

Requisitos para lograr y mantener la Osteointegración*

A. Bascones**
E. López Corral***

** Catedrático del Departamento de Medicina y Cirugía Bucofacial de la UCM, España.
*** Odontólogo por la UCM.

* Bascones, A; López Corral, E; Requisitos para lograr y mantener la Osteointegración. Avances en Periodoncia, 1993, 5: 11-29

RESUMEN

El presente trabajo es una revisión general de las características de la osteointegración y las condiciones para mantener los implantes osteointegrados. Hacemos una revisión de los biomateriales, cirugía y manejo de las fijaciones en relación con la obtención de una buena interfase hueso-titanio.

Palabras Clave

Osteointegración. Implantes titanio. Fracaso implante.

Características de la Osteointegración

Se define la osteointegración como la conexión firme, directa y duradera entre el hueso vivo con capacidad de remodelación y la superficie del implante sometido a carga sin interposición de tejido fibroso entre ambas superficies (1). Para que el implante soporte cargas masticatorias favorables a la remodelación ósea y al mantenimiento, el material debe ser biocompatible, el diseño adecuado y la carga fisiológica (35).

Es necesario, pues, un conocimiento del material a insertar así como que este tenga un correcto diseño y que posteriormente y a largo plazo, los implantes soporten cargas fisiológicas y adecuadas.

Los principios de la osteointegración tienen como base un conocimiento de la capacidad de cicatrización y reparación de los tejidos blandos y duros, con el fin de que los tejidos puedan organizarse de acuerdo a unas demandas funcionales (1).

Un aspecto importante en la osteointegración será la formación de una capa cementante como fue denominada por Albrektsson (3) con un espesor y composición parecida a las sustancias que unen las membranas de las células humanas. De esta manera la interfase hueso-titanio desempeña un papel importante en la osteointegración, sin olvidar por supuesto, la interfase encía-titanio que nos va a mantener un perfecto sellado periimplantario.

En la dentición natural, la unión dento-gingival consta de un epitelio gingival queratinizado, un epitelio de surco no

queratinizado y un epitelio de unión. Con microscopio electrónico se ve como los hemidesmosomas y la lámina basal se unen al titanio del implante de la misma manera que acontece entre el diente y este mecanismo biológico (52). La presencia de los hemidesmosomas en las células gingivales en contacto con el biomaterial del implante fue descrita en primer lugar por Listgarten y Lai (40) y por Swope y James (53).

En relación con la respuesta periimplantaria ósea debemos señalar la gran capacidad regenerativa del hueso. Cuando el hueso está en aposición directa con el implante, el fenómeno se describe como osteointegración (15). Algunos autores han utilizado términos como soporte rígido o anquilosis que no han tenido tanta extensión como el primero. Las secciones a través del hueso y diente revelarán un hueso parecido (cortical o trabecular) relacionado con el diente de la misma forma que el hueso relacionado con el implante.

La interfase entre el conectivo y el implante se preserva a veces, pues no siempre obtenemos una interfase hueso implante. Cuales sean los factores responsables no están aclarados todavía.

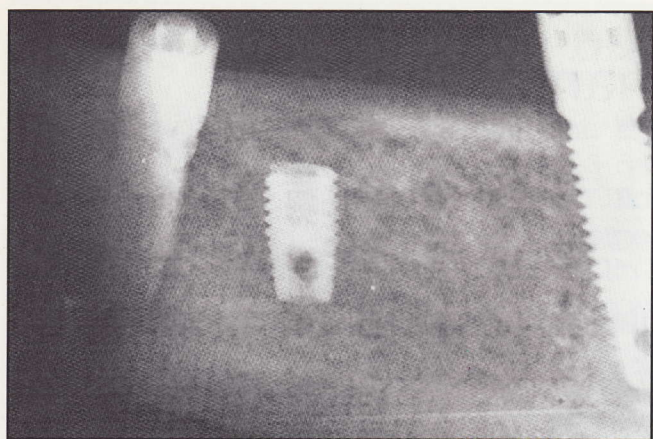


Figura 1: Radiografía de la fractura de un implante

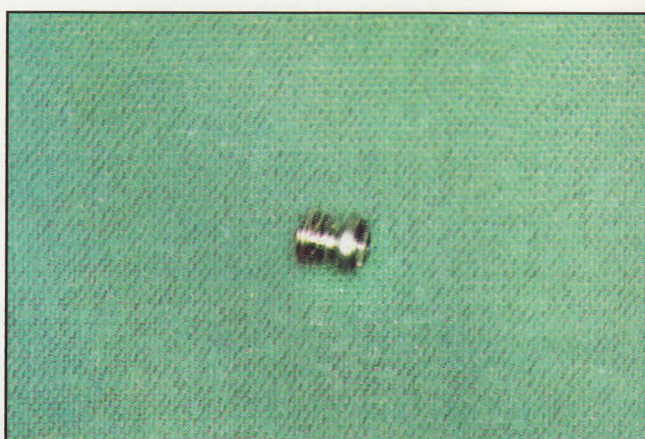


Figura 2: Parte fracturada del implante

A veces haces de fibras colágenas caminan desde el hueso al implante, creando un ligamento periimplantario de manera similar al ligamento periodontal. Weiss llama a esta interfase como integración fibroósea (60, 61) y que se va a manifestar a la exploración radiológica como una línea fina de tipo radiolúcida alrededor del implante. Esto según Wiess (61) sugiere en el caso de que clínicamente el implante tuviera éxito, una presencia de interfase tisular conectiva organizada entre el hueso y el implante que sería como la interfase ósea directa. Sin embargo es necesario conocer con más el detalle de las fibras colágenas que actúan como anclaje o estabilizando el implante. Aquí cabe la pregunta de si actúan ellas como ligamento suspensorio o de absorción de choque de las fuerzas que recibe el implante (61,28).

No debemos olvidar tampoco la técnica quirúrgica empleada que debe ser cuidadosa y a las revoluciones y temperatura adecuada ya que a 47°C se observan lesiones de las células óseas. Con refrigeración de los instrumentos en el acto quirúrgico, la temperatura se puede mantener entre 30 y 32°C (35).

Todo ello servirá para estimular una correcta regeneración de los tejidos gingivales

de inserción alrededor del implante que van a proporcionar una barrera protectora entre la cavidad oral y el ambiente óseo interno.

Desde hace muchos años los implantólogos han reconocido que para que un implante dental tenga éxito y larga supervivencia, deben tener una aceptación biológica entre el biomaterial del implante y los tejidos óseos. Esta claro el papel del epitelio gingival debido a que es la zona donde el tejido periimplantario se rompe para dar paso al comienzo de la reacción inflamatoria y el proceso destructivo periodontal. Esto ya fue preconizado por Lavelle (34) con el término de sellado mucoso. Este autor postuló la necesidad de una encía insertada adaptada apropiadamente al implante que proporcionará una barrera al movimiento de la bacteria y toxinas orales al espacio entre el implante y los tejidos biológicos. Con la microscopía electrónica, James y Schultz (29) demostraron que el epitelio gingival posterior a la cirugía regeneraba con una serie de células epiteliales alrededor de los implantes en forma similar a como ocurría alrededor de dientes naturales. De esta manera el sellado biológico es uno de los pilares fundamentales donde descansa la odontología implantológica, ya que debe prevenir la entrada

de toxinas bacterianas, placa y sustancias deletéreas tales como alimentos, tabaco y alcohol. El mecanismo de destrucción ósea es al principio la inflamación y la actividad osteoclástica que va a causar reabsorción ósea en contacto directo con el implante. Con esta pérdida ósea, el implante tendrá movilidad y permitirá la entrada de bacterias y toxinas. Esto solo puede ser tratado de una forma, que es la eliminación del implante y legrado de la zona para permitir la regeneración ósea y poder colocar otro implante varios meses después.

Condiciones para obtener Osteointegración

1. Material del Implante

Deberá ser biocompatible, con capacidad de transmitir y distribuir las cargas al sitio implantado, y también deberá ser resistente a la corrosión. La biocompatibilidad del material significa permitir el desarrollo de los tejidos vecinos con normalidad y no ser tóxico para ellos, ni desagradable en cantidades perjudiciales a la salud. Los tres materiales aceptados "in vivo" son: el titanio comercialmente puro, la hidroxiapatita y el óxido de aluminio.

En relación al titanio (más aceptado y estudiado) pode-

mos decir que presenta adecuada resistencia a las fuerzas corrosivas en el medio biológico, induce tolerables reacciones en los tejidos huéspedes y tiene la necesaria fuerza, ductibilidad y alta resistencia (4).

2. Diseño del implante (22)

Los implantes de mayor aceptación en la actualidad son los cilíndricos de superficie roscada, que además de aumentar la superficie de interfase hueso-implante, proporcionan mayor estabilidad y retención, también por la presencia de fenestraciones. (Predecki y col 1972). Así mismo el diseño tipo tornillo disminuye los movimientos tempranos del implante (4,22,58).

Además, una característica esencial de la osteointegración, es que permite la transmisión de tensiones del implante al hueso sin un movimiento relativo o alteración apreciable de la interfase. La utilización de un tornillo a rosca, facilitará el total desarrollo de la resistencia del hueso ante cualquier dirección de la carga (11,58).

El titanio posee un módulo de elasticidad diez veces superior al del hueso, por lo que pueden aparecer fuerzas deslizantes. Los implantes tipo tornillo presentan la ventaja de descomponer las fuerzas en vectores multidireccionales, de tal manera, que las cargas compresivas y tensionales que se aplican al implante (una vez conectado a la supraestructura) son transferidas al hueso circundante preferentemente como fuerzas compresivas (8,58).

En cuanto a la microestructura, es importante la textura superficial (rugosa, porosa) del implante, lo que favorece un adecuado anclaje óseo, una mayor fijación y estabilidad, además de acelerarse el proceso de aposición ósea (32).

Hahn y Palich en 1969,

desarrollaron las técnicas de spray de plasma para la aplicación del titanio y otros metales a la implantología (26). Con esta técnica de revestimientos superficial de spray de plasma, se producen macro y micro irregularidades, que aumentan seis veces su área, y favorecen la rápida fijación del implante, así como una mejor osteointegración (26).

En relación al número y tamaño del implante, se colocarán el mayor número de implantes posibles así como de la mayor longitud que se pueda, ya que los fracasos con fijaciones de 7 mm son mayores que cuando son de 10-15 mm (12,21,59).

3. Estado del hueso:

Un tejido óseo saludable es esencial para una correcta osteointegración. Si el implante se inserta en un lecho cortical, o en uno primariamente trabecular, es no obstante, de menor importancia para el éxito posterior, ya que existe una fuerte tendencia a la "corticalización" del hueso esponjoso alrededor de los implantes metálicos (Breine y Bränemark); (16).

El hueso debe estar bien cicatrizado y tener dimensiones adecuadas. El tiempo de cicatrización de un diente periodontalmente sano es de 6-9 meses en la mandíbula y de 9-12 meses en el maxilar superior. En casos extremos de reabsorción, poco comunes en mandíbulas edéntulas, se hace necesario el injerto óseo. En la región mandibular, donde los injertos óseos convencionalmente son frecuentemente reabsorbidos, se recomienda practicar un injerto óseo preformado, teniendo como base diferentes informes clínicos y experimentales (Bränemark y col 1969, 1967; Adel 1974; Albrektsson y col 1978; Lindstron y col; Breine y Bränemark 1980). (5,16,41).

Actualmente, también se están empezando a usar membranas guadoras de regeneración tisular (elaboradas con teflón, politetra-fluoretileno) para aumentar el lecho implantario deficiente o para aislar parte del implante no recubierto de hueso en casos de extracción simultánea, rebordes estrechos o de pérdida marginal de hueso en implante ya funcionales.

Para que se produzca la osteointegración, es también importante la preparación del hueso, la cual debe producir el mínimo daño en éste (13). Una mínima cantidad de hueso debe ser eliminada, y la topografía básica de la región no debe cambiarse.

En definitiva, el hueso óptimo es aquél sano, libre de infecciones y de suficientes dimensiones para incorporar el implante (6).

4. Cirugía atraumática. Técnica quirúrgica

Es esencial una cuidadosa técnica quirúrgica para asegurar la osteointegración (Bränemark y col 1977; Albrektsson y col 1983), (6,14). Como resultado de una cirugía ósea, se formará una zona necrótica periférica, debido a la rotura de vasos, el calor friccional desarrollado, y el trauma por la vibración. Cuanto más pequeña es esta zona necrótica, más rápida y completa será la reparación posterior (6). Un cuidadoso manejo del tejido es esencial durante toda la cirugía. La temperatura crítica que causa un daño irreversible del hueso es alrededor de los 56°C, porque a esta temperatura, la fosfatasa alcalina se desnaturaliza (23). La generación del calor tiene una importante función, en la manipulación del tejido, sobre la diferenciación de las células mesenquimatosas primarias a tejido cicatricial u óseo (58).

Esto quiere decir que el calor

influye en la naturaleza de los tejidos de la interfase, pudiéndose producir una fibroencapsulación del implante (12,42). Por eso, se realiza la cirugía, evitando que la temperatura del hueso sobrepase los 47°C evitando la destrucción de osteocitos y la sustitución de ellos por fibroblastos. Es necesario mantener la temperatura del hueso a 30°C (23).

Para ello es necesario: Fresas cortantes, buena técnica quirúrgica (en dos fases), refrigeración con suero salino, utilizar el número de rpm. adecuado (1500-2000 rpm).

También será importante un manejo cuidadoso de los colgajos y mantener la vascularización, máxima esterilidad en las operaciones, en el paciente y en los materiales y no contaminar los implantes ni contactarlos con otros metales distintos (11).

5. Diseño protésico-Carga oclusal

(4,6,12,13, 20, 30, 31, 36).

La osteointegración tiene lugar preferentemente en situaciones estables. Tras la cirugía, debido al trauma se formará una zona necrótica periférica al implante. Este hueso necrótico debe ser remodelado antes de permitir la carga del implante. La osteointegración será segura y predecible si se permite al implante un correcto período de cicatrización. Una sobrecarga durante esta fase puede alterar el proceso de osteogénesis-reabsorción ósea, conduciendo a la formación de tejido conectivo. Una vez formada la cápsula fibrosa alrededor del implante, no será reemplazada por una interfase ósea: conducirá al fracaso. Por eso, será necesario un período de reposo de 3-6 meses (Albrektsson y col 1978) (5,20).

Los micromovimientos impiden la osteogénesis (Schatzker

y col 1975) y no se deben permitir cargas hasta la formación completa del callo óseo (Uthoff 1973) (54,57). Otra ventaja de evitar una sobrecarga temprana, es la presencia de un mucoperiostio intacto que cubra el implante tras su inserción. Este mucoperiostio actúa como una barrera contra el desarrollo del tejido de granulación durante la fase de desmineralización ósea. Una vez colocada la prótesis, el hueso estará remodelándose durante un año o más hasta llegar a un estado estable (13).

Después de la osteointegración de los implantes, no hay restricciones específicas en la carga protésica, sin embargo no hay en este momento estudios científicos que ayuden a decidir al clínico que constituye una carga protésica.

Sin embargo, si el ajuste es defectuoso, las fuerzas funcionales se concentran alrededor del implante y la suma de tensiones puede provocar pérdida ósea marginal progresiva, fractura del implante o pérdida total del principio de la osteointegración.

Microscópicamente, desde la íntima y estrecha relación hueso-implante, podrá haber transmisión de fuerzas con desplazamientos relativamente pequeños del hueso e implantes. Se plantea el problema de si la restauración podrá apoyarse al mismo tiempo sobre un implante y un diente. El implante es más rígido y tenderá a soportar la mayor parte de la carga. Esta deberá transmitirse por cada implante de forma segura, sin fractura, abrasión o aflojamiento del mismo. La distribución de las cargas aplicadas de una prótesis a los implantes o a los dientes, depende de la geometría o rigidez de los soportes y de la rigidez de la prótesis. El diseño de esta, y la oclusión, son de gran importancia para evitar sobrecargas en los implantes,

ya que estos no tienen biofeedback.

Por eso, en el caso de combinar dientes e implantes, tenemos varias opciones: colocar una prótesis con armazón calado que incluya dientes e implantes; utilizar rompefuerzas, attaches, coronas telescópicas, que permitan cierto movimiento del diente en el alvéolo o de las prótesis, aunque puede introducirse cierto estrés; y como mejor solución, fabricar una prótesis sobre más de un implante, sin conectarla a los dientes, evitándose de esta forma el fulcro, el movimiento o el estrés sobre los implantes (30,31).

Es importante tener en cuenta que debemos evitar las fuerzas vestibulo-linguales y debemos intentar que sean fuerzas verticales (Jemt 1992).

El implante transmite las ondas de tensión o choque al hueso circundante. Por ello es recomendable el uso de un material amortiguador del choque para los dientes, como es un material compuesto o resina acrílica. Dicha carga plástica proporciona protección de choque del implante con el hueso de soporte. Es decir que se favorece la absorción de la carga, eviándose un estrés sobre los implantes.

Durante el proceso de osteointegración, el paciente no puede estar sin dentadura. Debe mantenerse algún tipo de función, y soporte estético para los tejidos circulares y faciales. Estos objetivos a corto plazo se consiguen aliviando el interior de sus prótesis y colocando un material acondicionador del tejido. Con esto se asegura un sistema blando y se reduce el estrés, además de controlarse la cicatrización (12).

Antes de que se lleve a cabo la fase prostodóncica definitiva, debe hacerse una revaloración del estado protésico preoperatorio y del estado postquirúrgico.

gen, comparándolos entre sí.

El diseño de la prótesis dependerá de diversos factores, entre ellos, la estética, las demandas del paciente, el número de fijaciones osteointegradas. Por ejemplo las sobredentaduras, están indicadas como tratamiento intermedio, o cuando existe compromiso en el soporte óseo, o también cuando hay fallos de otras fijaciones, y no se puede colocar un puente fijo (12).

Uno de los objetivos más importantes a tener en cuenta en las reconstrucciones protésicas, es el diseño oclusal adecuado, que como se mencionó anteriormente evite la concentración del estrés.

Los pacientes con este tipo de prótesis oseointegradas ejercen más fuerza de carga comparada con aquellas ejercidas por pacientes con dientes naturales. Por esta razón se pueden producir isquemias por compresión ósea, e incluso microfracturas en las zonas de contacto con la fijación.

Por consiguiente, es obligatorio que el esfuerzo prostodóntico incluya un ajuste pasivo totalmente de la prótesis en los pilares, conjuntamente con un óptimo diseño oclusal y una relación adecuada de los contactos en la oclusión (12).

Además de todo lo anteriormente dicho, se deberá tener en cuenta:

- Suficiente anchura y altura de la estructura para soportar las fuerzas masticatorias.
- Uso de aleaciones adecuadas y colados meticulosos.
- Para una mejor higiene, se pueden diseñar en el sector posterior cuatro premolares, en vez de dos y un molar.
- Buenas impresiones y modelos de estudio de los maxilares.
- Longitud de los cantilevers: de 15-20 mm en la mandíbula, y no mayores de 10 mm en el maxilar

superior en desdentados totales y menor que la distancia entre implantes, en desdentados parciales. Estas longitudes, se consideran, teniendo en cuenta la calidad del hueso, que puede ser el factor más importante para determinar el grado de palanca posterior (49).

- Para una mejor distribución de las cargas, y evitar el fulcro y rotación, se recomienda la colocación de los implantes no en línea recta, sino formando una curva (en desdentados totales) o colocando uno de ellos más hacia vestibular o lingual (en desdentados parciales).
- Utilizar el tipo de disclusión adecuada en cada caso (oclusión balanceada, guía canina o función de grupo).
- Se recomienda el uso de prótesis recuperables, atornilladas, con orificios de acceso, mejor que cementadas. Se tiene un mejor control y estética.
- Consideración del espacio intermaxilar, porque si es pequeño puede haber problemas al colocar la prótesis.
- La unidad de anclaje del implante se compone de la fijación, el pilar y el cilindro de oro, que están conectados por el tornillo del pilar y el tornillo de oro. Esta unidad debe transformar fuerzas oclusales en tensiones óseas. Por eso es importante una buena adaptación entre prótesis y pilares, y un ajuste perfecto del tornillo de oro ya que esto es clave para soportar la carga (49).
- Se debería hacer un cálculo de la fuerza oclusal y de la masticación. Hay que tener en cuenta la arcada antagonista, tipo de pacientes eventuales movimientos parafuncionales de la mandíbula. La masticación

produce principalmente fuerzas verticales en la dentición.

Sin embargo también se crean fuerzas transversales por el movimiento horizontal de la mandíbula y la inclinación de las cúspides. Estas fuerzas son transferidas al hueso, creándose tensión y estrés. Las fuerzas axiales distribuyen el esfuerzo regularmente por todo el hueso, no ocurriendo lo mismo con las transversales (49).

En definitiva, el diseño protésico será un equilibrio entre oclusión-función, estética, fonética, y mantenimiento.

Las prótesis implantosoportadas pueden ser tanto fijas, como removibles (sobredentaduras), así como también restauraciones de dientes unitarios.

Estudios realizados, demuestran el éxito tanto en dentaduras parciales como en las totales (31,59).

Los procedimientos protodónticos, son en resumen:

1. Impresiones.
2. Registros de las relaciones maxilares.
3. Valoración preliminar estética y prueba de la estructura.
4. Colocación de la prótesis e instrucciones al paciente (12).

Orgánicos

- Colágenos
 - Plásticos
 - Fibrina
- } Sin uso patológico

Inorgánicos

- Metales
- Cerámicos
- Vidrios

Compuestos

Figura 3

Características de los Biomateriales

El Biomaterial: es un material extraño, de origen natural o artificial implantado en un tejido vivo para restaurar la morfología y/o función y que posee unas propiedades físicas, químicas y biológicas (55).

Estos biomateriales son biocompatibles, entendiendo por biocompatibilidad "la falta de interacción entre los materiales y los tejidos". Esto significa permitir el desarrollo de los tejidos vecinos con normalidad y no ser tóxico para ellos, ni degradable en cantidad que pueda perjudicar a la salud. La biocompatibilidad es directamente proporcional al grado de corrosión, toxicidad crónica y toxicidad (55).

Las técnicas actuales de implantología, requieren materiales de alta dureza. Uno de los mayores problemas con el uso de implantes metálicos es la "corrosión": a menor corrosión mayor tolerancia (22).

Una característica que es también importante, es la llamada "energía de superficie", relacionada con los fenómenos de tensión superficial. La mayoría de los materiales pueden ser clasificados en tres categorías según la energía de superficie:

a) Materiales de baja energía superficial

Ceras y siliconas; son típicamente hidrofóbicos, y presentan tensiones superficiales críticas del orden de 20-30 Dynes. Al ser implantados en el organismo provocan "reacción a cuerpo extraño", con encapsulación débil, inflamación y rechazo.

b) Materiales de energía superficial media

Polímeros, cerámicas, metales; con tensión de 30-40 Dynes que provocan en el organismo una reacción de encapsulación con matriz conjuntiva, mayor

tolerancia orgánica y cierta bioadhesión.

c) Materiales de alta energía superficial

Tensión de más de 40 Dynes, que implantados desarrollan una interfase con buena tolerancia, sin rechazo. El titanio puro, con su óxido de superficie, es un material de alta energía superficial.

Casi todos los materiales inorgánicos de algún interés en este campo, consisten en unas combinaciones muy densas de sus átomos constituyentes (12).

Los METALES son materiales de un elemento (compuestos por un tipo de átomo), manipulables, dúctiles y con propiedades mecánicas ventajosas.

Sin embargo, con reactivos (excepto los materiales nobles) aparecen en la naturaleza como compuestos químicos. Por esa reactividad aparecen los metales puros recubiertos por una capa de óxido. Muchos materiales no metálicos son compuestos químicos de metales y otros elementos como óxidos, nitruros y carburos, siendo CERAMICOS. Las cerámicas tienen las características de gran dureza (aunque alta fragilidad), buenas propiedades a alta temperatura e inercia química.

Entre los metales, podemos encontrar el titanio, vitallium, tantalio y niobio, aceros inoxidable y diversas aleaciones. En relación a los aceros inoxidables, son actualmente materiales en desuso debido a su poca resistencia a la corrosión y fatiga elevada. Sin embargo, pueden tener un desarrollo importante en el caso de utilizarlos revestidos de materiales cerámicos (55). Las aleaciones más utilizadas son las que contienen Cromo, Cobalto, Molibdeno, Tungsteno, Carbono, y Níquel.

Las aleaciones de Vitallium y especialmente la de Níquel-

Titanio (Nitinol, 55 por ciento Níquel y 45 por ciento Titanio) presentaron una rápida pérdida de pasividad, con formación de capas de óxidos.

Las aleaciones de Níquel-Cromo (SP 20) son sensibles a la corrosión por grietas o fisuras, observándose un depósito importante de productos de corrosión, tanto en saliva como en el plasma artificial. Las aleaciones de Cobalto-Cromo resisten bien a la corrosión en grietas y fisuras (20).

Los metales son los materiales inorgánicos más versátiles debido a su dureza y ductibilidad, elasticidad y mecanizabilidad, pero algunas veces es ventajoso combinar dichas propiedades con algunas otras superiores de las cerámicas. Esta combinación ha llevado al desarrollo de materiales compuestos y técnicas de recubrimiento de superficie.

En relación a los implantes metálicos puros, cuando son expuestos al medio ambiente y no están en equilibrio térmico con el entorno, el metal es capaz de disociar las moléculas de oxígeno del aire, formándose un óxido de superficie. Este hecho es muy importante, ya que nunca se establece un contacto entre metal del implante y tejido receptor, si no entre tejido y óxido de superficie del implante. Es la biocompatibilidad del óxido el parámetro a discutir.

Al escoger de esta forma el metal adecuado, el TITANIO, se obtiene la combinación de un núcleo mecánicamente fuerte (el metal) y un fino recubrimiento de superficie bioquímicamente ventajoso (el óxido); (12).

Existen distintos tipos de enlaces y fuerzas entre las biomoléculas y la superficie del implante:

- Fuerzas de Van der Waals.
- Enlaces de hidrógeno.
- Enlaces químicos locales: iónicos, covalentes (12).

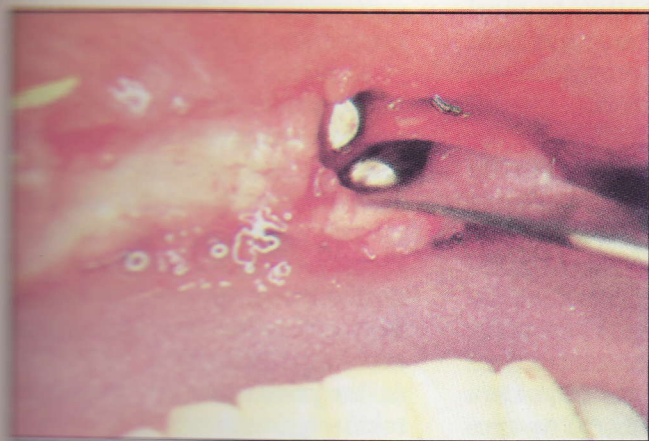


Figura 4: Exposición de un implante fracasado

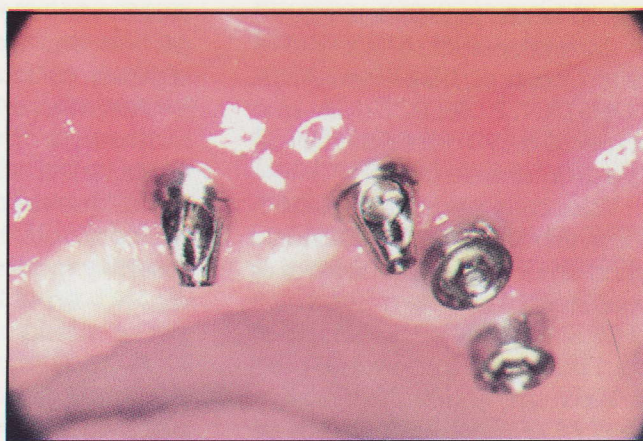


Figura 5: Zona periimplantaria sana. Hay dos pilares convencionales y dos angulados.

Procesos en la superficie del implante

Una investigación del espesor del óxido de superficie del implante, indica que éste aumenta mucho más deprisa con el implante en el hueso que cuando se deja al aire.

Otros átomos que participan en la modificación del óxido son: el Hidrógeno, Calcio y Flúor.

La "corrosión" indica la posibilidad de disolución de la capa de óxido de protección, lo cual puede ser un grave problema. Otros procesos que pueden ocurrir son la "adsorción" y "desorción" de la superficie oxidada, así como la "hidratación" del óxido.

También hay que considerar la influencia de la superficie del implante en el biotejido circundante y en los procesos biológicos de la interfase, lo que determinará el futuro éxito o fracaso de la implantación. Es importante, por ejemplo, que el implante no tenga un fuerte efecto de desnaturalización en las proteínas de la superficie.

No puede excluirse una participación activa de la superficie del implante en la osteointegración. La mayoría de los óxidos de metal son catalíticamente activos para reacciones químicas inorgánicas, catalizando el óxido procesos biológicos en la interfase. En este contexto es interesante investigar la forma

de evolucionar con el tiempo la implantación.

Existe probablemente un continuo cambio en el entorno químico durante la cicatrización. El óxido comienza a crecer debido a los radicales de oxidación creados en los procesos metabólicos. Lo más apropiado, pues, es una interfase dinámica. Por todo esto, la variedad de procesos asociados con las superficies del implante, influyen en la integración del mismo. De esta forma, es obvio el hecho de que las propiedades químicas de las capas atómicas más exteriores del implante, sean factores claves en la osteointegración (9,12).

Biocompatibilidad del Titanio (20, 18)

Titanio

- Peso atómico 47'9
- Punto de fusión 1.668 C
- Peso específico 4'5 gr/cc
- Resistencia a la tracción 75 - 90 Kg/mm²
- Fractura al estiramiento 15 - 20 %
- Dureza 160 - 190 HB (Brinnell)
- Coeficiente de expansión térmica 96 x 10⁻⁶/C
- Capacidad de conducción del calor 0'04 cal/cm²xsxC

La alta y probada biocompatibilidad del titanio como material de implante está relacionada con las propiedades de su óxido de superficie.

Tanto en el aire como en el agua, el titanio rápidamente forma un espesor de óxido de 3-5 mm a la temperatura ambiente.

El titanio puede formar muchos óxidos: TiO, Ti₂O₃, TiO₂, de los cuales TiO₂ es el más estable y común. El TiO₂ puede tener tres estructuras diferentes de cristal (rutila, anatasa y brokita), pero también puede ser amorfo. La capa continua de óxido formada, en la superficie del titanio espontáneamente al aire, evitará más oxidación a temperatura ambiente. Esto recibe el nombre de pasividad del metal (58).

Esta interfase creada alrededor de los implantes de titanio, por el óxido, es similar a la de los implantes cerámicos, es decir, que el óxido le confiere las características de la cerámica: un núcleo de metal puro recubierto por una fina capa de óxido estable (6,10,58).

El TiO₂ es muy resistente al ataque químico, lo que hace que el titanio sea uno de los metales más RESISTENTES A LA CORROSION, especialmente en el entorno que tratamos. Esta característica es una de las más importantes en relación a su biocompatibilidad.

Un estudio realizado por Clarke y Hickman, demostró que el titanio era poco corrosivo, teniendo una resistencia a la corrosión 5 veces mayor que el vitallium y 7 veces mayor

que el acero inoxidable (4).

Otra propiedad física, que es única para el TiO_2 es su ALTA CONSTANTE DIELECTRICA, que va de 50 a 170 dependiendo de la estructura de cristal.

Esta alta constante dieléctrica tendría como resultado unas uniones de Van der Waals considerablemente mayores en el TiO_2 que en otros óxidos, lo cual puede ser importante para la bioquímica de la interfase.

El TiO_2 como otros óxidos de metal de transición, es CATALITICAMENTE ACTIVO para algunas reacciones químicas orgánicas e inorgánicas que pueden influir en la química de la interfase.

Como última propiedad, el metal de titanio es en sí un material de construcción de una RESISTENCIA más que suficiente para la mayoría de las aplicaciones de los implantes.

Es más LIGERO que la mayoría de los otros metales de construcción por su DENSIDAD

relativamente BAJA, lo cual puede ser una ventaja en algunas aplicaciones.

Además, el titanio comercialmente puro, posee la característica de ser el único metal que demostró establecer un contacto hueso-implante directo y mantener tal conexión directa en el hombre durante períodos mayores a 10 años (4).

A todas estas características podemos añadir su baja conductividad térmica, su neutralidad galvánica en boca y su neutralidad de sabor, la inducción de tolerables reacciones en los tejidos de los huéspedes, así como de la suficiente fuerza y ductibilidad del titanio. Concluiríamos diciendo que es el material más inerte usado en implantes hasta el momento (3).

Preparación de los Implantes

La naturaleza del óxido de superficie en los implantes de titanio depende de las condiciones de la oxidación,

mecanizado y tratamiento del implante (12).

El riguroso control en la preparación del titanio (presión, velocidad y tipo de instrumentos, uso de lubricantes), posterior manipulación (limpieza por ultrasonidos, esterilización por autoclave, evitar contaminantes) aseguran la obtención de una superficie biocompatible (10).

La presencia de cualquier resto orgánico en la superficie del implante, provoca una interferencia en la bioadhesión y la osteointegración, provocando reacciones de encapsulación fibrosa y rechazo o pobre tolerancia a cargas mecánicas, con movilidad. La causa más frecuente de contaminación es su manipulación, así como las técnicas convencionales de esterilización que resultan inadecuadas para el correcto mantenimiento de las propiedades de superficie.

El mejor método para la limpieza, conservación y

Propuesta NIH, Schnitman y Schulman, 1979	Propuesta de Albrektsson, Zarb, Worthinton y Eriksson, 1986
1. Movilidad menor de 1 mm en cualquier dirección.	1. Que un implante individual no ferulizado sea inmóvil cuando se examina clínicamente.
2. Graduación de la radiolucencia observada radiológicamente pero sin definición de criterios de éxito.	2. Que una radiografía no siempre demuestra evidencia de radiolucencia preimplantaria.
3. Pérdida ósea no mayor de una tercera parte de la altura vertical del implante.	3. Que la pérdida vertical ósea sea mayor de 0,2 mm. anuales a partir del primer año de servicio del implante.
4. Inflamación gingival factible de tratamiento. Ausencia de síntomas de infección, ausencia de lesión a los dientes adyacentes, ausencia de anestesia, parestesia o violación del canal mandibular	4. Que la realización de cada implante esté caracterizada por la ausencia de signos o síntomas irreversibles y/o persistentes tales como dolor, infecciones, neuropatías; parestesia o violación del canal mandibular.
5. Para ser considerado como éxito, el implante dental debe proveer un servicio funcional durante cinco años en el 75 % de los casos.	5. Que en el contexto de lo citado anteriormente, sean criterios mínimos de éxito; un porcentaje de éxito del 85 % a los cinco años de observación y del 80 % a los diez años.

eliminación de una superficie de alta energía superficial, es el tratamiento de descarga de luminiscencia en frecuencia de radio de alta potencia (glow-discharge) que elimina cualquier resto orgánico o inorgánico adherido. Sin embargo, se siguen investigando otros métodos. El título a cualquier material de alta energía superficial, si presenta contaminantes de superficie se transforma en un material de energía superficial media disminuyendo notablemente todas sus propiedades, dificultándose la osteointegración (5,22).

Por eso aunque los actuales procedimientos de preparación para implantes dentales de titanio han sido muy satisfactorios, pueden no ser óptimos en relación a la biocompatibilidad. Por lo tanto, pueden aplicarse otras técnicas por las cuales se varían las propiedades de superficie del titanio de forma más controlada. Actualmente, existen otros métodos para el tratamiento de superficie: oxidación anódica, oxidación de plasma, la limpieza de plasma y la deposición de vapor.

Criterios de éxito y de fracaso

El concepto de osteointegración puede considerarse la más importante y quizás la única para el anclaje de un implante dental con éxito a largo plazo.

Se ha observado que la naturaleza de la interfase hueso-implante parece determinar la vulnerabilidad, o de otra forma, la respuesta de la mucosa supraadyacente que rodea al implante.

Con la comprensión actual del fenómeno interfacial total, casi podría decirse que el resultado clínico y rendimiento de cualquier implante, incluyendo la respuesta gingival, depende quizás exclusivamente de la naturaleza a la respuesta ósea.

El método de osteointegración indicado, será aquél con mejor pronóstico de éxito a largo plazo. Branemark con sus estudios y experimentos es el que mayores éxitos a largo plazo ha demostrado. Los criterios de 1979 del NIH (National Institute of Health) han sido superados por los de Albrektsson y cols 1986.

Los criterios de éxito para los implantes, han ido variando, aumentándose cada vez más las exigencias. En resumen los criterios objetivos de éxito son los siguientes:

1. Pérdida de hueso menor a un tercio de la altura vertical del implante.
2. Buen balance oclusal.
3. Buena dimensión vertical.
4. No inflamación gingival o si existe que sea susceptible de tratamiento.
5. Movilidad menor a 1mm en cualquier dirección.
6. Ausencia de signos de infección.
7. Ausencia de daño a los dientes vecinos.
8. Ausencia de parestesia o lesión de nervios, canal mandibular, seno maxilar o fosas nasales.
9. Tejido colágeno sano.

Fracasos Implantarios

Los fracasos implantarios los podemos clasificar en dos grupos: aquellos que no han llegado a osteointegrarse y aquellos que una vez osteointegrados con el tiempo han fracasado (8).

1. Interferencias en el proceso de osteointegración

α-movimientos del implante

Se ha comprobado experimentalmente que el proceso de diferenciación de la célula ósea se ve perturbado por una movilidad prolongada del implante, formándose tejido fibroso en la interfase (6,12,54,57,58).

Por eso el procedimiento

bifásico es recomendado por Branemark para lograr la osteointegración.

b- pobre biocompatibilidad del Implante e Impurezas de superficies:

La osteointegración primaria parece ser posible con muchos materiales: óxido de aluminio, acero inoxidable, vitalio, niobio y titanio (4).

Diversos estudios demuestran que la capa de proteoglicanos en torno a los implantes parece estar relacionada inversamente con la biocompatibilidad del biomaterial, de tal manera que las características del biomaterial determinan la distancia entre los haces de colágena y la superficie implantada (5).

Tampoco se conocen los riesgos potenciales de alterar las condiciones de superficie, ni la importancia de las impurezas de superficie. Estas son en teoría una amenaza secundaria para la osteointegración en períodos largos de implantación.

Aparicio y Olive (1990) realizaron un microanálisis superficial de implantes fracasados, encontrando niveles inaceptables de C y Si, sugiriendo la posibilidad de que el protocolo de limpieza o la manipulación de las muestras sean las causantes de las variaciones en la composición superficial (8,9).

c- contaminación bacteriana:

Es necesario aplicar medidas extremas de esterilidad, ya que puede haber infección durante o después (vía hematogénica) de instalar el implante.

d-mala técnica quirúrgica.

Una mala técnica llevará al fracaso del implante. La generación de calor influye en la diferenciación de las células mesenquimatosas a tejido cicatricial u óseo. Por lo tanto es importante una buena refrigeración (58).

La movilidad y la pobre cirugía, influyen también en la formación de una interfase fibrosa.

e- Tejido pobre, radiado, osteoporosis (55).

II. Una vez osteointegrado el implante, los fracasos y las complicaciones son en bajo número (1,7,37,50)

Newman y Flemming (1988) afirmaron que los fracasos tras la curación primaria eran debidos principalmente a infección o a un estrés oclusal excesivo. La patogénesis no está totalmente estudiada y conocida (46).

Los fracasos implantarios tempranos son debidos, y están relacionados también con signos clínicos de afectación periodontal, por el denominado "fallo periodontal". Una periimplantitis puede producir la pérdida ósea, y la placa bacteriana contribuir a la pérdida del implante (8)

Un estudio realizado por Brandes y col. demostró que de la misma forma que ocurre en la periodontitis las bacterias están asociadas a la inducción y progresión de los fracasos periodontales en los implantes osteointegrados. Sin embargo observaron que en estos la pérdida de hueso alveolar debida al acúmulo de placa bacteriana era menor que en los dientes. Quizás los implantes osteointegrados sean menos susceptibles en este sentido que los dientes (17)

Por otro lado Jovanovic y col afirmaron tras estudiar los morfotipos bacterianos y los niveles de Pge2 alrededor de los implantes, que la periimplantitis y la periodontitis parecen ser similares en su etiología

Un estudio realizado por Van Steenberghe y col (1990) relaciona los fracasos implantarios con factores como: la edad en la que se realizaba la implantación (a mayor edad mas fracasos); el sexo (más fracasos

en hombre) la calidad ósea (peor osteointegración cuando el hueso era menos favorable) y las dimensiones de los implantes (más fracasos cuando más cortos y delgados eran los implantes) Además el acúmulo de placa bacteriana e inflamación gingival en el momento de la implantación parecen aumentar el riesgo de fracaso (59)

Un estrés oclusal excesivo puede causar la degeneración del hueso periimplantario también, y conducir a la exfoliación del implante que estaba osteointegrado (43)

Wahl. demostró mediante escintigrafía con tecnecio 99 metaestable que la actividad remodeladora del hueso alrededor de implantes estaba elevada las cuatro primeras semanas tras la implantación y que de nuevo las 4-6 semanas tras colocar el puente

Sin higiene oral el epitelio se ulcera y un infiltrado inflamatorio puede detectarse (46).

En un estudio realizado se demostró que la reabsorción ósea se produce de la misma forma en dientes que en implantes osteointegrados aunque es menor y se produce más lentamente en los implantes, pero no hubo diferencias en la microbiota estudiada (17)

La pérdida de hueso marginal puede ser atribuida a diversos factores

- efectos del trauma quirúrgico
- estrés oclusal por mala instalación, o inadecuada carga; trauma oclusal mal diseño protésico malos ajustes oclusales, etc
- reabsorción fisiológica del reborde edéntulo
- gingivitis no tratada que progresa hasta el periostio y que puede causar la reabsorción ósea (5)

Un estudio realizado por Lindquist y col (1988) demostró

que la higiene oral es uno de los factores asociados a la pérdida de hueso marginal, más importante. Por lo tanto serán necesarias en estos pacientes unas cuidadosas instrucciones de higiene (43). También tenemos que tener en cuenta factores funcionales y protésicos, ya que una actividad parafuncional como bruxismo, apretar los dientes, y alteraciones oclusales producirán una mayor pérdida ósea (43)

Adell et al (1981-1986) afirman que la pérdida de hueso marginal alrededor del implante, es de 1 mm. durante el primer año de función y después, no más de 0.05 mm al año (1,2). Otros autores afirman que la pérdida ósea es de 1-1,5 mm durante el primer año tras la colocación de la prótesis reduciéndose a 0 ó 0,5-0,1 mm anuales en el periodo de seguimiento (10,24,38).

Con el adecuado control de las pérdidas producidas durante el primer año, tras la implantación las cifras de éxito a los 5 años son del 98 por ciento para los implantes maxilares y prácticamente del 100 por ciento para los mandibulares.

Etiología del fracaso en implantes osteointegrados (46)

(Tomado de M. Newman y T. Flemming)

Parámetros Clínicos y Radiológicos

Los parámetros utilizados para valorar los implantes y el estado de los tejidos periimplantarios no están estandarizados ni validados (8,46). Por esta causa no es posible detectar cambios patológicos iniciales. Por la existencia de indicadores menos precisos hay un retraso en el tratamiento y una menor capacidad de determinar el pronóstico.

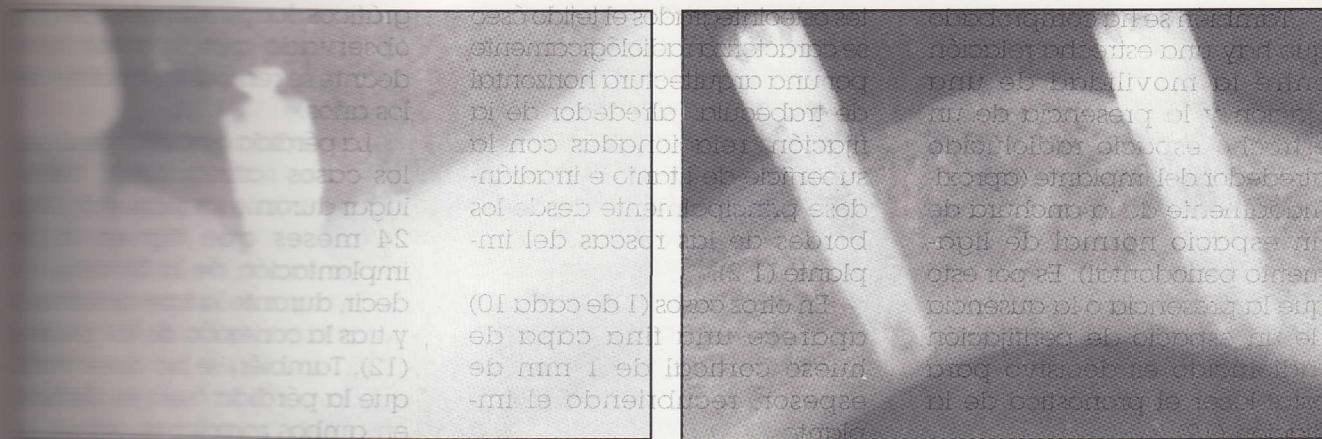


Figura 7: Radiografía de dos implantes osteointegrados. No se observa ningún área radiolúcida.

Medida de sondaje de la bolsa

Es una medida para controlar la periodontitis y puede aplicarse también a los implantes.

Cuando éstos están estables, la profundidad de la bolsa promedio es de 1,3 y 3,8 mm (8,38). El aumento de la profundidad de la bolsa puede correlacionarse con un aumento de inflamación de la mucosa periimplantaria.

En implantes fracasados se encuentran bolsas aumentadas aunque no siempre la pérdida absoluta de la bolsa indica fracaso implantario (8).

Muchas veces, la determinación de la profundidad de la bolsa puede darnos falsos negativos por eso, podemos decir que esta medida posee la misma especificidad pero más sensibilidad alrededor de los implantes comparada con los dientes (8).

Los parámetros importantes, que aumentan cuando existen bolsas profundas e inflamación, tanto alrededor de implantes como de dientes (8).

Tiene como problema la utilización de puntos de referencia fijos, ya que en el diente

se utiliza el límite amelocementario. Sin embargo se pueden tomar como referencia otros puntos fijos sobre el implante algunos autores afirman que es más fácil medir el nivel de inserción en implantes que en dientes. Un control periódico del nivel de inserción durante las visitas de mantenimiento puede ser un dato muy sensitivo en detectar cambios tempranos en la zona periimplantaria. Una detección temprana de patología ofrece la oportunidad terapéutica, antes de que ocurran cambios irreversibles.

Movilidad

Es un parámetro bueno e importante a tener en cuenta a la hora de valorar un implante. La movilidad indica el fracaso de éste. Tiene baja sensibilidad, pero una alta especificidad (8).

Percusión

También es importante ya que señala la presencia de dolor el cual nos indica que existe una falta de osteointegración. En estos casos, se debe esperar un tiempo para la realización de la prótesis (8).

Índice de placa e índice de Gingivitis

Ambos índices pueden correlacionarse con el estado de salud de los tejidos periimplantarios (8,46).

Radiografías

Proporcionan datos importantes sobre las zonas periimplantarias. Sirven para detectar la existencia de áreas radiolúcidas alrededor de los implantes y para evaluar la pérdida ósea.

Strid y Hollender, afirman que la tasa anual de pérdida ósea en implantes osteointegrados es de 0,45 mm el primer año después de colocar la fijación y de 0,06 mm. en los años posteriores.

La radiografía ofrece el único método de análisis de la zona periimplantaria.

En relación a los cambios que ocurren alrededor de la fijación se pueden distinguir tres fases:

- fase cicatricial: dura 3 meses, se establece la osteointegración
- fase de remodelación de 12-18 meses ocurren cambios en la densidad y arquitectura ósea bajo la influencia del patrón alterado de transmisión de fuerza en el tejido.
- fase de equilibrio ósea (12).

Los estudios realizados demuestran que una fijación estable clínicamente, está asociada radiográficamente a un tejido óseo normal en íntimo contacto con la superficie de la fijación (12).

También se ha comprobado que hay una estrecha relación entre la movilidad de una fijación y la presencia de un estrecho espacio radiolúcido alrededor del implante (aproximadamente de la anchura de un espacio normal de ligamento periodontal). Es por esto que la presencia o la ausencia de un espacio de perifijación radiolúcido es decisivo para establecer el pronóstico de la fijación (12)

En la mayoría de los implan-

tes osteointegrados el tejido óseo se caracteriza radiológicamente por una arquitectura horizontal de trabéculas alrededor de la fijación, relacionadas con la superficie de titanio e irradiándose principalmente desde los bordes de las roscas del implante (1 2).

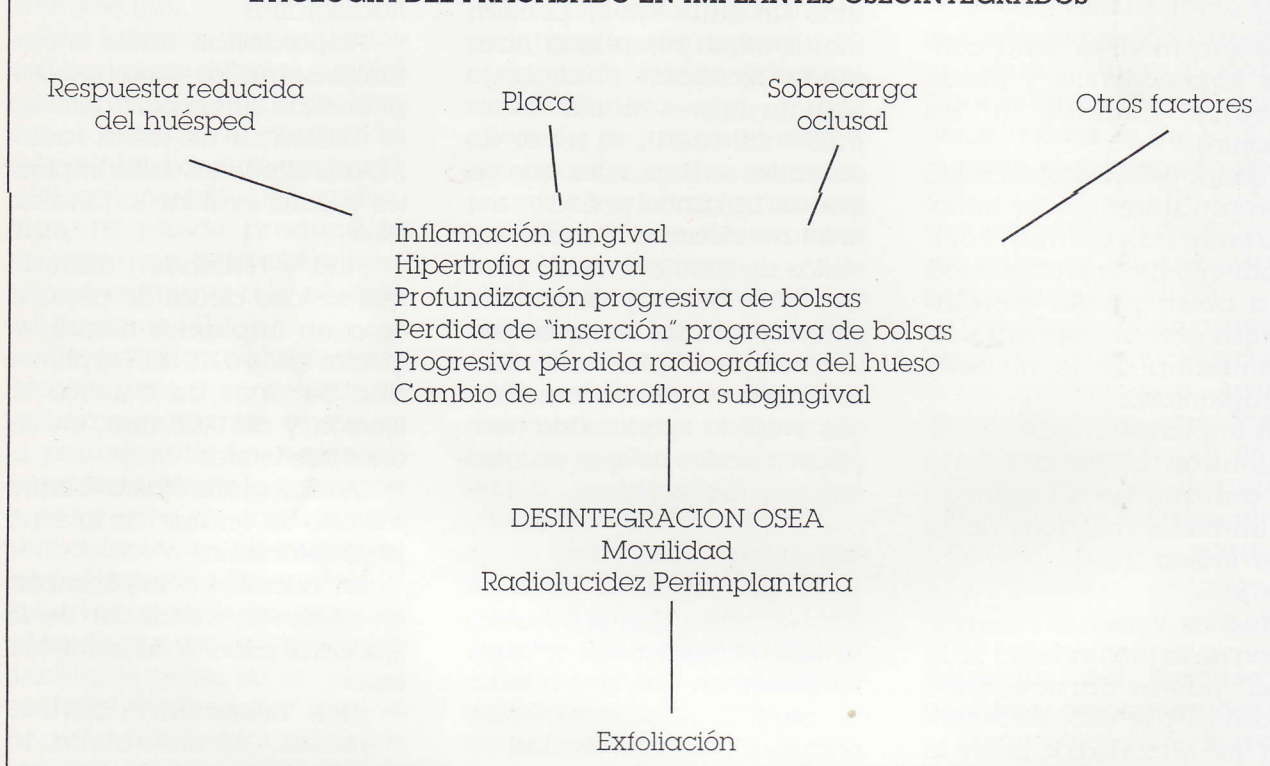
En otros casos (1 de cada 10) aparece una fina capa de hueso cortical de 1 mm de espesor, recubriendo el implante.

Mediante exámenes radio-

gráficos longitudinales, se observó que la zona deante se remodela a través de los años.

La pérdida ósea marginal en los casos satisfactorios, tuvo lugar durante los primeros 24 meses que siguen a la implantación de la fijación, decir, durante la fase cicatricial y tras la conexión de los pilares (12). También se ha observado que la pérdida ósea es distinta en ambos maxilares, según la fase: fase de remodelación

ETIOLOGIA DEL FRACASADO EN IMPLANTES OSEOINTEGRADOS



Cuadro 2

fase cicatricial, debido a las diferentes capacidades de remodelación de ambos maxilares.

Un año después de la conexión del puente se puede establecer un pronóstico a largo plazo fiable en relación a la altura ósea marginal (12).

Una pérdida grande de hueso marginal (cerca de 3 mm. por año) revela fallos mecánicos asociados con una distribución irregular de la

tensión y por ello deberá realizarse siempre un cuidadoso examen de las relaciones funcionales de los componentes de la prótesis (12).

En un estudio realizado por Adell y col, se observó como dato llamativo la falta de correlación entre los valores clínicos, radiológicos, microbiológicos y los histológicos (2).

Estos autores afirmaron que el examen de la fijación individual y la investigación radio-

lógica del hueso periimplantario, parecían los métodos más fiables (2).

Aspectos microbiológicos

Estudios de la microflora en los niños, demuestran que la erupción dentaria provee nuevos microorganismos a la cavidad oral (Carlsson et al, 1969; Socransky y Mangani, 1971); (19,56).

Un efecto similar se produce en la microflora de aque-

...estudios a los que
...implantes (38,45).

La colonización bacteriana
...es importante para el
...de los implantes.

La mayor parte de los
...sobre la flora
...periimplantaria,
...la existencia de
...patógena en
...fracasados

Lekholm y col (1986) (1988)
reportaron la existencia de
cocos y bastoncillos no móviles
(93-94 por ciento) dominando
todas las muestras (38,39).

Estos estudios realizados con
microscopio de campo oscuro,
revelaron también la asociación
de espiroquetas y bastoncillos
... como que esa flora
...en condiciones
... de dientes y encías

... (1984) encontra-
... principalmente bacterias
... (cocos y baston-
... en todos los implantes.
... que en los implan-
... relativamente sanos, con
... estables (3-5
... de placa subgingival
... formada por cocos no
... (64,2 por ciento) y en
... proporción espiroque-
... y leucocitos crevicular

... embargo, un aumento
... se asociaba a
... gingival y profun-
... de bolsa con pérdida

... la misma forma, en los
... fracasados se obser-
... espiroquetas, filamentos
... móviles y leucocitos crevi-
... en la placa subgingival

... que niveles altos
... se asocian a
... de periodontitis des-
... . Experiencias in vitro
... que las espiroquetas
... la diferenciación
... interfiriendo la
... del DNA. Los efectos de
... y productos meta-
... producidos en los tejidos

periimplantarios requieren más
estudios, aunque se cree que las
espiroquetas producen enzimas
proteolíticas que disuelven la
fibrina, enzimas de tripsina que
rompen la adhesión célula a
célula y productos metabólicos
citotóxicos al tejido gingival (51)

Holt y col (1986) reportaron
que los microorganismos en-
contrados supragingivalmente
en dientes y en implantes eran
similares: gram positivos. En la
placa subgingival aparecerán
gram positivos, y algunas bac-
terias móviles y espiroquetas
(27).

Sin embargo, en implantes
fracasados más del 44 por cien-
to de gram negativos. Bacte-
roides negropigmentados,
Actinobacillus, Capnocyto-
phaga y fusiformes. Se demos-
traba que los implantes son
susceptibles de los mismos
factores etiológicos que los
dientes naturales (27)

Mombelli y col (1990) encon-
traron principalmente cocos
anaerobios, y también baston-
cillos y gram negativos en pe-
queñas proporciones (44).

Así mismo, se observan Acti-
nomycetes, Bacteroides negro
pigmentados, sobre todo Inter-
medius, Fusobacterium y en los
casos de profundidad al son-
daje y hemorragia se encontró
Capnocytophaga. También A.
odontolyticus se correlacionó
con profundidad de bolsa (44).

Podemos concluir que todos
los autores están de acuerdo en
que la placa supragingival está
compuesta por cocos y
bacterias no móviles siendo
parecida a la de los dientes
(45,46).

Mientras que la presencia de
gram negativos, espiroquetas,
negropigmentados, fusiformes,
etc. aparecen en los implantes
fracasados (46).

Newman y col (1988) afir-
maron que la flora subgingival
de los implantes derivaba de la
flora natural de la cavidad oral
(46).

Un hecho importante desta-
cado por Quirynen y Listgarten
(1990) fue el de comparar la
flora bacteriana alrededor de
los implantes en pacientes
parcial y totalmente desden-
tados. Encontraron una mayor
cantidad de cocos, pocas espi-
roquetas y bastoncillos móviles
en los totalmente desdentados.
La conclusión a la que se llegó
fue que la presencia de dientes
influye en la composición de la
placa bacteriana alrededor de
los implantes. Los dientes son un
reservorio de bacterias que
colonizan los implantes en la
misma cavidad oral (48).

Complicaciones

A nivel de:

- Diagnóstico:

- a) selección inadecuada del paciente.
- b) indicación incorrecta de la intervención, en cuanto a volumen o calidad ósea y en casos de compromiso anatómico, funcional o estético severos.

- Planificación:

- a) problemas de angulación y disparalelismo.
- b) localización inadecuada de las fijaciones, planteándose problemas de fuerza, función o estética.

- Estructuras adyacentes:

- a) no ha habido quejas de parestesias o anestias persistentes en los nervios adyacentes.
- b) las penetraciones de los senos maxilares y cavidades nasales no han provocado reacciones adversas.
- c) los estudios complementarios tanto a corto como a largo plazo, no han observado reacciones alérgicas en relación a la colocación de los implantes de titanio.

- Colocación de la fijación y el primer período cicatricial:

- a) error de fresado en dirección,

- diámetro, profundidad.
- b) trauma térmico por elevación de la temperatura crítica.
- c) irrupción involuntaria, invadiendo sin desearlo estructuras como el nervio dentario inferior, agujero mentoniano, etc.
- d) fijaciones móviles: cuando hay equivocaciones sobre la anatomía del maxilar, sobre las propiedades mecánicas del lugar, o la perforación no es precisa, puede que la fijación sea inestable, impidiéndose la osteointegración

En estos casos en que la

fijación standard se vuelve móvil en el momento de la colocación deberá ser sustituida por una fijación más larga. Se preparará el lugar más profundamente alcanzado la capa basal compacta del hueso.

e) perforación de la mucosa una comunicación entre la fijación y la cavidad oral durante la cicatrización puede ser causada por una mala adaptación del colgajo, granulomas residuales de sutura y/o úlceras de decúbito bajo la dentadura. Se producen en un 5 por ciento de los pacientes

Deberán tratarse cuidadosa-

mente cada una de estas causas

- f) presiones inadecuadas de la prótesis provisionales, que transmiten fuerzas sobre las fijaciones, alterando su inmovilidad
- g) fijaciones demasiado juntas (aumenta el riesgo de acúmulo de placa y problemas de higiene).

La fijación afectada por su situación "es puesta a dormir"

- h) fijaciones alineadas de forma imperfecta: Una posición no paralela y en forma de

CUIDADOS EN CASA

1. Cepillado dentario (manual o mecánico)

2. Cepillado interdental,

3. Seda dental

4. Clorhexidrina,

5. Fluoración en desdentados parciales,

6. Irrigación con agua o antimicrobianos,

CUIDADOS PROFESIONALES

1. Control clínico cada 3-6 meses:

profundidad de bolsa, nivel de "inserción", índice de placa y gingival, tono fisular, sangrado al sondear, supuración, interferencias oclusales, movilidad, diagrafías estandarizadas,

2. Control microbiológico:

- preguntas y fracasos
- implantes
- cultivo
- diagnóstico rápido

3. Terapia de mantenimiento:

- raspado (instrumentos plásticos)
- pulido

abánico de las fijaciones no favorece la distribución óptima de cargas

La experiencia clínica sugiere la necesidad de fijaciones paralelas verticales, colocadas en la zona neutra del paciente, aunque pueden estar con una angulación de hasta 20 para poder colocar la prótesis

posteriormente. En caso de usar cilindros estéticos deberán estar lo más paralelamente posible.

Conexión de los pilares:

a) pérdida inicial de la función de anclaje

Esta complicación puede ser debida a una técnica quirúr-

gica inadecuada o sobrecarga de la dentadura durante la fase cicatricial.

Una fijación no osteointegrada debe eliminarse inmediatamente. No se extraerá en dirección axial, sino girándola con unas pinzas, luego se eliminará todo el tejido conjuntivo del lugar de la

Un pilar aflojado con movilidad del cilindro del pilar causará la formación de un tejido granulado y penetración de microorganismos alrededor del tornillo móvil produciéndose una infección en la unión pilar fijación.

A propagarse ésta horizontalmente aparecerá una fistula Frecuencia 1 por ciento.

El tratamiento será eliminar y esterilizar el pilar, extirpar el tejido de granulación y atornillar bien el tornillo pilar

e) pasos de rosca expuestos

Los pasos de rosca expuestos de una fijación por pérdida ósea marginal horizontal, pueden producir ulceración traumática de los tejidos blandos.

La presencia de placa en el fondo de las roscas puede causar inflamación crónica. Frecuencia menor de 1 por ciento.

Su tratamiento será: injertos de piel o mucosa, vestibuloplastias (creando encía insertada).

Puede evitarse esta complicación colocando las fijaciones suficientemente profundas y una buena higiene oral.

f) fractura del tomillo del pilar:

Son generalmente asintomáticas y no suelen verse en el examen radiográfico. Se aprecian al eliminar el puente.

Ocurre esta complicación en menos del 3 por ciento de los tornillos utilizados

Después de reponer el tomillo y el cilindro correspondiente, investigaremos la causa de la fractura. Generalmente se producen por los puentes ajustados incorrectamente.

Por ello se ajustará bien el puente o se realizará uno nuevo g) fractura de la fijación

Cuando en los exámenes radiográficos de control, se observa una pérdida ósea marginal rápida, este dato

puede significar que una fijación se ha fracturado. La pérdida ósea marginal progresiva indica un estrés excesivo, el cual puede producir fracturas en las fijaciones.

Lo recomendable son exámenes radiográficos periódicos durante los primeros años de la conexión del puente.

En todos los pacientes, es conveniente revisar la estabilidad de cada fijación-pilar, tras haber apretado los tornillos de los pilares,

También pueden deberse estas fracturas en prótesis mal diseñadas (3 por ciento de los pacientes).

Las fracturas transversales horizontales de la fijación, que se producen apicalmente a las roscas internas de ésta, se tratan eliminando los fragmentos coronal y apical de la fijación. Si la fractura transversal ha ocurrido coronalmente al extremo apical del canal interno, el fragmento apical de la fijación aún puede utilizarse como apoyo para una prótesis. En éste caso, se deberá retirar la prótesis, el pilar y el fragmento coronal de la fijación. Se colocará un cilindro pilar más largo después de haber recortado su tornillo para que ajuste en el canal interno del fragmento remanente de la fijación.

Se conectan cilindro, pilar y fijación sin que quede ensamblado a la cabeza hexagonal de la fijación, y luego se ajusta temporalmente el puente con resina autopolimerizable.

h)oclusión inadecuada que produce trauma oclusal.

i)alteraciones por carga prematura mal diseño protésico cantilevers demasiado largos, higiene inadecuada, sobre carga funcional, etc, (12,36).

Seguimiento y Mantenimiento:

Los tejidos periimplantarios deberán mantenerse en salud

con una buena higiene oral y un perfecto control de placa. De aquí la importancia que tiene el mantenimiento y la actitud periodontal en estos pacientes.

El estudio radiológico servirá para detectar precozmente las posibles complicaciones biológicas o mecánicas. No obstante, Branemark recomendó evitar las radiografías durante el primer mes tras la implantación (6).

Es de vital importancia la comunicación entre profesionales, y el trabajo en equipo para conseguir el éxito: cirujano oral o maxilofacial, periodoncista, protésico, odontólogo (1).

Todos los pacientes tratados con prótesis osteointegradas serán citados regularmente para control clínico y radiológico con una frecuencia como mínimo anual, una vez transcurrido el primer año tras la colocación de la prótesis (10).

El equipo de osteointegración contrae y comparte con el paciente una responsabilidad de por vida en cuanto al mantenimiento de su prótesis. En cada visita-control se registra el estado clínico de los tejidos blandos marginales y de la prótesis (presencia de gingivitis, estabilidad y oclusión de la prótesis).

También se comprobará radiológicamente el estado del hueso en torno a las fijaciones, las condiciones y ajuste de los diferentes componentes mecánicos de la unidad del anclaje. Para ello, se utiliza un método estandarizado de registro radiográfico con una técnica de estricto paralelismo, que permite medir con exactitud la altura del hueso marginal.

La exposición a los RX durante el período de curación podría influir negativamente en el proceso de reparación de los tejidos, por lo que no se recomienda (11).

Además, en cada control se reinstruye al paciente sobre los procedimientos de higiene oral

y se efectúan los ajustes protésicos necesarios. Será esencial un cuidadoso y frecuente control y ajuste de la oclusión (13).

Los objetivos de las visitas de mantenimiento, de forma regular, son: reducir la carga bacteriana, erradicar el estrés oclusal excesivo y controlar la situación periimplantaria con el fin de detectar los signos de fracaso implantario. Es decir se dirigen hacia la eliminación de los factores principales del fracaso: placa bacteriana y fuerzas oclusales (46).

Se ha observado, que la placa subgingival encontrada en implantes regularmente mantenidos, es parecida a la flora encontrada en dientes con salud y por tanto, se mantiene el concepto de que un programa de revisiones puede mantener los implantes en salud (45,46).

Además, un estudio realizado, demuestra como otros la estrecha relación entre el control de placa (higiene) y la salud de los tejidos periimplantarios (33).

Constata que la mala o pobre higiene conduce a unos tejidos periimplantarios y un "aparato de unión" al implante, pobre y débil. Como consecuencia de esto, se afecta adversamente la longevidad del tratamiento con implantes (33).

Estudios de Lekholm et al (1986) demostraron la existencia de una relación positiva entre el incremento de profundidades de sondaje en implantes dentales y un aumento de bacterias móviles asociadas con periodontitis destructivas (39).

Rams et al (1984) encontraron profundidades de sondaje muy grandes en implantes fallidos (51).

En otros estudios, se estableció una relación entre una gran cantidad de placa y un índice gingival alto (Zarb, 1983);

(39,43,51).

Sin embargo, a pesar de las modificaciones de los parámetros periodontales tradicionales, el valor pronóstico de estos es todavía dudoso en la actualidad, ya que son precisos más estudios para una confirmación científica (47).

Por ello será importante adiestrar y concienciar al paciente en el uso de una buena higiene, tanto de forma mecánica (hilo de seda, cepillos interdentes, tiras de gasa, superfloss, cepillos eléctricos, etc.) como química (digluconato de clorhexidina al 0,12 por ciento).

No se ha encontrado sustituto de la eliminación meticulosa y diaria de la placa bacteriana para conseguir unos éxitos a largo plazo de los implantes (tanto salud gingival como mínima pérdida ósea alrededor de las fijaciones); (25,43).

Por eso, podemos decir que las revisiones regulares posteriores y los controles de placa son con toda seguridad, un factor decisivo de cara al éxito duradero de la prótesis implantada.

Un control de placa adecuada constituye la mejor garantía de que ésta que se va acumulando sobre los partes expuestas del implante, no adquiera características patógenas.

Las instrucciones de higiene oral se deberán repetir y profundizar durante cada visita, además si es necesario se deberán dar al paciente por escrito (47).

En la actualidad se aconseja, para la limpieza instrumental de los elementos pilares, la utilización de instrumentos de plástico en lugar de metálicos. El objetivo es la limpieza sin lesionar la superficie de estos pilares (47).

Un estudio realizado por Bergendal y col (1990) sugiere que el empleo de instrumentos

Flemming); (46).

SUMMARY

The present paper is a general revision about the characteristics of the osseointegration and the conditions to maintain the osseointegrated implants. We do a revision about the

biomaterials, the surgery and the management of the fixtures in order to obtain a good interface bone-titanium.

KEY WORDS

Osseointegration. Titanium implants. Implant failure.

- integradas. La osteointegración en la Odontología clínica. Ed. Quintessence books (1987).
13. BRANEMARK, P.I.: Osseointegration and its experimental background. J. Prosth. Dent. 50: 399-410, 1983.
 14. BRANEMARK, P.I., HANSSON, P. O., ADELL, R., BREINE, U., LINDSTROM, J., HALLEN, O., OHMAN, A.: Osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. Scand. J. Plast. Reconstr. Surg. 11 (suppl. 16) 1977.
 15. BRANEMARK, P. I., HANSSON, P. O., ADELL, R., et al: Osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. Experience from a 10 year period. Scand. J. Plast. Reconstr. Surg. (suppl. 16), 1977.
 16. BREINE, U., BRANEMARK, P. I.: Reconstruction of alveolar jawbone. An experimental and clinical study of immediate and preformed autologous bone grafts in combination with osseointegrated implants. Scand. J. Plast. Reconstr. Surg. 14: 23-48, 1980.
 17. BRANDES, R. et al: Clinical microscopic observations of ligature induced "perimplantitis" around osseointegrated implants. J. Dent. Res. 67: 187, 1988 (abstract 1397).
 18. BERGENDAL, T., FORS-GREN, L., KUINT, S., LOWSTEDT, E.: Efectos de instrumentos abrasivos de aire sobre los tejidos duros y blandos que rodean a los implantes osteointegrados. A propósito de un caso. Arch. de Odontostomatología. 7: 210-214, 1991.
 19. CARLSSON, J., et al: Prevalence of S. Sanguis and S. mutans in the mouth of persons wearing full dentures. Arch. Oral Biol. 14: 243-249, 1969.
 20. DAVIDAS, J. P., SELLA, C., MARTIN, J. C., LECOEUR, J., BELLIER, P. P., AKUUN, M.: Corrosión, degradación y protección de los biomateriales metálicos. Actualidad implantológica. 1: 35-43, 1991.
 21. DONADO, M.: Cirugía Bucal. Patología y Técnica. 1990.
 22. ESPIAS GOMEZ, A. F., PUMAROLA SUNE I J., ALONSO PEREZ, S., ESPIAS GOMEZ, M. S.: Biomateriales y biomecánica de los implantes osteointegrados de titanio Arch. de Odontostomatología. 6: 425-435, 1990.
 23. ERIKSSON A. R., ALERIKT-SSON, T.: Temperature threshold levels for heat-induced bone tissue injury. A vital microscopic study in the rabbit. J. Prosth. Dent. 50: 101-107, 1983.
 24. ERIKSSON, B. et al: A clinical evaluation of fixed bridge restorations supported by the combinations of the teeth and osseointegrated titanium implants. J. Clin. Periodontology. 13: 307-312, 1986.
 25. GARFIELD, R. E.: Implant prostheses for convertibility, stress control, esthetics, and hygiene. J. Prosth. Dent. 60:85-93, 1988.
 26. HAHN, H., PALICH, W.: Preliminary evaluation of porous metal surfaced titanium for orthopaedic implants. J. Biomed. Mater. Res. 4: 571, 1970.
 27. HOLT, R. NEWMAN, M. G., KRATOCHVIL, F. SANZ M. The clinical and microbial characterization of periimplant environment J. Dent. Res. 65:247 (abstract 703) 1986.
 28. JAMES, R. A.: Connective tissue dental implant interface. J. Oral Implantol. 13:607-621, 1988.
 29. JAMES, R. A.: SCHULTZ, R. L.: Hemidesmosomes and the adhesion of junctional epithelial cells to metal implants a preliminary report. J. Oral Implantol 4: 294, 302, 1974.
 30. JEMT, T.: Tratamiento protésico: Desdentados parciales Arch. de Odontostomatología. 4: 406-413, 1988.
 31. JEMT T LEKHOLM, U., ADELL R.: Osseointegrated implants in the treatment of partially edentulous patients: a preliminary study on 876 consecutively placed fixtures. Int J Oral Maxillofac Impl 4: 211-217, 1989.
 32. KASEMO, B. Biocompatibility of titanium implants Surface science aspects. J. Prosth Dent 49 832-838, 1983.
 33. KOTH, D. L., Mc KINNEY R. V., STEFLICK, D. E.: Microscopic study of hygiene effect on periimplant gingival tissues. J. Dent Res 66: 186 (Abstract 639) 1987.
 34. LAVELLE, C. L. B.: Mucosal seal around endosseous dental implants. J. Oral Implantol. 9: 357-371, 1981.
 35. LEKHOLM, U.: Principios de osteointegración. Archivos de odontostomatol. 4:393-405, 1988.
 36. LEKHOLM U, JEMT, T.: Complicaciones y resultados. Arch. de Odontostomatología 4: 416-424, 1988.
 37. LEKHOLM, U, ERIKSSON I, ADELL R., SLOTS, J.: The condition of the soft tissues at tooth and fixture abutments supporting fixed bridges A microbiological and 5 histological study J. Clin Periodontology 13: 558-562, 1986.

38. LEKHOLM, U.: Situación de los tejidos blandos tras la colocación de implantes osteointegrados. Arch. de Odontostomatología. 4: 414-415, 1988.
39. LEKHOLM U, ADELL, R., LINDHE, J., BRANEMARK, P I., ERIKSSON, B., ROCKLER, B., LINDVALL, A. M., YONEYAMA, T.: Marginal tissue reaction at osseointegrated titanium fixtures (II). A cross sectional retrospective study. Int J Maxillofac Surg. 15:53-61, 1986
40. LISTGARTEN, M. A., LAI, C. H. Ultrastructure of the in tact interface between an endosseous epoxy resin dental implant and the host tissues. J Biol. Buccale 3:13-28, 1975.
41. LINDSTROME, J. et al: Mandibular reconstruction using the performed autologous bone graft. Scand J. Plast Reconstr. Surg. 15: 29-38 1981
42. LISTGARTEN, M. A., LANG N P., SCHROEDER, H. E. SCHROEDER, A.: Periodontal tissues and their counter parts around endosseous implants Clin. Oral Impl Res. 2:1-19, 1991
43. LINDQUIST, L. W., ROCKLER, B., CARLSSON G. E. Bone resorption around fixtures in edentulous patients treated with mandibular fixed tissue integrated prostheses. J. Prosth Dent. 59: 59-63, 1988
44. MOMBELLI, A., MERICSKE STERN, R.: Microbiological features of stable osseointegrated implants used as abutments for overdentures. Clin. Oral Impl. Res 1:1-7, 1990
45. MAKOU, M., et al: Early microbial colonization of perimucosal implants in edentulous patients. J. Dent. Res. 66:1654-1657, 1987
46. NEWMAN, M. G, FLEMMING T F : Periodontal considerations of implants and implant associated microbiota. J. Dent. Educ. 52:737-744, 1988
47. ORTON, G. S. et al: El papel del Odontólogo en la supervisión y conservación de prótesis dentales soportadas por implantes. Quintessence (Ed. española) 5:39-45, 1992.
48. QUIRYNEN, M., LISTGARTEN, M. A: The distribution of bacteria morphotypes around natural teeth and titanium implants ad modum Branemark. Clin. Oral Impl. Trd 1: 8-12, 1990
49. RANGERT, B., JEMT, T., JORNEUS, L.: Fuerzas y momentos en los implantes Branemark. Av. en Odontostomatología. 6: 397-403, 1990.
50. RAMS, T E, LINII, J. C. C. Microbiology of failing dental implants in humans: electron microscopic observations. J. Oral Implant 11: 93-100, 1983
51. RAMS, T. A. et al: The subgingival microbioflora associated with human dental implants. J. Prosth Dent. 51: 529-534, 1984.
52. STALLARD R. E. The periodontal implant junction in Mc Kinney R. V. Lemons J. E eds. The Dental Implant Clinical and Biological Response of oral tissues Little ton N. J. : PSG Publishing Company, 131-142. 1985
53. SWOPE, E. M., JAMES R A : A longitudinal study on hemidesmosome formation at the dental implant tissue interface. J. Oral Implantol. 9 : 412-422. 1981.
54. SCHATZKER, J. G., HORRE, J. G., SUMMER SMITH, G: The effects of movement on the holding power of screw in bone. Clin. Orthop 111: 257, 1975
55. SANTAMARIA, ZUAZUA, J. MARTINEZ CONDE, R. GOIRIENA DE GANDARIAS, F. J.: Materiales implantarios de uso más frecuente en el territorio oro-maxilofacial. Rev. Europea de Odontostomatología, 2 101-104, 1989.
56. SOCRANSKY, S. S. et al: The oral microflora of man from birth to senility. J Periodontol 42: 485-496. 1971
57. UHTHOFF, K.: Mechanical factors influencing the holding power of screws in compact bone. J. Bone Joint Surg 55b:633. 1973
58. VAN STEENBERGHE, D.: Aspectos periodontales de los implantes bucales osteointegrados tipo Branemark. Dent. Clin. Borth. Am. 32: 355-370, 1988
59. VAN STEENBERGHE D et al: The applicability of osseointegrated oral implants in the rehabilitation of partial edentulism. A prospective multicenter study on 558 fixtures. Int. J. Oral Maxillofac Impl. 5 272-280. 1990
60. WEISS, C. M.: Tissue integration dental endosseous implants: Description and comparative analysis of the fibroosseous integration and osseous integration systems. J. Oral Implantol. 12 165-214, 1986.
61. WEISS, C. M.: A comparative analysis of fibro osteal and osteal integration and other variables that affect longterm bone maintenance around dental implants. Oral Implantol 13: 467-487, 1987.

estimados amigos

ahora atendemos en nuestra nueva dirección



ARTICULOS ODONTOLÓGICOS

**con amplio stock, calidad y precio
y como de costumbre el mejor servicio**

**48 N° 399 esq. Diag. 77- Tel/fax 23-1977 - La Plata
horario de atención de 8 a 19 hs.**