri - implantaria; y resorción ósea uniforme peri - implantaria obtenida experimentalmente mediante coronas sobre implantes con contactos deflectivos (Brägger, 1998) (figura 10).

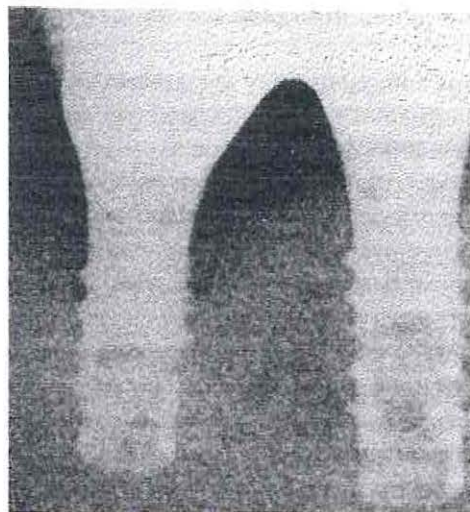
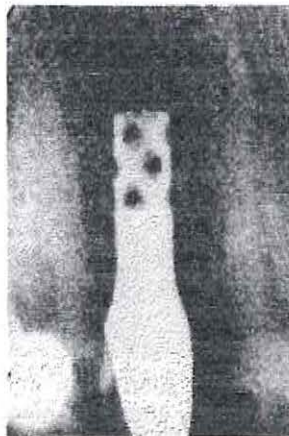


FIGURA 10. La imagen superior muestra la imagen radiográfica de un defecto óseo de falla completa tras 2 años de función del implante (Brägger U. Use of radiographs in evaluating success, stability and failure in implant dentistry. Periodontol 2000, 1998; vol 17: 77 - 88).

La imagen inferior muestra la imagen radiográfica de peri implantitis con defecto óseo circunferencial típico (Mombelli A. Lang N. The diagnosis and treatment of peri - implantitis. Periodontol 2000, 1998; 17: 63 - 76).

## PÉRDIDAS TEMPRANAS.

Se definen como aquellas que ocurren durante la osteointegración y determinan la pérdida del implante antes de fabricar la superestructura. Éstas son de difícil observación radiográfica (Brägger, 1998).

La incidencia más alta de pérdida de implantes se registra entre 0 y 120 días después de la cirugía de colocación (Tonetti, 1998). Ésto es más una falla del implante que enfermedad peri – implantaria, pues ésta requiere de tiempo para manifestarse y aún más para causar la pérdida de él (Tonetti, 1998).

## PERI – IMPLANTITIS.

Según Mombelli y Lang (1998), las características de la peri – implantitis son:

- Evidencia radiográfica de pérdida ósea marginal vertical, generalmente de forma de embudo, ésta puede avanzar sin aumento de la movilidad clínica del implante.
- Resorción ósea asociada al saco peri – implantario.
- Sangramiento y supuración peri – implantario.
- Hiperplasia mucosa frecuente cuando la mucosa no es queratinizada o la superestructura es una sobredentadura.
- NO es típica la presencia de dolor.

Varios estudios han determinado una pérdida ósea marginal promedio de 0,9 a 1,6 mm durante el primer año post cirugía (Brägger, 1998; Mombelli y Lang, 1998) (0.7 mm por año el primer año según Jiménez – López, 1998) y luego una pérdida entre 0,02 y 0,15 mm por año (Mombelli y Lang, 1998) (0,05 mm al año según Jiménez – López, 1998) para implantes de 2 etapas, lo que es considerado normal (Mombelli y Lang, 1998).

En pacientes con periodontitis, la pérdida de hueso marginal es semejante a pacientes sanos durante el primer año, sin embargo, aumenta a más de 1,5 mm por año en el 45% de los implantes. Ésto significaría que el riesgo de falla del implante disminuye con el tiempo, a la vez que el riesgo de enfermedad peri – implantaria aumenta con el tiempo, aumentando el riesgo de pérdida tardía de ellos (Tonetti, 1998).

Pese a ser multifactorial, existe una gran evidencia de causa microbiana en la peri – implantitis (Mombelli y Lang, 1998), por ejemplo:

- Se ha inducido experimentalmente mucositis peri – implantaria en humanos y animales al dejar de controlar la placa bacteriana (Mombelli y Lang, 1998).
- La flora microbiana peri – implantaria se establece corto tiempo después de la cirugía, y es de naturaleza distinta entre individuos sanos

(predominio de cocos Gram positivos), versus implantes que fallaron (predominio de Gram negativos anaerobios). Además se ha demostrado la transferencia de bacterias entre dientes e implantes (Mombelli y Lang, 1998).

- La administración de antibióticos mejora las condiciones locales peri – implantarias (Mombelli y Lang, 1998).
- Desdentados totales tratados con implantes con buena higiene oral tienen menor resorción ósea marginal que pacientes con mala higiene oral (Mombelli y Lang, 1998).

Pese a ésto, algunos autores como Babbush (1991) consideran que la osteointegración parece un fenómeno biológico distinto al ligamento periodontal, no siendo vulnerable al medio microbiológico bucal.

## DIAGNÓSTICO.

Lo más importante es el diagnóstico precoz, para lo que se recomienda el estudio de todos los implantes en boca (Mombelli y Lang, 1998).

Para el diagnóstico diferencial entre peri – implantitis y mucositis peri – implantaria se recomienda:

**RADIOGRAFÍA:** una vez al año, estandarizada para la comparación. Se justifican más radiografías en caso de peri – implantitis clínica (Mombelli y Lang, 1998).

No se puede determinar mediante la radiografía una pérdida ósea de 0,1 mm salvo mediante proyección geométrica (Mombelli y Lang, 1998).

## SONDAJE:

Existe una buena correlación entre el sondaje y los cambios radiográficos (Brägger, 1998), mediante éste podemos determinar:

- Profundidad de sondaje peri – implantario, normalmente de 3 mm (Mombelli y Lang, 1998). Éste sondaje es muy sensible a la fuerza aplicada, se recomienda una fuerza de 0,25 N (Mombelli y Lang, 1998). Si la profundidad es de 5 mm o más se considera peri – implantitis (Mombelli y Lang, 1998).
- Distancia entre el margen gingival y una marca del implante para determinar hiperplasia o recesión (Mombelli y Lang, 1998).
- Sangramiento. Cuando es negativo, predice estabilidad peri – implantaria, no así el sangramiento positivo que no predice actividad destructiva (Mombelli y Lang, 1998).
- Exudado y supuración, si predicen actividad (Mombelli y Lang, 1998).

**ÍNDICES CLÍNICOS:** índice gingival, de sangramiento gingival, etc. (Mombelli y Lang, 1998).

**ÍNDICES MICROBIOLÓGICOS:** sondas de DNA, cultivos, etc. Éstos parecen más apropiados para determinar el tratamiento antimicrobiano una vez establecido el diagnóstico de peri - implantitis (Mombelli y Lang, 1998).

### **SOBRECARGA BIOMECÁNICA DEL IMPLANTE.**

La transferencia de cargas del implante al hueso depende del tipo de cargas, la interfase implante hueso, el largo y diámetro del implante, la forma y características superficiales del implante, el tipo de prótesis y la cantidad y calidad del hueso que le rodea (Geng et al, 2001).

La transmisión de fuerzas en la interfase implante hueso es determinante para el éxito o fracaso del implante (Geng et al, 2001).

Está reconocido que tanto el implante como el hueso deben ser cargados dentro de un rango fisiológico. La sobrecarga puede determinar resorción ósea o fatiga y/o ruptura del implante, la carga menor puede determinar atrofia ósea por desuso con pérdida ósea (Geng et al, 2001).

### **INDICADORES DE RIESGO DE OSTEODESINTEGRACIÓN Y PERI - IMPLANTITIS.**

Se ha determinado que la pérdida de implantes osteointegrados parece concentrarse en una pequeña población, de hecho cuando un implante falla, aumenta en un 30% la probabilidad de perder un 2o (Tonetti, 1998).

La determinación de la existencia de pacientes de alto riesgo en Implantología ha llevado al manejo de riesgo de éstos (Tonetti, 1998; Van Steenberghe y Naert, 1998).

Conceptualmente existen: factores de riesgos que son causales, y los indicadores de riesgo que representan sólo una asociación, en distinto grado, con el aumento del riesgo de aparecer una enfermedad (Tonetti, 1998).

En estudio y aún tentativos son los indicadores de riesgo establecidos para enfermedad peri - implantaria en humanos. Según Tonetti (1998), entre ellos destacan:

#### **FACTORES DEPENDIENTES DEL SUJETO.**

- **TABACO:** existe un aumento de riesgo de pérdida de implantes estadísticamente significativo, un estudio demuestra que quienes dejan de fumar por 1 semana antes de la cirugía y hasta 8 semanas después, disminuyen sus niveles de pérdida a los de individuos no fumadores.

- **OSTEOPENIA Y OSTEOPOROSIS:** hueso de densidad baja (Tipo IV) tiene mayor riesgo de pérdida. Es más importante el que el problema sea localizado en los maxilares, no el que tenga osteoporosis generalizada. Los fumadores severos tienen frecuentemente hueso de tipo IV, por lo que se cree que el cigarrillo tiene 2 formas para aumentar el riesgo de pérdida de implantes (Tonetti, 1998; Van Steenberghe y Naert, 1998).
- **DIABETES MELLITUS NO CONTROLADA:** éstos pacientes pueden ser tratados con implantes, pero el pronóstico aún es incierto.
- **FÁRMACOS:** algunos estudios preliminares determinan aumento de riesgo de pérdida de implantes en pacientes en tratamiento con fármacos antiosteoporóticos, especialmente el difosfonato.
- **CAUSA DE PÉRDIDA DENTARIA:** algunos estudios demostrarían que el riesgo de resorción ósea y los problemas de tejidos blandos aumentan en pacientes periodontales, tienen flora microbiana similar y fenotipo hiperinflamatorio (Mombelli y Lang, 1998; Tonetti, 1998).
- **FENOTIPO HIPERINFLAMATORIO:** corresponde a pacientes que liberan gran cantidad de PG E2 e IL - 1, frente al estímulo infeccioso bacteriano (Tonetti, 1998).
- **MALA HIGIENE ORAL:** aumenta el riesgo de osteodesintegración de implantes exitosamente osteointegrados (Mombelli y Lang, 1998), especialmente si se suma al tabaquismo (Tonetti, 1998).

#### FACTORES DEPENDIENTES DEL IMPLANTE.

- **SITIO:** se ha determinado un mayor riesgo de pérdida en ciertas áreas de los maxilares (Tonetti, 1998, Geng et al, 2001), sin embargo no está claro si se debe a la densidad ósea o el menor largo del implante (Tonetti, 1998).
- **DISPOSITIVO:** si el implante es corto existe un mayor riesgo de pérdida (Schenk y Buser, 1998; Tonetti, 1998; Geng et al, 2001; Van Steenberghe y Naert, 1998), tanto por sobrecarga biomecánica como por resorción ósea marginal (Tonetti, 1998; Van Steenberghe y Naert, 1998).

El hecho de no existir encía adherida alrededor de la emergencia de un implante no necesariamente implica un riesgo para la osteointegración o el estado de salud de los tejidos peri - implantarios (Jiménez - López, 1998; Tonetti, 1998); la indicación de injerto de encía sería cuando el empuje del labio o piso de boca impiden la correcta higiene oral (Jiménez - López, 1998).

Se ha propuesto que la radiación (rayos X) durante la osteointegración puede afectar la cicatrización por un fenómeno de amplificación entre los hilos de la fijación, algo que aún no se ha probado. Pese a ello, la radiografía sigue siendo fundamental para evaluar la estabilidad, éxito y falla en implantes osteointegrados (Brägger, 1998).

Existe una incidencia significativa de falla en los componentes como: falla de los tornillos, fractura del implante o estructura sobre los cilindros de oro (Geng et al, 2001). Las causas de falla serían:

- Indicación incorrecta (Babbush, 1991).
- No existe osteointegración en la 1a fase (Babbush, 1991).
- Mala higiene oral (Babbush, 1991).
- Contaminación del implante (Babbush, 1991).
- Inserción mucogingival insuficiente (Babbush, 1991).
- Ancho de encía adherida insuficiente (Babbush, 1991).
- Fuerzas nocivas (Jiménez – López, 1998).

### **SELECCIÓN Y EVALUACIÓN DEL PACIENTE.**

Éste es probablemente uno de los factores más importantes en Implantología para determinar el éxito futuro del tratamiento (Babbush, 1991).

Por ello, y en relación directa con los factores de riesgo de peri - implantitis y osteodesintegración, revisaremos los puntos a evaluar en nuestro paciente para controlarlos, evaluarlos y/o disminuirlos.

#### **EDAD.**

No parece ser un factor muy importante, pero en general, los implantes se usan en mayores de 15 años (Babbush, 1991; Jiménez – López, 1998).

El hueso alrededor de un implante no crece. Como los maxilares crecen hasta más o menos los 25 años y los sectores posteriores crecen hasta más tarde que los anteriores, se ha recomendado esperar hasta la completa erupción de los caninos, pues después de ello no existe un gran crecimiento vertical maxilar (Jiménez – López, 1998).

Ahora bien, en casos de anodoncia, los 6 años parecen apropiados para la colocación de 2 implantes y su rehabilitación con sobredentadura (Jiménez – López, 1998).

### **EVALUACIÓN DENTAL.**

#### **HISTORIA O ANAMNESIS DENTAL:**

Es importante evaluar la causa de pérdida dentaria, recordando los factores de riesgo de peri - implantitis, y los tratamientos previos realizados en el paciente, esto permite un acercamiento a la psicología del paciente, recordemos que existe un pequeño número de pacientes que está insatisfecho con sus prótesis actuales debido a una intolerancia

psicológica y éstos frecuentemente no tolerarán las prótesis implanto – soportadas (Jiménez – López, 1998).

Según Jiménez . López (1998), un caso de éstos debe ser sospechado si:

- Existe una marcada incongruencia entre las quejas del paciente y las observaciones clínicas de las fallas presentes.
- Los síntomas fluctúan notablemente.
- No hay respuesta a tratamientos probadamente eficaces frente a problemas somáticos, esto incluye los tratamientos protésicos previos.
- Una reacción de intensidad y actitud inusual frente a problemas relacionados con las prótesis totales, condicionando su vida diaria, por ej. “No puedo... por culpa de la prótesis”.
- Coincidencia entre el inicio o agravación de los problemas y la fecha de problemas personales, como fallecimiento de un ser querido, jubilación, etc.

Se recomienda comenzar con el tratamiento transicional para evaluar, dentro de 6 a 12 meses, si es buen candidato a implantes, de acuerdo a los diferentes parámetros en consideración (Babbush, 1991).

### **EXAMEN CLÍNICO:**

A) Debemos evaluar la habilidad motora, cooperación y qué lo motiva para tratarse con implantes (Babbush, 1991).

Según Babbush (1991), los motivos de consulta suelen encontrarse entre éstos:

- Eliminación de dolor generado por prótesis debido a extrema resorción del reborde residual (espina nasal anterior, agujeros mentonianos, conducto dentario inferior, línea oblicua interna, borde milohioideo y tubérculos geni).
- Alteración de la masticación y habla.
- Alteración de los contornos faciales y mejora de la estética.
- Mejorar su estabilidad psicosocial (autoconfianza y autoestima).

B) Evaluar la higiene oral y parafunciones, éstas influyen en el número y largo de los implantes necesarios (Babbush, 1991). En pacientes con gran desarrollo muscular se requieren más fijaciones para soportar mejor las fuerzas del sistema (Jiménez – López, 1998).

C) Debemos evaluar la estética facial considerando la dimensión vertical oclusal (DVO), la prominencia del mentón o punto nasal y los ojos del paciente (Babbush, 1991).

D) Un completo estudio periodontal. Cualquier condición patológica periodontal debe ser tratada previamente (Babbush, 1991).

E) Estudio radiográfico de tejidos duros evaluando la cicatrización completa de exodoncias anteriores, ausencia de patologías óseas, trabeculado y presencia de torus (Babbush, 1991).

Evaluar la anatomía ósea local, forma de la cresta ósea, relación entre ésta y el piso de boca (siempre mediante examen visual, palpación y punción) (Babbush, 1991, Jiménez - López, 1998).

Evaluación de injertos óseos si están presentes. La hidroxiapatita (HA) se retira previamente, si los injertos están cicatrizados, se tratan como hueso normal (Babbush, 1991).

F) Evaluar el estado de la mucosa y la ausencia total de patologías en tejidos blandos (Jiménez - López, 1998). De ser necesaria, se recomienda realizar la cirugía correctiva de tejidos blandos, incluyendo de encía adherida, después de la colocación de los implantes debido a que así se conoce mejor la posición final de ellos (Babbush, 1991).

G) Evaluación de relaciones máxilo - mandibulares y necesidad de tratamiento ortodóncico y/o quirúrgico concomitante (Babbush, 1991, Jiménez - López, 1998).

Proximidad y estado de la dentición antagonista y adyacente, parece indicado el realizar la exodoncia de los dientes con pronóstico dudoso antes del tratamiento con implantes osteointegrados (Babbush, 1991).

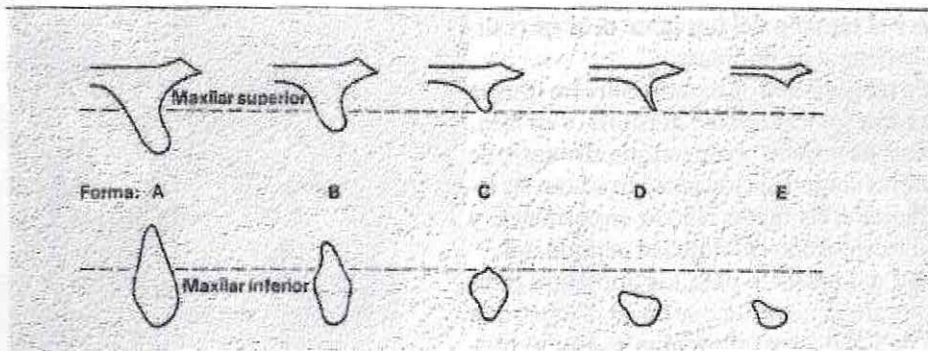
H) Evaluación de la salud artromuscular y movilidad mandibular, así como la salud oclusal (Babbush, 1991).

Especial importancia tiene el estudio de las prótesis actuales. Como normalmente la razón para pedir tratamiento es por pérdida de estabilidad y/o retención de ellas, debemos determinar si se debe repetir sólo una o ambas prótesis, si pueden ser usadas hasta hacer las nuevas, según el estado de la base, la dimensión vertical oclusal (DVO), oclusión, enfilado en posición neutra, etc. (Jiménez - López, 1998).

### **EVALUACIÓN Y CLASIFICACIÓN ÓSEA** (Jiménez - López, 1998):

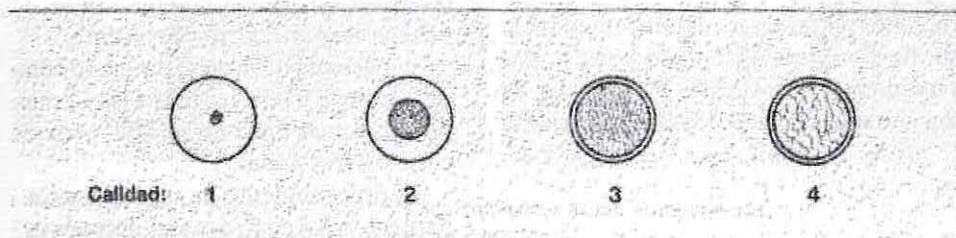
Si bien es cierto se ha revisado la necesaria evaluación ósea, debemos ahora determinar el status óseo desde un punto de vista implantológico, tanto en calidad de hueso como en cantidad de él.

## CANTIDAD ÓSEA:



- A. Está presente la mayor parte del reborde alveolar maxilar.
  - B. Resorción moderada del reborde alveolar residual.
  - C. Resorción avanzada del reborde alveolar residual.
  - D. Se encuentra resorción moderada del hueso basal, y
  - E. Resorción extrema del hueso basal.
- (Bränemark et al, 1995).

## CALIDAD ÓSEA:



- 1. Casi todo el maxilar está compuesto por hueso compacto homogéneo.
- 2. Una capa gruesa de hueso cortical rodea un centro de hueso trabecular denso.
- 3. Una capa delgada de hueso cortical rodea un centro de hueso trabecular denso.
- 4. Una capa delgada de hueso cortical rodea un centro de hueso trabecular de baja densidad.

(Bränemark et al, 1995).

## ESTUDIO RADIOGRÁFICO:

El examen bucal visual y físico no revela con exactitud la dimensión y configuración ósea (Babbush, 1991).

Para ello pueden ser utilizadas: la película periapical, ortopantomografía, telerradiografía lateral de cráneo o maxilar, oclusal mandibular para evaluar la sínfisis, Tomografía axial computarizada (TAC) DentaScan que es un programa de reformación multiplanar (RMP) que permite obtener imágenes de cortes transversales, cada uno con sus medidas horizontales y verticales (Babbush, 1991).

En la RX panorámica debemos observar la altura ósea, el grosor de los tejidos blandos, la posición de los agujeros mentonianos, la ubicación de los conductos mandibulares y alcanzar una primera impresión de la densidad ósea, además la presencia de patología de tejidos duros (Jiménez - López, 1998).

El TAC no debería ser utilizado rutinariamente para evaluar implantes entre los agujeros mentonianos (ej. sobredentaduras) debido a los riesgos inherentes a la radiación y los costos implicados y su relativamente poca contribución (Jiménez - López, 1998).

Un estudio con DentaScan presentado por Babbush (1991) propone determinar (figura 11):

- Dimensión vertical máxima (DVMX) de cada corte del TAC.
- Dimensión horizontal máxima (DHMX) de cada corte del TAC.
- Dimensión horizontal superior (a una altura del 25% de la altura total), media (a una altura del 50% de la altura total) e inferior (a una altura del 75% de la altura total) de cada corte del TAC.
- Luego se grafican las medidas para cada corte transversal del TAC.
- Finalmente se determinan las líneas medias. Para la mandíbula es el punto medio entre ambos agujeros mentonianos, y para el maxilar superior, coincide con el agujero nasopalatino.

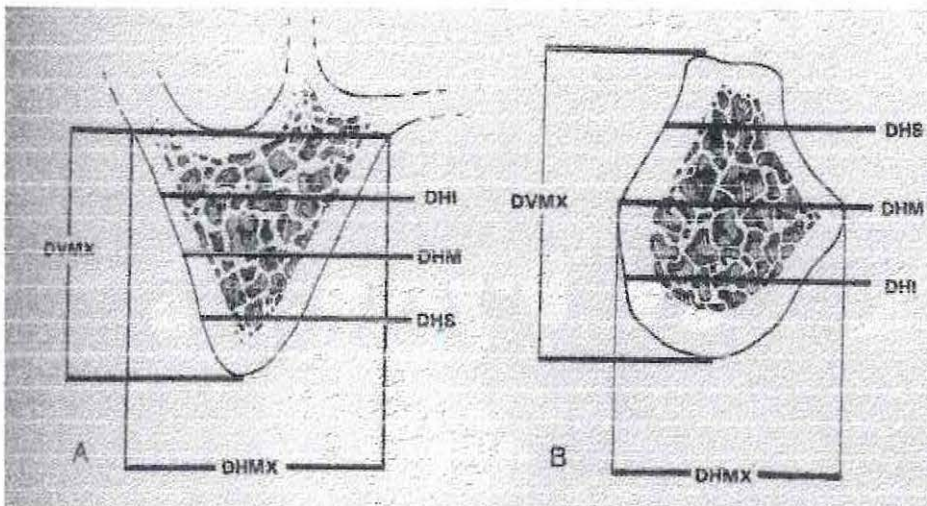


FIGURA 11 (página anterior). Diagrama de cortes transversales de maxilar superior e inferior que grafican las dimensiones a considerar en la evaluación ósea con DentaScan (Babbush C. Implantes Dentales. Ed. Interamericana. Mc Graw – Hill. 1991. México. 334 p).

Se debe cuidadosamente identificar el piso de fosas nasales y seno maxilar, conducto mandibular y foramen mentoniano (Babbush, 1991).

Así se dispone de un gráfico que indica las dimensiones de hueso disponible para los implantes.

Se puede usar plantillas de medida radiográfica con balas de precisión de acero inoxidable de 5 mm, éstas se aseguran en el sitio marcado del modelo con adhesivo, luego se realiza la férula acrílica o estampado para tomar una ortopantomografía o película oclusal vestibulo lingual o lateral maxilar (para la sínfisis en mandíbula edéntula) (Babbush, 1991). Las bolas de acero sólo permiten evaluar la distorsión por mal posicionamiento del paciente en el ortopantomógrafo y el error de magnificación (hasta el 20 a 30% en la vertical), pero no evalúa la inclinación del implante, por ello se ha propuesto también el uso de cilindros de Titanio de diámetro suficiente para luego dejar pasar las fresas quirúrgicas, así esta plantilla se alivia dejando sólo la mitad lingual de los cilindros como guía, se esteriliza y se convierte en guía quirúrgica (Jiménez – López, 1998).

#### **ESTUDIO DE MODELOS:**

Éste permite evaluar la relación céntrica (RC), distancia oclusal interarco (8 mm mínimo), discrepancias oclusales, dentición antagonista y adyacente y hacer el encerado diagnóstico (Babbush, 1991).

#### **ESTUDIO FOTOGRÁFICO:**

Como la Implantología se desarrolla en un ambiente litigioso, el estudio fotográfico sirve como documentación, revisión del caso sin el paciente y en casos de pacientes que esconden su expectativa estética rejuvenecedora. Con ellas se muestra objetivamente el cambio adquirido mediante el tratamiento (Babbush, 1991).

#### **EVALUACIÓN MÉDICA (Babbush, 1991):**

- **SISTEMA CARDIOVASCULAR:** importan antecedentes de enfermedad cardíaca, angina de pecho, infarto agudo al miocardio (IAM), arritmia, cirugía cardiovascular y enfermedad reumática. En éstos pacientes se debe evitar la tensión.

- **SISTEMA RESPIRATORIO:** problemas en éste sistema pueden alterar la cicatrización del paciente.
- **SISTEMA GASTROINTESTINAL:** antecedentes de vómitos, hiposialia, xerostomía, hiperacidez indican cambio en el pH salival, alterando la cicatrización de las mucosas. Evaluar diarrea y colitis. La presencia de úlceras pépticas indican tensión nerviosa con una probable relación con bruxismo. Evaluar alteraciones hepáticas y su relación con la cicatrización y coagulación. La anorexia y bulimia también alteran las estructuras bucales.
- **SISTEMA URINARIO:** trastornos a éste nivel pueden alterar la composición sanguínea. Se debe tener mucho cuidado con pacientes con trasplante renal.
- **SISTEMA NERVIOSO:** en pacientes con epilepsia se generan fuerzas convulsivas que pueden dañar los implantes. En los tratados con Fenitoína se genera crecimiento gingival.
- **SISTEMA ENDOCRINO:** alteraciones de la glándula paratiroides se traducen en problemas del metabolismo del calcio y fósforo, se recomienda estudiar cuidadosamente el caso. Páncreas y Diabetes Mellitus (DM) aumenta el riesgo de enfermedad periodontal (EP), alteración de la cicatrización y disminuye la resistencia a las infecciones.
- **SANGRE:** anemia sumada a cirugía puede reducir el recuento sanguíneo. En leucemia y hemofilia están contraindicados los implantes. Evaluar la presencia de púrpuras y tratamiento con anticoagulantes.
- **PIEL Y MUCOSAS:** los pacientes con alteraciones a éste nivel, normalmente son malos candidatos debido a alteraciones de la cicatrización.
- **CÁNCER:** normalmente éstos pacientes no se tratan con implantes por la osteorradionecrosis. De ser necesario, frente a radioterapia se esperan por lo menos 5 años, y se tiene una precaución extrema. Si el paciente se trató con quimioterapia, normalmente no se tratan, salvo que el oncólogo indique lo contrario.

## **INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES DE IMPLANTES OSTEOINTEGRADOS (Babbush, 1991).**

### **INDICACIONES:**

- Atrofia ósea grave.
- Proximidad a estructuras vitales.
- Antecedentes de cirugía tumoral o traumática.
- Configuración del reborde en filo de cuchillo grave.
- Aumento de reborde con HA.
- Reemplazo de 1 diente.
- Pilar distal (uni o bilateral).
- Brechas largas (pilar intermedio entre dientes naturales).
- Pilares adicionales.
- Desdentado total.
- Según Belser et al (1998), son la alternativa más biológica de reemplazo de dientes perdidos pues evita la preparación de dientes sanos.

### **CONTRAINDICACIONES:**

- Claustrofobia.
- Enfermedad de Parkinson, tics o movimientos nerviosos.
- Presencia de objetos metálicos excesivos (láminas, tornillos, alambres, etc.).
- Deficiencias físicas, retardo mental.
- Inestabilidad emocional o psiquiátrica.
- Enfermedad debilitante o terminal.
- Daño vascular local.
- Enfermedad metabólica.
- Coagulopatías, leucemia, hemofilia.
- Tratamiento sistémico (antiinflamatorios esteroidales, quimioterapia, radioterapia, anticoagulantes, los esteroides y anticoagulantes son contraindicación relativa).
- Diabetes Mellitus no controlada (ver indicadores de riesgo)
- Esclerosis Sistémica Múltiple.

## **PLANIFICACIÓN DEL TRATAMIENTO.**

Los objetivos del plan de tratamiento son (Jiménez – López, 1998):

- Determinar las necesidades y expectativas del paciente.
- Evaluar si el paciente se encuentra en condiciones de ser tratado con implantes osteointegrados.
- Determinar el estado actual de las prótesis en uso, y en el caso de sobredentaduras, determinar el tipo de retención a usar (esfera o barra).
- Determinar el número de implantes y su ubicación según la morfología ósea y factores protésicos.

Al planificar el tratamiento con implantes osteointegrados se debe considerar 3 factores de gran importancia (Jiménez – López, 1998):

- Biomecánica.
- ATM y oclusión.
- Estética.

Según Babbush (1991), al planificar el tratamiento con implantes se deben seguir algunos lineamientos, como:

- No poner implantes en tuberosidades como primera elección.
- No poner implantes en la mitad distal o distal al 2° molar inferior con mucosa móvil.
- Usar el implante más largo permitido por el hueso.
- Si existe duda del apoyo suficiente, agregar un implante.
- Distancia desde el diente al primer implante es de 7 a 9 mm.
- Distancia interimplante de 3, 4 o más mm.
- Altura mínima de 7 mm en mandíbula anterior y 10 mm sobre conducto dentario inferior.
- Ancho mínimo de 6 mm, según Buser et al (1998) 5 mm son suficientes.
- El margen de seguridad de hueso alrededor del implante es 1 a 2 mm.

El espacio mínimo que debe existir entre los ápices dentarios corresponde al diámetro del implante planificado más 1 mm a cada lado (Jiménez – López, 1998). El sistema Bränemark (Nobel Biocare, 2002) recomienda un espacio interdentario de 5,5 mm para implantes NP, de 7 mm para implantes RP, y de 9 mm para implantes WP (ver página 49).

También se recomienda utilizar el implante de plataforma regular (RP), debido a que tiene mejor pronóstico que uno de plataforma estrecha (NP) del mismo largo por su mayor superficie osteointegrada (Jiménez – López, 1998). Además se cree que el mayor diámetro del implante tiene una distribución de las cargas más favorable (Geng et al, 2001).

Jiménez - López (1998) ha dado algunos lineamientos al planificar el reemplazo de ciertos dientes perdidos, sin pretender ser exhaustivo en sus indicaciones:

Para el reemplazo de dientes unitarios se debe cuidar: el soporte óseo, la oclusión, el acceso a espacios interproximales para la higiene y el adecuado acceso al tornillo.

Para reemplazar el primer molar se recomiendan 2 implantes RP si el espacio interdentario es mayor a 12 mm o bien un implante WP si el espacio es mayor a 8 mm y menor a 12 mm. Si el espacio es menor a 8 mm se recomienda un implante RP con una corona de premolar.

Para reemplazar 3 dientes posteriores se recomiendan 3 implantes, pero no en línea recta sino formando una superficie triangular cuando se miran desde oclusal, con el central hacia oclusal (Buser et al, 1998; Glantz y Nilner, 1998; Jiménez - López, 1998). Si sólo se usan 2 implantes se recomiendan 2 implantes WP, y debe existir buen hueso (Buser et al, 1998).

Cuando el diámetro es menor o la longitud es de 6 a 8 mm deben ser 3 implantes (Buser et al, 1998).

Para reemplazar un premolar se recomienda un implante WP, si esto no es posible, se puede usar un implante RP.

Para el reemplazo de anteriores se prefiere un implante RP sobre el NP. No se recomiendan los implantes WP por problemas estéticos, excepto en caninos donde se debe dejar función canina.

En prótesis fija plural (PFP) se deben elegir implantes largos, si no es posible se prefieren los WP, pues tienen mejor pronóstico que las cirugías complementarias de transposición de nervio mandibular o relleno de seno maxilar.

Para el diseño de prótesis en cantilever, se debe considerar la oclusión a ese nivel y el largo de los implantes. Por ejemplo:

- Implantes en posición de incisivo lateral y canino con incisivo central en extensión, es posible dejando oclusión excéntrica en canino.
- 2 implantes en posición de incisivos centrales con incisivo lateral en extensión, si se dejan en inoclusión durante excéntricas.
- Implantes en posición de incisivo central y lateral con un canino en extensión sólo si la excéntrica se guía en el sector posterior o en los incisivos.
- 2 implantes en posición de premolares pueden llevar un canino en extensión si éste se deja en inoclusión e idealmente se puede evitar la extrusión del canino antagonista, por ejemplo, con prótesis fija plural.
- 2 implantes, uno en posición de 1er molar y otro en 2º premolar pueden llevar un 1er premolar en extensión sin cúspide palatina, con forma canina, sólo con fines estéticos y no funcionales (Buser et al, 1998; Jiménez - López, 1998).
- 3 implantes en posición molar y en ocasiones 2 implantes en molares pueden llevar un 2º premolar funcional.

- 3 implantes, uno en posición de canino y otros 2 en premolares (y ocasionalmente sobre 2 implantes en dicha posición) pueden extenderse al 1er molar con forma de premolar.
- No se indican cantilever de 2º molar por la gran fuerza de masticación en dicha zona. Según Buser et al (1998), el cantilever distal o la conexión a dientes naturales debe ser sólo excepcional.

### ALTERNATIVAS PROTÉSICAS:

#### DESDENTADO TOTAL.

##### A) PRÓTESIS FIJA (figura 12, 13).



La prótesis total fija ad modum Bränemark (de arco completo con cantilever distal bilateral) en maxilar inferior consiste en 5 a 6 implantes osteointegrados ubicados entre ambos forámenes mentonianos, sobre los cuales la superestructura se atornilla.

Tiene un éxito documentado a los 15 años de 86% en mandíbula y 78% en maxilar superior (Buser et al, 1998).



La primera etapa de estudio de Bränemark y su equipo fue con prótesis fija en desdentados totales. Entre los años 1965 y 1971 se alcanzó un éxito de 53% en maxilar superior y 75% en mandíbula (Van Steenberghe y Naert, 1998). Luego de un refinamiento del protocolo quirúrgico y protésico se alcanzó un éxito de 78% en maxilar superior y 86% en mandíbula, evaluado a los 15 años (Van Steenberghe y Naert, 1998).

Cuando se incorporaron multicentros de estudio en el ámbito internacional, algunos de ellos de excelencia, se alcanzó un éxito de 99% para implantes individuales en mandíbula a los 10 años; la estabilidad protésica a los 10 años demostraba un éxito de 99% en mandíbula y 95% en maxilar superior (el menor éxito en maxilar superior se atribuyó a la menor calidad de hueso); y también se demostró que 4 implantes soportando una prótesis fija no empeoraban significativamente el éxito a 10 años comparados con 6 implantes de soporte (Van Steenberghe y Naert, 1998).

La prótesis ad modum Bränemark presenta algunos trastornos estéticos y de fonarticulación, especialmente en pacientes con gran resorción ósea y línea de sonrisa alta (Belser et al, 1998).

Se puede realizar una rehabilitación total fija con estructuras coladas sectoriales unidas por rompe - fuerzas. 2 implantes anteriores para los 4 incisivos, y 3 laterales, o 4 implantes anteriores para los 6 dientes anteriores (Jiménez - López, 1998) (figura 14).



FIGURA 14. Vista frontal de una prótesis fija plural implanto soportada (Babbush C. Implantes Dentales. Ed. Interamericana. Mc Graw - Hill. 1991. México. 334 p).

Se indica una estructura única: en maxilar superior de paciente con gran desarrollo neuromuscular, hiperfunción o parafunción; cuando 6 implantes superiores han quedado ubicados posteriores de tal forma que impiden realizarla en 2 segmentos; en caso de implantes superiores con ligera hipersensibilidad dolorosa con mal pronóstico y en caso de prótesis híbrida inferior sobre implantes ubicados entre los agujeros mentonianos (Jiménez - López, 1998).

Según Babbush (1991), en mandíbula edéntula total las alternativas son:

- Sobredentadura sobre 2 implantes de 4 x 13 o 15 mm con barra. Distancia entre mesial y mesial de ambos implantes de 19 mm.
- Sobredentadura sobre 4 implantes y barra, en casos de arco gótico o estrecho.
- Implantes múltiples, con 5 se puede hacer un armazón de cromo cobalto con acrílico de termocurado, superficie gingival de alto pulido separada varios mm del reborde para higiene. La estructura no debe extenderse más allá de 12 a 14 mm hacia distal de los implantes posteriores.
- 6 implantes y prótesis fija plural (PFP). Prótesis fija total atornillada sobre 4 a 6 implantes ubicados en la mandíbula edéntula, delante de los forámenes mentonianos.

## B) SOBREDENTADURA.

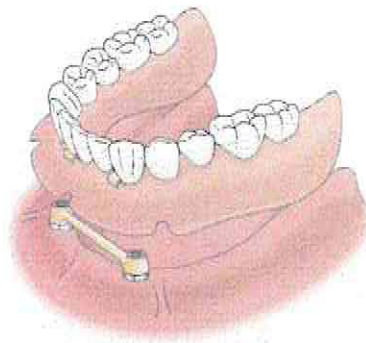


FIGURA 15. Esquema idealizado de sobredentadura sobre barra sobre 2 implantes en catálogo del sistema Bränemark.

Tratamiento propuesto por el centro Leuven en los inicios de los años 80s, con un éxito en mandíbula de 94.5% a 5 años. Al ferulizar los implantes no mejoraron los resultados. Con 2 implantes (prótesis implanto retenida muco - soportada) se alcanzó un éxito de 97% a los 9 años (Van Steenberghe y Naert, 1998).

El éxito original en maxilar superior fue entre 72 y 77% (Van Steenberghe y Naert, 1998).

Fue debido a que la prótesis ad modum Bränemark es un tratamiento de gran demanda para el paciente y odontólogo, consume mucho tiempo y de alto costo, además del factor que los ancianos normalmente buscan estabilizar su prótesis total (no una prótesis fija), que se buscó la alternativa de 4 implantes unidos por una barra con una sobredentadura

en una sola pieza, con la modalidad de colocación en una etapa (Buser et al, 1998).

Se prefiere la prótesis fija, debido a que el patrón de transmisión de fuerzas al hueso no es tan preciso y se pueden generar brazos de palanca no controlables (Glantz y Nilner, 1998). Las prótesis implanto - soportadas parecen ser expuestas a exigencias mecánicas menores que las convencionales (Glantz y Nilner, 1998).

## **DESIDENTADO PARCIAL.**

### **A) PRÓTESIS FIJA UNITARIA Y PLURAL.**

A principios de los años 80s no era rutinario el uso de implantes osteointegrados en desdentados parciales, debido a las diferencias microbiológicas y la transferencia de bacterias entre dientes e implantes (Van Steenberghe y Naert, 1998), hoy corresponden al 60 a 80% del total de pacientes tratados con implantes (Buser et al, 1998).

Hoy el éxito de PFP en mandíbula es del 100% en mandíbula; y de 96% en maxilar superior, a los 5 años (Van Steenberghe y Naert, 1998).

En el sector posterior los objetivos son funcionales: evitar una prótesis removible o preparar dientes sanos, o evitar un tratamiento convencional de alto riesgo como tramo corto o cantilever (Buser et al, 1998).

En sector anterior, especialmente en prótesis unitarias, los objetivos son básicamente estéticos (Buser et al, 1998).

Al tratar pacientes mixtos (desdentado total maxilar y parcial a extremo libre bilateral mandibular) se ha propuesto el uso de implantes como soporte distal para lo cual bastarían implantes de diámetro de 2,5 mm por 6 a 8 mm de largo. Esto en pacientes de bajos recursos, evitaría la resorción ósea distal, provee retención adicional disminuyendo el número de retenedores necesarios, disminuye el stress a dientes pilares de prótesis y aumenta el confort del paciente (Keltjens et al, 1993).

Se recomiendan superestructuras de alta rigidez, pues transmiten menores tensiones a la interfase implante hueso (Geng et al, 2001).

Además, las restauraciones pueden ser cementadas o atornilladas (Nobel Biocare AB, 2000 a, b).

### **RESTAURACIONES CEMENTADAS:**

Incluye corona cementada directamente al implante y corona cementada a pilar, a su vez cementado al implante (Jofré et al, 2001).

Ventajas:

- El margen de la restauración puede seguir el contorno de los tejidos blandos (Nobel Biocare, 2000 a).
- Ventaja estética al carecer de agujero de acceso para el tornillo de las atornilladas (Nobel Biocare, 2000 a; Jofré et al, 2001).
- Sigue el mismo protocolo de las restauraciones fijas convencionales, siendo técnicamente más sencillas (Nobel Biocare, 2000 a; Jofré et al, 2001).

Y las limitaciones son:

- Se reduce la posibilidad de recuperación de la restauración para modificaciones o reparaciones en el futuro (Nobel Biocare, 2000 a; Jofré et al, 2001).
- La incorporación de cantilever se hace menos favorable comparado con las atornilladas (Nobel Biocare, 2000 a).
- Disminuye la retención de las coronas cuando existe altura interoclusal limitada (Nobel Biocare, 2000 a).
- No usan estructuras maquinadas, sino coladas con aumento del riesgo de desajustes (Jofré et al, 2001).

Se indicarían preferentemente en restauraciones unitarias y plurales cortas, debido a que las atornilladas permiten la recuperación de las rehabilitaciones extensas cuando se desea (Jiménez - López, 1998).

#### **RESTAURACIONES ATORNILLADAS:**

Incluye corona atornillada al implante y corona atornillada al pilar, a su vez atornillado al pilar (Jofré et al, 2001).

Ventajas:

- Se puede recuperar la restauración para reparaciones futuras, extensión modificación o evaluación (Nobel Biocare, 2000 b; Jofré et al, 2001).
- Brinda retención a restauraciones cortas debido a la distancia interoclusal reducida (Nobel Biocare, 2000 b).
- Buen comportamiento de restauraciones con cantilever (Nobel Biocare, 2000 b).
- Buen ajuste marginal por la utilización de piezas maquinadas (Nobel Biocare, 2000 b).
- Serviría como sistema de alarma pues frente a sobrecargas, falla el tornillo (Jofré et al, 2001).
- Existe gran cantidad de componentes protésicos y transmucosos (Jofré et al, 2001).

Las limitaciones son:

- Protocolo nuevo y distinto de prótesis fija convencional o implanto - soportadas cementadas (Nobel Biocare, 2000 b).

- Compromiso estético por la presencia de un agujero para el tornillo (Nobel Biocare, 2000 b; Jofré et al, 2001).
- Dificil acceso para el tornillo por palatino (Jofré et al, 2001).
- Compromiso funcional por alterar el esquema oclusal adecuado con su contorno anatómico (Jofré et al, 2001).
- La interfase entre estructuras maquinadas puede acumular placa bacteriana (Jofré et al, 2001).

Las restauraciones atornilladas se indican especialmente cuando la altura de los pilares es muy pequeña para brindar retención y estabilidad, y cuando existe un pilar dudoso que debe ser evaluado (Jofré et al, 2001).

Las restauraciones atornilladas incluyen a las sobredentaduras (Nobel Biocare, 2000 b). Éstas ofrecen un cambio en la retención de prótesis, brindan facilidad de higiene, permiten la corrección de relaciones máxilomandibulares poco favorables y requieren un mínimo de dos implantes (Nobel Biocare, 2000 b).

#### **RESTAURACIONES MIXTAS CEMENTADA ATORNILLADA:**

Ventajas:

- Simplicidad estética, anatómica (contornos anatómicos) y funcional por sus contactos oclusales (Jofré et al, 2001).
- Sellado de interfase pilar corona por el cemento (Jofré et al, 2001).
- Pasividad, pues el cemento permite compensar pequeñas discrepancias entre elementos maquinados (Jofré et al, 2001).
- Disminuye los costos (Jofré et al, 2001).
- Permite una mayor variabilidad de angulación de implantes por el acceso al tornillo (Jofré et al, 2001).
- Ajuste de pilar al implante es maquinado (Jofré et al, 2001).

Desventajas:

- Cemento definitivo disminuye la recuperabilidad (Jofré et al, 2001).
- Cemento temporal tiene resultados impredecibles (Jofré et al, 2001).

#### **SOBREDENTADURAS.**

Las sobredentaduras corresponden a una alternativa de tratamiento en muchas situaciones, son más económicas y de procedimiento relativamente simple (Nobel Biocare, 2000 b).

Las sobredentaduras sobre implantes en mandíbula, corresponden a un tratamiento muy predecible, con un éxito entre el 99 y 90% dependiendo del tiempo evaluado, e independiente del grado de reabsorción ósea o el

sistema de implantes empleado (Jiménez - López, 1998, Geng et al, 2001). Mejoran el confort, función y eficiencia masticatoria al aumentar la estabilidad y retención, y también aumentan la fuerza masticatoria comparado con prótesis totales mandibulares convencionales (Jiménez - López, 1998).

Se cree que la eficiencia masticatoria no se relacionaría con la calidad de la dentadura y no aumenta con una prótesis fija sobre implantes, por ello es más importante el aspecto subjetivo de la eficiencia masticatoria al permitir seleccionar una mayor variedad de alimentos. Como la función oral mejorada no cambia la dieta por sí misma, se recomienda un consejo dietético al rehabilitar al paciente (Jiménez - López, 1998).

Las sobredentaduras en el maxilar superior tienen un éxito menor (Buser et al, 1998; Jiménez - López, 1998; Van Steenberghe y Naert, 1998), dependiente del grado de reabsorción ósea. Aquí se hace una sobredentadura con soporte mixto entre implante y mucosa, con 4 a 6 implantes ubicados en premaxila y aprovechando el soporte palatino (Belser et al, 1998; Buser et al, 1998; Van Steenberghe y Naert, 1998). Además el maxilar superior frecuentemente puede ser tratado mediante tratamiento convencional y el hueso es más delgado, poroso y reabsorbido (Buser et al, 1998; Jiménez - López, 1998). Por eso Bränemark comenzó sus estudios en desdentados totales mandibulares (Van Steenberghe y Naert, 1998), y sólo se indica sobredentadura superior cuando el tratamiento convencional no satisface al paciente (Buser et al, 1998).

En un estudio cruzado sobre rehabilitaciones sobre implantes en mandíbula, tanto fijas como removibles, un 50% de los pacientes prefirió las removibles sin diferencias en el grado de satisfacción, pese a que las prótesis fijas no se sienten como cuerpo extraño, tienen mayor estabilidad, mejor habilidad para masticación y son mejores para masticar alimentos duros. La razón de su preferencia es la mayor facilidad para higienizarlas (Jiménez - López, 1998).

Según Belser et al y Van Steenberghe y Naert (1998), muchos pacientes prefieren las sobredentaduras debido a la facilidad de higiene, mejor estética, mejor fonarticulación y preferencias personales.

Respecto a si la sobredentadura debe tener dento - soporte o implanto - soporte, la indicación depende del deseo personal de mantener o no los dientes, de las posibilidades endodónticas y de la destreza manual para la higiene oral (Jiménez - López, 1998). Se sabe que el éxito a largo plazo de una sobredentadura depende de la mantención de la higiene oral en los pilares. Como la habilidad manual disminuye con la edad, tanto como la visión y el flujo salival, y generalmente la dieta se hace más rica en hidratos de carbono pegajosos, y los implantes osteointegrados pueden mantenerse con una menor higiene oral, parece más indicado el implanto - soporte en pacientes de mayor edad (Babbush, 1991; Jiménez - López, 1998).

Está generalmente admitido que bastan 2 implantes ubicados en la zona de caninos para soportar una sobredentadura con excelentes resultados publicados (Babbush, 1991; Buser et al, 1998; Jiménez - López, 1998; Geng et al, 2001). Según ciertos estudios, los pacientes las prefieren sobre 4 implantes, pese a que las califican similarmente. Entonces, las sobredentaduras más simples satisfacen a los pacientes, quienes basan su elección de acuerdo con parámetros distintos a los de los dentistas (Jiménez - López, 1998).

Las complicaciones más frecuentes de las sobredentaduras sobre implantes son alteraciones de la mucosa peri - implantaria, problemas en pilares, tornillos de oro, acrílico y clips retentivos (Jiménez - López, 1998).

**PLANIFICACIÓN DE LOS IMPLANTES según Jiménez - López (1998).**

El número, posición y ángulo vestibulo - lingual están determinados por la morfología ósea y la posición de los agujeros mentonianos, también debemos considerar la forma de la sobredentadura y el grado de retención necesaria.

Respecto a la posición, deben ser simétricos en relación con la línea media, lo más separados posible (zona canina) para aumentar el área de soporte y con una distancia interimplante suficiente para permitir la correcta higiene oral (mínimo de 3 a 4 mm).

Pese a numerosos estudios de fuerzas sobre implantes osteointegrados según el tipo de superestructura, el número y el tipo de retención depende más de la experiencia clínica y preferencias particulares. Palla (Jiménez - López, 1998) construye la mayoría de sus casos de sobredentadura sobre 4 implantes conectados mediante una barra con o sin extensión distal.

Se debe considerar la forma de la sobredentadura, de lo contrario, se puede ocupar espacio de la lengua o labio con los consecuentes problemas estéticos y/o fonoarticulares. Por ello, lo mejor es realizar una prótesis total antes de la primera cirugía y con ella (en cera) determinar la posición de los implantes, se hace un duplicado para uso como guía quirúrgica y provisorio y la definitiva se deja en cera hasta el final por si fuesen necesarias algunas correcciones.

Respecto a la forma del arco, cuando es muy curvo, no se puede curvar la barra debido al gran sobreesfuerzo generado, por ello se debe optar por 4 o 3 implantes como mínimo, o bien, a retenciones individuales (Jiménez - López, 1998, Geng et al, 2001).

También es importante considerar la edad del paciente, en jóvenes se debe proteger el hueso con 4 implantes mínimo y sobredentadura con extensiones distales o prótesis fija plural.

Finalmente, debemos considerar el aspecto económico, la alternativa más económica de 2 implantes con retención de esfera debiese ser la primera opción para pacientes mayores acostumbrados a sus prótesis totales que buscan sólo una solución para la estabilidad y retención (Buser et al, 1998; Jiménez - López, 1998).

## ELECCIÓN DEL DISPOSITIVO RETENTIVO:

Existen básicamente 2 sistemas, la barra – clip y ataches de esfera (Nobel Biocare, 2002). Además se ofrecen en los diferentes sistemas de implantes dentales otros dispositivos como por ejemplo los imanes.



FIGURA 16. Vista intraoral de sistema de retención de barra sobre 4 implantes (Babbush C. Implantes Dentales. Ed. Interamericana. Mc Graw – Hill. 1991. México. 334 p).

Las barras se presentan prefabricadas, éstas son menos recomendables que las colables debido al costo y a que las coladas son más sólidas a igual corte transversal (Jiménez – López, 1998).

Existen de corte transversal redondo, ovoideo y rectangular o en U. Las redondas permiten mayor movimiento de rotación lo que aumenta el movimiento vertical de la prótesis hacia distal, debido a la mayor resiliencia mucosa y/o la resorción ósea alveolar. Teóricamente, éstas transmiten menor torsión a los implantes, sin embargo, se ha demostrado in vivo que las fuerzas horizontales no aumentan con los otros diseños y que el tipo de conexión no influye en el éxito clínico, esto más el hecho de que la redonda requiere de mayor mantención (activación del clip retentivo), lleva a que algunos autores prefieran la rectangular aún en sobredentaduras sobre 2 implantes (Jiménez – López, 1998). La cátedra de Prótesis Removible de la Facultad de Odontología de la Universidad de Valparaíso prefiere evitar la barra ovoidea y rectangular cuando se trata de 2 implantes.

Según Jiménez – López (1998), la barra debe ser:

- Lo más horizontal posible, respecto al nivel más alto del reborde alveolar residual.
- Adaptarse a la forma de la cresta ósea.
- Respetar la forma de la sobredentadura.
- Permitir la higiene oral.

Jiménez - López no recomienda el uso del espaciador para compensar la resiliencia mucosa (Jiménez – López, 1998), pese a que otros autores proponen que les brinda mejores propiedades biomecánicas (Geng et al, 2001).

Retención de esfera, se indican cuando se decide dar retención con implantes a prótesis existentes, en buen estado (Jiménez – López, 1998), son de elección cuando 2 implantes se encuentran en un arco muy curvo y la barra queda por delante de ellos (Geng et al, 2001) (figura 17).



FIGURA 17. Esquema idealizado de sobredentadura sobre barra sobre 2 implantes en catálogo del sistema Bränemark.

Al parecer, se distribuye mejor las fuerzas al hueso cuando 2 implantes se dejan independientes, en vez de unirlos mediante una barra, no así cuando están involucrados 4 implantes donde es mejor ferulizar (Geng et al, 2001).

Los attaches de esfera parecen necesitar mayor asistencia, ajustes y pierden la retención más rápido (Jiménez – López, 1998).

## ESTRUCTURA METÁLICA:

Se recomienda realizar la prótesis con estructura metálica de Cromo – Cobalto para aumentar la resistencia a las fracturas. Si se aumenta el grosor del acrílico se puede invadir el espacio lingual o geniano. Las hembras de los ataches no deben soldarse a la estructura metálica (Jiménez – López, 1998).

## **PILARES PARA IMPLANTES OSEOINTEGRADOS.**

Los sistemas de implantes dentales se organizan de acuerdo a un concepto de “plataforma” o diámetro para facilitar la planificación del tratamiento y alcanzar pacientes que años atrás no tenían opción de tratamiento con implantes (Nobel Biocare, 2000 a, b; 2002).

**PLATAFORMA ESTRECHA (NP)**, corresponde a un diámetro de implante de 3.3 mm, indicados cuando existe un espacio interdentario limitado o una cresta ósea estrecha (Nobel Biocare, 2002).

**PLATAFORMA REGULAR (RP)**, corresponde a los diámetros de implante de 3.75 y 4,0 mm, indicados en los más diversos estados de desdentados (Nobel Biocare, 2002).

**PLATAFORMA ANCHA (WP)**, corresponde a un diámetro de implante de 5,0 mm, indicados en casos complicados como cuando se espera una carga oclusal adicional o en cualquier situación donde se considere preferible un gran diámetro de implante y aditamentos (Nobel Biocare, 2002).

## **TIPOS DE PILARES PARA SOBREDENTADURAS.**

2 implantes se requieren para una sobredentadura muco - soportada implanto - retenida. 4 o más para una implantosoportada e implanto - retenida (Nobel Biocare, 2000 b).

Para rehabilitación con sobredentaduras se dispone de pilares para barra – clip (gold cylinder bar y titanium cylinder bar) con barra con corte transversal circular, ovoideo y en forma de U, en 2 tamaños; y pilares para ataches de esfera y O – ring (Nobel Biocare, 2002) (figura 18).

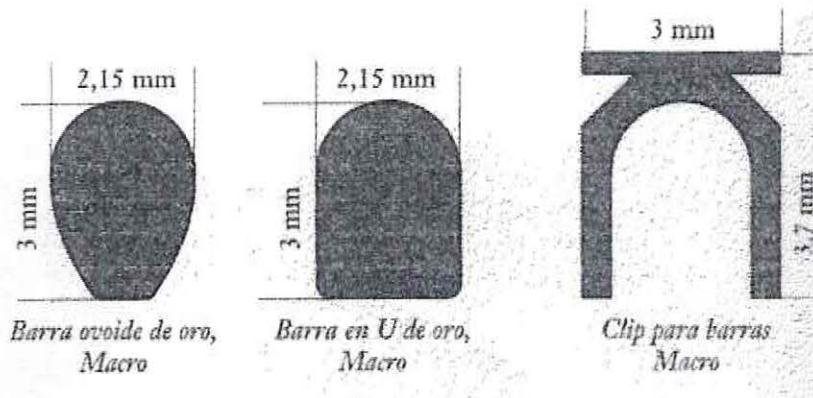


FIGURA 18. Esquema de cortes transversales de barras del sistema Bränemark.

Para la retención de esfera se requieren 2 implantes con divergencia máxima de 10 grados. Para barras puede haber divergencia o convergencia mayor (Nobel Biocare, 2000 b).

### **MATERIALES DE LOS PILARES.**

El Titanio comercialmente puro y la alúmina altamente sinterizada permiten una correcta formación de la unión mucosa – implante, la aleación de oro y cerámica sobre oro determinan recesión gingival y resorción ósea, con lo que la unión entre mucosa e implante se genera a nivel de la fijación, no del pilar (Lindhe y Berglundh, 1998).

### **IMPRESION DE LA FIJACIÓN.**

El propósito de ésta impresión es relacionar la posición de la cabeza del implante con otras fijaciones, dientes y tejidos blandos (Nobel Biocare, 2000 a, b). Para alcanzar un ajuste pasivo entre la estructura y las fijaciones, ésta debe ser 100% exacta neutralizando los cambios dimensionales inherentes a los materiales de impresión, yeso, etc. Además permitir la correcta adaptación de la base protésica, en el caso de sobredentaduras, que permita la correcta distribución de fuerzas entre implantes y tejido blando (Jiménez – López, 1998).

Existen técnicas a cubeta cerrada y abierta.

## **TÉCNICA A CUBETA CERRADA.**

El procedimiento consiste básicamente en:

- Remoción de la tapa de cicatrización,
- Colocación y atornillado de los vástagos de impresión adecuados.
- Confirmación radiográfica.
- Toma de la impresión propiamente tal, y cuando el material elástico ha endurecido
- Remoción de la impresión,
- Se destornillan los vástagos de impresión, se atornillan a las réplicas de los implantes para el laboratorio, y
- Se posicionan en la impresión para realizar el vaciado (Nobel Biocare, 2000 a).

## **TÉCNICA A CUBETA ABIERTA.**

Según Nobel Biocare (2000 a), se indica:

- Cuando se prefiere dejar los vástagos para impresión retenidos en la impresión y se evita el reposicionamiento.
- En falta de paralelismo entre las fijaciones donde puede ser difícil la remoción de la impresión con técnica a cubeta cerrada.
- Cuando el vástago para impresión sobresale francamente del plano oclusal.
- Al trabajar con productos de plataforma estrecha (NP).

Además, Jiménez – López (1998) la indica cuando se desea ferulizar los vástagos con Duralay, esto sólo se puede hacer con los aditamentos cuadrados y se debe agregar resina poco a poco hasta dejar un mínimo espacio entre ambos extremos, éstos sólo se unen cuando ya endureció totalmente la resina previa para disminuir los efectos de la contracción.

Ésta técnica utiliza una cubeta con perforaciones que permiten que sobresalga el tornillo de fijación de los vástagos para impresión (cuadrados) fuera del material de impresión, de ésta forma cuando el material ya endureció, se destornillan los vástagos sin mover la impresión y cuando ésta se retira de boca sale con los vástagos en posición (Nobel Biocare 2000 a).

Los agujeros deben ser independientes, excepto cuando están muy próximos uno al otro o bien se han ferulizado con Duralay (Jiménez – López, 1998).

## **IMPRESIÓN PARA SOBREDENTADURAS.**

En el caso de sobredentaduras se ha propuesto tomar una primera impresión de la zona mucosa con técnica muco - estática (pasta cinquenólica), para luego inyectar el material en base a silicona en la zona de los pilares (Jiménez - López, 1998)

La Cátedra de Prótesis Removible de la Facultad de Odontología de la Universidad de Valparaíso propone en general (con las excepciones particulares que sean necesarias) la toma de una impresión anatómica sobre la cual se diseña una cubeta individual para luego realizar la toma de la impresión definitiva.

Ésta cubeta puede estar perforada o no, dependiendo de la técnica que se desarrollará (cubeta cerrada o abierta).

Con los materiales de preferencia del tratante (normalmente elastómeros de silicona) se busca obtener la fiel reproducción de las estructuras, tanto de las estructuras de soporte como el modelado de los flancos funcionales, tanto en la zona desdentada como a nivel de las fijaciones.

## **FUNCIÓN BIOMECÁNICA DE LOS IMPLANTES Y DISEÑO DE OCLUSIÓN**

Las fuerzas nocivas para los implantes osteointegrados son:

- Fuerzas generadas por falla del ajuste pasivo de las prótesis, siendo una de las más importantes como causa de fracaso de los implantes (Jiménez - López, 1998).
- Fuerzas oclusales, tanto en céntrica, como en excéntrica (Jiménez - López, 1998).

## **AJUSTE PASIVO.**

Se requiere de un ajuste pasivo en todas las estructuras soportadas por implantes, debido a que los implantes osteointegrados no pueden adaptarse a discrepancias, incluso menores, debido a su inmovilidad en el hueso (Babbush, 1991, Nobel Biocare, 2000 a, b, Jiménez - López, 1998; Suarez y Valdivia, 2001).

Para lograr el adecuado ajuste pasivo se debe tener especial cuidado en los pasos protésicos de impresión de las fijaciones (ver Impresiones), y control de la deformación del colado curvo (Jiménez - López, 1998).

Toda estructura colada curva tiende a deformarse en forma centrípeta en sus extremos distales, por ello si no se ha realizado una impresión 100% exacta (técnica FRI), en rehabilitaciones superiores y prótesis fijas no híbridas inferiores es recomendable hacer colados sectoriales unidos por rompe - fuerzas, o bien soldarlos cuando es necesaria una estructura única (Jiménez - López, 1998).

Existen casos donde, en apertura bucal máxima, las ramas mandibulares se deforman hacia medial por acción del músculo pterigoideo externo, generando dolor al paciente por las fuerzas nocivas transmitidas a los implantes más distales, cuando lleva una rehabilitación fija extensa en una estructura única. Ésto se puede solucionar haciendo estructuras sectoriales, realizando una prótesis híbrida sobre 5 a 6 implantes en el sector anterior o bien una estructura única que, si duele, se secciona en la línea media (Jiménez - López, 1998).

Además, el punto de contacto interproximal debe ser evaluado y ajustado, antes de verificar el ajuste pasivo del apoyo de una corona sobre el implante, caso contrario se puede constatar un falso desajuste (Jiménez - López, 1998).

Cuando la estructura metálica final presenta desajustes se puede seccionar y soldar con láser (Jiménez - López, 1998).

Hace poco tiempo, Nobel Biocare desarrolló un sistema llamado All in one que consiste en estructuras de Titanio, maquinadas con tecnología CAD - CAM, que no aceptan discrepancias mayores a 30 micras, de ésta forma se lograría el anhelado ajuste pasivo y se evitarían puntos de menor resistencia (Suarez y Valdivia, 2001).

Si al probar la estructura, ésta bascula o bien un implante molesta, se puede usar la técnica del cilindro cementado (Jiménez - López, 1998).

## **TÉCNICA DEL CILINDRO CEMENTADO.**

Se indica cuando un implante molesta al apretar la estructura metálica, cuando no se ha garantizado una impresión 100% exacta (técnica FRI), para readaptar cilindros de oro aislados en prótesis previas con desajustes y cuando se ha dejado un implante enterrado esperando la osteointegración definitiva (Jiménez - López, 1998). El procedimiento consiste en:

- Se crea una chimenea para el cilindro requerido, dejando un espacio uniforme de 0,5 mm para el material de fijación.
- Poner el cilindro en boca, sellando el tornillo para evitar que fluya cemento.
- Agregar cemento dual y cubrir con vaselina para evitar la contaminación con oxígeno, esperar 10 minutos.
- Pulir los excesos.

## ESQUEMA OCLUSAL.

Los requisitos necesarios para toda rehabilitación oral sobre implantes según Jiménez - López (1998) son:

- Relajación de la neuromusculatura.
- Ausencia de dolor en el sistema estomatognático e inflamación articular.
- Oclusión orgánica, es decir:
- Correcta dimensión vertical oclusal (DVO), máxima intercuspidación (MIC) coincidente con relación céntrica (RC), dientes anteriores con contactos oclusales en MIC ligeros (idealmente en inoclusión) para disminuir las tensiones debidas a la inclinación de los implantes en ésta zona, desoclusiones en sector anterior, se debe buscar la guía anterior natural (caninos en lateralidad e incisivos centrales en protrusión) o determinarla en función del largo del implante y características y posición del canino inferior.
- Al rehabilitar con sobredentadura sobre implantes, en vez de dejar oclusión balanceada bilateral de prótesis totales, se recomienda determinar guías caninas como una medida de educación del paciente para que no lleve su mandíbula a contactos excéntricos, disminuyendo su parafunción.
- Oclusión posterior bilateral estable y en equilibrio con los ejes de los implantes osteointegrados, contactos puntiformes de cúspides de soporte en fosas, con tabla oclusal disminuida. Es importante que el implante quede lo más céntrico posible respecto a la posición de la corona sobre él, así mismo, la oclusión céntrica debe ser puntiforme y en una zona lo más céntrica posible respecto del eje central del implante (Jiménez - López, 1998).

La oclusión debe evitar sobreesfuerzos por la posibilidad de concentración de fuerzas que genere isquemia, compresión de márgenes óseos y micro fracturas en cimas de las roscas (considerar que el tejido óseo cortical y esponjoso responden de manera diferente a las fuerzas) (Babbush, 1991, Geng et al, 2001).

La forma cilíndrica transmite las cargas al ápice frente a fuerzas axiales y a la zona cervical y apical frente a fuerzas laterales (Jiménez - López, 1998), además se ha determinado que frente a cargas axiales, si el stress máximo ocurre en hueso cortical se concentra en una pequeña área en la interfase hueso implante, en cambio si es en hueso trabecular, se concentra en una mayor área alrededor del ápice del implante (Geng et al, 2001).

El diente es entre 10 y 100 veces más móvil que un implante osteointegrado (Glantz y Nilner, 1998). Como las restauraciones implanto - soportadas no tienen movimiento vertical frente a cargas axiales, a diferencia de las dento - soportadas, es deseable que sólo ocluyan en

apriete máximo y no en contactos oclusales ligeros (Nobel Biocare, 2000 a, b, Jiménez - López, 1998). Esto no es aplicable en el caso de rehabilitaciones con sobredentaduras.

Cuando al examen se encuentra disfunción, se debe realizar una prótesis transicional por 3 a 6 meses, tras lo cual se hace la definitiva (Jiménez - López, 1998).

Cuando el paciente es bruxista, las guías de desoclusión deben ser realizadas en metal y el plano o guarda oclusal se hace imprescindible (Jiménez - López, 1998).

### **ENFILADO.**

Respecto al ordenamiento dentario posterior, es semejante al de prótesis completas cuidando que sea inherentemente estable, es decir, que se encuentre en la zona de estabilidad protésica y no dependa de la retención brindada por los attaches, así las fuerzas oclusales céntricas disminuyen la tracción y torsión sobre los implantes y attaches, dejando a éstos sólo para su función retentiva (Jiménez - López, 1998).

### **OCCLUSIÓN EXCÉNTRICA.**

No son bien aceptados por los implantes osteointegrados los contactos oclusales excéntricos (Jiménez - López, 1998, Geng et al, 2001; Glantz y Nilner, 1998).

Por ello, se deben ubicar los implantes en número y posición estratégicas, aumentar su largo y disminuir el largo coronario (Glantz y Nilner, 1998). En el caso de restauraciones múltiples, las fijaciones son ferulizadas para una mejor distribución del stress durante la función excursiva (Nobel Biocare, 2000 a, b).

De ello se desprende la importancia de la guía anterior. Cuando existe un atache entre los incisivos centrales por existir una estructura seccionada y no existe una fijación bajo éste, no se deja con contacto excursivo (Jiménez - López, 1998).

Jiménez - López (1998) propuso un método para determinar una guía anterior cuando no existe referencia alguna:

- Realizar una estructura acrílica con los cilindros de oro incorporados, con ésta se evalúa la estética, fonoarticulación, DVO, oclusión céntrica y guías excéntricas.
- Determinar y registrar las relaciones máxilo - mandibulares, articular los modelos en articulador semiajustable.
- Enfilado de dientes, prueba en boca y se estabiliza la oclusión céntrica. En éste momento se hace una llave de silicona que luego servirá de referencia para la colocación del material estético vestibular.

- La estructura se secciona en 3 partes, una anterior y 2 laterales, las laterales se sacan de los modelos y sólo con la anterior se determina la guía anterior. Luego ésta se armoniza con los sectores laterales eliminando las interferencias.
- Ésta guía anterior se copia en la platina incisal del articulador.
- Ahora la estructura de resina se desgasta lo necesario para colarla como estructura metálica. Se prueba en boca y luego se agrega el material estético según la llave de silicona previa.
- Ahora la guía anterior se copia del registro que tenemos en la platina incisal.
- El overbite máximo es de 5 mm, considerando la oclusión, estética y fonarticulación; el overjet es el necesario para la oclusión planificada.
- En pacientes clase II, se pueden lingualizar los implantes anteriores para dejar una oclusión clase I.

### **DISEÑO DEL PLANO OCLUSAL**

Éste se determina según la estética, dejando la línea blanca ánterosuperior, y el antagonista y el largo de los implantes involucrados, siempre se trata de proteger al más débil, si el antagonista es natural, normalmente se debe respetar, pero cuando es una prótesis híbrida a extremos distales en extensión, el plano oclusal se baja disminuyendo el brazo de palanca, lo mismo donde los implantes son menos, más cortos o de menor diámetro (Jiménez - López, 1998).

Es conveniente realizar primero la prótesis inferior y luego la superior (Jiménez - López, 1998).

### **ESTÉTICA EN PRÓTESIS SOBRE IMPLANTES OSTEOINTEGRADOS.**

La estética de dientes y cara están muy relacionadas una con otra, por lo tanto podemos hablar de estética bucofacial (Jiménez - López, 1998).

Para lograr una estética adecuada, según Jiménez - López (1998), debemos poner atención a varios factores:

- Posición del implante: En ánterosuperiores, cuando se rehabilita con prótesis fija, los implantes deben estar más vestibularizados que en el caso de una sobredentadura debido a que la prótesis total tiene encía que soporta el labio. El eje del implante se determina durante la cirugía (Belser et al, 1998).

- Caracterización de la encía: siempre debemos proteger la papila interdientaria. Cuando hay gran pérdida ósea, se puede usar encía artificial.
- Forma y tamaño dentario: evaluar línea de la sonrisa paralela al labio inferior al sonreír, reborde gingival superior paralelo al labio superior al sonreír, línea blanca (1,5 a 2 mm), largo del canino (11 a 13 mm), zona negra en zona de comisuras, festoneado gingival desviado hacia distal en incisivo central y canino y en el centro en el incisivo lateral, línea media dentaria y facial, cuando el diente es muy corto se redondean los bordes de la cara vestibular y se hacen surcos verticales, cuando el diente se ve largo se hacen surcos horizontales en la zona cervical paralelos al borde gingival y se deja el plano incisal irregular.
- Evaluar el surco nasogeniano, el surco nasolabial, y el labio superior.

Según Belser et al (1998), existen 3 alternativas a considerar en la rehabilitación sobre implantes:

- Colocación del implante guiada por hueso con un diseño protésico especial (Tornillo de retención transversal, pilar angulado, uso de mesoestructura).
- Colocación del implante guiada por la restauración y prótesis simple, (normalmente requiere de aumento del reborde).
- Uso de implantes con estructura angulada (ITI).

### **CONTROLES.**

“La habilidad quirúrgica que asegura un anclaje biomecánico es similar a la habilidad protésica que la mantiene” (Babbush, 1991).

El éxito a largo plazo depende de la higiene oral adecuada (motivación y educación (Jiménez - López, 1998). Se debe indicar el uso de cepillo interdentario, si no, el uso de control de placa químico (clorhexidina de uso diario con las reacciones adversas ya conocidas) (Jiménez - López, 1998).

El seguimiento se recomienda cada 3 meses por 1 año, luego cada 6 meses (Babbush, 1991), de acuerdo con la higiene oral del paciente. Por ello la importancia de evaluar la higiene oral en cada control (Jiménez - López, 1998).

Se evalúa la oclusión, se remueve el tornillo y la supraestructura para evaluar el implante y los tejidos circundantes (Babbush, 1991, Jiménez - López, 1998).

Se debe evaluar el soporte, retención y estabilidad, además de los dispositivos retentivos (Jiménez - López, 1998).

Se evalúa una radiografía para verificar la estabilidad del hueso e implante (Babbush, 1991; Brägger, 1998). Se recomienda 1 radiografía por año (Brägger, 1998; Jiménez - López, 1998, Mombelli y Lang, 1998), salvo que clínicamente se justifique un estudio especial (Brägger, 1998; Mombelli y Lang, 1998).

Según Mombelli y Lang (1998), el protocolo de evaluación peri - implantario y tratamiento de peri - implantitis realizado en la Universidad de Berna (Suiza) es el siguiente:

- Determinar si existe saco peri - implantario mayor a 3mm (el hueso estaría aproximadamente 1 mm más apical), junto con la presencia de placa bacteriana y sangramiento al sondaje. Si no hay problemas no se indica tratamiento y se considera aumentar el período de llamado.
- Si hay placa y sangramiento, con saco no mayor a 3 mm se refuerzan las medidas de higiene oral y se realiza debridamiento mecánico con un instrumento de material más suave que el Titanio. Se acepta el destartraje con instrumento de plástico, con abrasión por aire y pulido con copa de goma y pómez, de éstos, la superficie más pulida la deja la copa de goma y pómez.
- Si existen sacos entre 4 y 5 mm asociados a placa bacteriana y sangramiento se evalúa radiográficamente la eventual resorción ósea. Si no existe se agrega a las medidas anteriores la irrigación del saco con clorhexidina.
- Si existe evidencia de resorción ósea, se estudia si la infección es específica y, además de las medidas anteriores, se determina la antibioterapia sistémica o local.
- Frente a una resorción ósea mayor, puede ser necesaria la corrección quirúrgica del defecto y/o medidas de regeneración tisular guiada. Éstas no se ha probado que generen reosteointegración histológica, el problema principal parece ser la contaminación de la superficie del implante expuesta (Mombelli y Lang, 198, Brägger, 1998).
- En casos extremos se debe realizar la explantación de la fijación.

Después de la rehabilitación sobre implantes se recomienda dejar una guarda oclusal de uso nocturno a permanencia y diurno en caso de apretamiento dentario, ésta se controla cada mes al principio, para luego controlarla cada 2 meses (Jiménez - López, 1998).

## BIBLIOGRAFÍA.

1. Babbush C. Implantes Dentales. Ed. Interamericana. Mc Graw - Hill. 1991. México. 334 p.
2. Belser U. Buser D. Hess D. Schmid B. Bernard J. Lang N. Aesthetic implant restorations in partially edentulous patients - a critical appraisal. *Periodontol 2000*, 1998; vol 17: 132 - 50.
3. Brägger U. Use of radiographs in evaluating success, stability and failure in implant dentistry. *Periodontol 2000*, 1998; vol 17: 77 - 88.
4. Bränemark P.I. Zarb G. A. Albrektsson T. Tissue - Integrated Prosthesis: oseointegration in clinical Dentistry. Quintessence Publishing Co. Inc. 1995. Chicago.
5. Buser D. Belser U. Lang N. The original one - stage dental implant system and its clinical application. *Periodontol 2000*, 1998; vol 17: 106 - 18.
6. Cooper L. A role for surface topography in creating and maintaining bone at titanium endosseous implants. *J Prosthet Dent 2000*; 84(5): 522 - 34.
7. Ellingsen J. E. Surface configurations of dental implants. *Periodontol 2000*, 1998; vol 17: 36 - 46.
8. Fiorellini J. Martuscelli G. Weber H. Longitudinal studies of implant systems. *Periodontol 2000*, 1998; vol 17: 125 - 31.
9. Geng J. Tan K. Liu G. Application of finite element analysis in implant dentistry: a review of literature. *J Prosthet Dent 2001*; 85(6): 585 - 98.
10. Glantz P. Nilner K. Biomechanical aspects of prosthetic implant - borne reconstructions. *Periodontol 2000*, 1998; vol 17: 119 - 24.
11. Goldsmith D. López S. Quevedo M. Valencia E. Implantes Dentales Oseointegrados. Tesis Facultad de Odontología de la Universidad de Valparaíso. 1995, 61p.

12. Jiménez – López V. Rehabilitación oral en prótesis sobre implantes. Su relación con la estética, oclusión, A.T.M. ortodoncia, fonética y laboratorio. Ed. Quintessence Sl. 1998. España – Madrid. 370 p.
13. Jofré J. Fuentes U. Castillo S. ¿Atornillar o cementar las prótesis sobre implantes?. Revista de Tecnología Dental, 2001; 1: 41 - 7.
14. Keltjens H. Käyser A. Hertel R. Battistuzzi P. Distal extension removable partial dentures supported by implants and residual teeth: considerations and case reports. Int J Oral Maxillofac Implants 1993; 8 (2): 208 – 13.
15. Lindhe J. Berglundh T. The interface between the mucosa and the implant. Periodontol 2000, 1998; 17: 47 - 54.
16. Lundgren D. Laurell L. Biomechanical aspects of fixed bridgework supported by natural teeth and endosseous implants. Periodontol 2000, 1994; 4: 23 – 40.
17. Mombelli A. Lang N. The diagnosis and treatment of peri – implantitis. Periodontol 2000, 1998; 17: 63 - 76.
18. Pozo C. Carga inmediata en Implantología. Revista de Tecnología Dental, 2001; 1: 49 - 52.
19. Rosenberg R. Brenner C. Bränemark Novum: protocolo para dientes en un día. Revista de Tecnología Dental, 2001; 1: 35 - 39.
20. Schenk R. Buser D. Osseointegration: a reality. Periodontol 2000, 1998; 17: 22 – 35.
21. Shillingburg H. Hobo S. Whitsett L. Fundamentos de prostodoncia fija. Quintessence publishing Co. 1978. Chicago. Capítulo 1, diagnóstico y plan de tratamiento, pag 13 – 45.
22. Suarez P. Valdivia J. All in one: estructuras maquinadas para prótesis sobre implantes. Revista de Tecnología Dental, 2001; 1: 29 - 33.
23. Tonetti M. Risk factors for osseodisintegration. Periodontol 2000, 1998; 17: 55 - 62.

24. Valdivia J. Perfil de emergencia cervical en coronas unitarias sobre implantes. *Revista de Tecnología Dental*, 2001; 1: 9 – 17.
25. Van Steenberghe D. Naert I. The first two – stage dental implant system and its clinical application. *Periodontol* 2000, 1998; 17: 89 - 95.
26. Wennerberg A. Albrektsson T. Andersson B. Design and surface characteristics of 13 commercially available oral implants systems. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1993; 8 (6): 622 – 33.
27. Wöhrle P. Single – tooth replacement in the aesthetic zone with immediate provisionalization: fourteen consecutive case reports. *Pract Periodontics Aesthet Dent* 1998; 10 (9): 1107 – 14. Quiz 1116.
28. A) Nobel Biocare AB. Clinical Procedure Overview. Cement – retained restorations. 2000.
29. B) Nobel Biocare AB. Clinical Procedure Overview. Screw – retained restorations. 2000.
30. Nobel Biocare. Product Catalogs Bränemark, Replace, Steri-Oss. Jan, 2002. Nobel Biocare USA Inc.