

275  
2ej.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

GENERALIDADES DE IMPLANTES OSEOINTEGRADOS

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
CIRUJANO DENTISTA  
P R E S E N T A N

**DONAJI SIGÜENZA RITO**  
**MIRIAM URBINA ALCANTARA**

ASESOR: DR. GUILLERMO BAÑOS APARICIO

*Vo. Bo.*



MEXICO, D. F.

ENERO DE 1994

FALLA DE ORIGEN



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

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

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

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

*Con profunda amor, admiración y respeto a mis padres Leonel y Pía porque a ellos les debo todo lo que soy, por la fe depositada en mí, y porque es la herencia más valiosa que pudieron otorgarme. ¡Mil gracias!*

*Con cariño y adoración a mis hermanos Leonel, Gabriel, Francisco y Moisés, por todo su amor, apoyo y confianza. ¡Gracias!*

*A mis cuñadas Deri, Socorro y Xóchitl con cariño.*

*Con todo mi amor y ternura a mis sobrinos Paquito, Nelito y Paty por las alegrías compartidas. ¡Los quiero!*

*Al director de esta tesis Dr. Guillermo Baños Aparicio por todo el tiempo que nos brindó y acceder amablemente a la dirección de este trabajo.*

*Al C.D. Fernando Lenin Soberanis T. como muestra de mi agradecimiento al apoyo que nos ha brindado.*

*Al Ing. Carlos Alberto Palomec Morales por desinteresada amistad y apoyo brindado.*

*A mis amigos que de alguna forma contribuyeron a mi realización.*

*Con gratitud a la U.N.A.M.*

*Con cariño a la Facultad de Odontología y en especial a la Clínica Periférica Dr. José Salazar Herregui.*

*Agradezco el apoyo brindado a lo largo de la carrera a todas aquellas personas que colaboraron conmigo para lograr esta meta.*

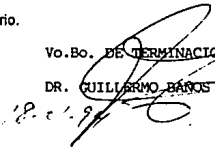
# ÍNDICE

Introducción.	1
1. Antecedentes históricos de los implantes.	2
1.1 Antecedentes históricos de la oseointegración.	4
2. Consideraciones anatómicas.	5
2.1 Seno Maxilar.	5
2.2 Nervio dentario inferior.	7
3. Titanio: generalidades.	11
3.1 Propiedades del titanio.	11
3.2 Biocompatibilidad.	18
3.3 Características de los implantes.	18
4. Metabolismo óseo.	25
4.1 Conceptos generales.	25
4.2 Osificación.	27
4.3 Calcificación del hueso.	27
4.4 Metabolismo del calcio.	28.
4.5 Metabolismo del fósforo.	29
5. Indicaciones y contraindicaciones.	31
6. Historia clínica.	33
6.1 Examen clínico.	33
6.2 Modelos de estudio.	34
6.3 Fotografías clínicas.	34
6.4 Estudios radiográficos.	35
6.5 Exámenes de laboratorio.	35
7. Aspectos quirúrgicos.	38
7.1 Preparación del quirófano.	38
7.2 Asepsia y antiseptia.	39
7.3 Instrumental.	40
7.4 Anestesia.	49
7.4.1 Sedación.	49
7.4.2 Local.	49
7.4.3 General.	50
7.5 Técnica quirúrgica del Implante.	51
7.5.1 Técnica quirúrgica en mandíbula.	51
7.5.2 Técnica quirúrgica en maxilar.	58
7.5.3 Segundo tiempo quirúrgico.	60
7.5.4 Técnica de levantamiento de seno maxilar.	64
7.6 Uso de membranas.	66
7.7 Uso de hidroxiapatita en defectos óseos.	67
8. Postoperatorio.	68

Vo.Bo. DE TERMINACIÓN DE TESIS

DR. GUILLERMO BARRAS APARICIO.

18. 11. 98



<b>9.</b>	<b>Prótesis.</b>	<b>69</b>
<b>9.1</b>	<b>Prótesis temporal.</b>	<b>69</b>
<b>9.2</b>	<b>Prótesis definitiva.</b>	<b>70</b>
<b>9.2.1</b>	<b>Oclusión.</b>	<b>71</b>
<b>10.</b>	<b>Cuidados necesarios en las rehabilitaciones.</b>	<b>73</b>
<b>10.1</b>	<b>Vigilancia a largo plazo e instrucciones de higiene bucal.</b>	<b>73</b>
<b>10.2</b>	<b>Control radiográfico.</b>	<b>74</b>
<b>10.3</b>	<b>Inspección de mucosa y tejidos.</b>	<b>77</b>
<b>11.</b>	<b>Complicaciones.</b>	<b>79</b>
<b>11.1</b>	<b>Causas.</b>	<b>79</b>
<b>12.</b>	<b>Conclusiones.</b>	<b>83</b>
	<b>Bibliografía.</b>	<b>85</b>

## INTRODUCCIÓN.

Los implantes tienen su inicio desde el primer momento en que el hombre tuvo necesidad de sustituir un órgano dental; por tanto procura y consigue sustituir los órganos dentarios ausentes a través de prótesis confeccionadas en marfil, piedra y madera, como también órganos dentarios extraídos de animales o del propio hombre.

Mencionamos estos datos para recordar y mostrar que la implantología no es una especialidad que nace ahora, sino que es la realización de un viejo ideal de la humanidad.

Hoy podemos hablar de los implantes con bases científicas; es uno de los objetivos al elaborar el presente trabajo. Por este motivo presentamos una investigación bibliográfica de estudios y análisis en torno a los implantes.

Mediante este trabajo podemos conocer como ha evolucionado la implantología, gracias a los estudios realizados por investigadores podemos conocer mas ampliamente a los implantes.

Conocer las propiedades del titanio resulta benéfico, así podemos comprender mejor porque es el material de elección de los implantes oseointegrados.

La realización del presente tiene como finalidad conocer las ventajas de los implantes por ser una alternativa en el tratamiento de los pacientes parcial o totalmente edéntulos.

## ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LOS IMPLANTES.

El hombre ha intentado resolver los problemas asociados a la dentición desde la antigüedad. Tenemos pruebas de que ya los egipcios, en el año 2500 antes de Cristo, intentaron estabilizar los dientes con problemas periodontales utilizando alambres de oro a modo de ligadura. En el año 500 a. de J.C. aproximadamente, los etruscos usaban bandas de oro soldadas a las que incorporaban púnticos de animales para restaurar la función masticatoria con un puente. Los fenicios estabilizaban con alambre de oro los dientes con problemas periodontales, posteriormente diseñaron un puente fijo con dientes de marfil, estabilizado con alambre de oro.

La primera evidencia de el uso de implantes data del año 600 a. de J.C. en la civilización maya, en donde colocaron en la mandíbula un implante de trozos de concha imitando los tres incisivos inferiores. Hay pruebas de que a mediados del siglo XVIII John Hunter sugirió la posibilidad de trasplantar los dientes de un ser humano a otro. Para probar su teoría, realizó un experimento poniendo un diente sin desarrollar completamente en la cresta de un gallo, observó que el diente se arraigaba firmemente en la cresta, y que los vasos sanguíneos de la cresta crecían directamente en la pulpa del diente.

La técnica de trasplante se puso de moda, hasta que finalmente se dejó de utilizar en el siglo XIX. Implicaba importantes problemas, como el rechazo y la transmisión de distintas enfermedades, como la sífilis. Se practicaba el extraer dientes de personas pobres para trasplantarlos a la boca de los más ricos.

En 1809 Maggiolo describió el proceso de fabricación e inserción de raíces de oro para sostener los dientes. El implante se construía con tres piezas de oro soldadas, guardando una proporción aproximada con el hueco que dejaba la extracción del diente al que iba sustituir. En 1911 Greenfield describió la fabricación e inserción de un implante endóseo. Con una (trefina) se preparaba el hueco para el implante. Entonces se introducía en éste una cresta de iridio-platino, soldada con oro de 24 quilates. En 1939 Strock describió un método, en que se colocaba un tornillo de vitalio para proporcionar anclaje y sustituir un diente perdido.



A mediados del los años 40, Formiggini diseñó un implante en espiral construido doblando un alambre de acero inoxidable sobre sí mismo. Este implante endóseo no estaba preformado, sino que el dentista lo construía antes de la cirugía de acuerdo con la situación de cada paciente. Dahl fue el primero en sugerir la construcción de un implante subperióstico en 1943. El diseño original era bastante grueso, y tenía pilares planos y tornillos sobre la cresta alveolar de la estructura. A mediados de los años 50 Lee introdujo el uso del implante endóseo con un poste central y extensiones circulares.

A principios de los 60, Chercheve diseñó un implante en espiral helicoidal doble de cobalto-cromo. Chercheve colocaba las espirales al fondo del hueco preparado, con un poste-pilar que servía también de pilar transmucosa. Scialom describió el uso de un dispositivo endóseo con tornillos en forma de trípode. Servía de anclaje en coronas unitarias o en puentes fijos permanentes.

A principios de los 70's comenzaron a practicarse estudios con animales sobre el uso de implantes endóseos no metálicos. En 1975 se colocó en un ser humano el primer implante de óxido de aluminio, Synthodont. Estos implantes estaban diseñados con óxido de aluminio extraído de alta densidad, y se fabricaban a máquina con una técnica de tallado de diamante. Grenoble fue el primero en colocar a principios de los 70's, implantes carbonovitreos. Basándose en estudios de biocompatibilidad y de eficacia, a mediados de los 70's comenzó a realizar pruebas clínicas en seres humanos sobre el uso de este implante. A principios de los 80's Tatum introdujo el implante Omni R. Este implante con forma de raíz estaba hecho de aleación de titanio, y tenía unas aletas horizontales. Estaba diseñado para su colocación en un hueco receptor endóseo preparado o ampliado. Driskell introdujo los implantes endóseos Stryker con forma de raíz. Estos implantes se fabrican en dos versiones, de aleación de titanio y con una capa de hidroxiapatita.

Debido al gran interés en la implantología que se despertó en los 80's. muchas compañías lanzaron productos y diversos tipos de implantes entre ellos se encuentran los implantes: Branemark, IMZ, Steri-Oss, ITI, entre otros.

## 1.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LA OSEOINTEGRACIÓN.

En 1952 el Dr. Per-Ingvar Branemark hizo un descubrimiento sorprendente. Este cirujano ortopédico que investigaba en la Universidad de Lund, Suecia, estaba realizando una serie de estudios sobre la vascularidad de la médula ósea en peroné de conejo.

Implantó una cámara óptica endósea de titanio. Esta cámara consistía en tubo roscado hueco con varillas de cristal a ambos extremos. Después de la cicatrización transluminaría el hueso colocando una luz intensa en la cara inferior, y en la cara superior pondría un microscopio. Como las cámaras ópticas eran relativamente caras, intentó volver a utilizarlas después de sacrificar al animal. Lo sorprendente fue que observó que el hueso se había adherido a la superficie de titanio, y que ambos eran ahora inseparables. De hecho, si se aplicaban fuerzas adecuadas, se fracturaba la interfase hueso-hueso, y nunca la formada por el titanio-hueso

Este fenómeno, denominado oseointegración se definiría posteriormente como la conexión estructural y funcional entre el hueso vivo ordenado y la superficie de un implante que soporta carga.

Branemark dedicó los siguientes 13 años a realizar estudios con animales para determinar los parámetros que podrían llevar a una oseointegración predecible, y los límites en los que se daría ésta.

Realizó estudios para determinar si se podían utilizar los otros biomateriales. Utilizó una técnica de tapón de policarbonato, evaporando capas finas de diferentes biomateriales hasta conseguir una película, para, después de una cicatrización adecuada, poder analizar el grado de separación entre el hueso y el biomaterial. Finalmente, en base a éste y otros estudios, optó por el titanio.

## 2. CONSIDERACIONES ANATÓMICAS.

### 2.1 SENO MAXILAR.

El conocimiento de la anatomía complementado por la Rx y, en los casos dudosos por la tomografía (TAC), nos permitirá tener un claro conocimiento del espacio óseo utilizable y de aquel que no lo es suficientemente. En caso de duda, finalmente, siempre es posible hacer en el curso de la intervención, radiografías de manera que se pueda apreciar la dimensión del trépano y su límite.

#### MAXILAR.

El problema esencial es no penetrar en el seno o en el vestíbulo nasal. Por esto, será necesario conocer la altura ósea disponible, Esta altura está dada por la distancia que separa el reborde libre del piso vestibular nasal hacia adelante y lateralmente, del fondo del seno maxilar.

Esta altura sufre con la edad un doble proceso de modificaciones morfológicas:

- a) Por una parte, de arriba hacia abajo, el fondo del seno desciende cuando no está sostenido más que por los pilares normalmente constituidos por las raíces dentales.



Fig 2.1

- b) Por otra parte, de abajo hacia arriba, se manifiesta un proceso de erosión patológica o natural.

Estos dos fenómenos conjugados y que se ejercen en sentido inverso tienen por consecuencia modelar de una forma imprevisible la altura ósea utilizable para los implantes, distancia ósea limitada en lo alto por el fondo sinuoso y polimorfo del seno y, hacia abajo, por el reborde libre que está lejos de ser siempre rectilíneo.

Para conocer bien el proceso de descenso del fondo sinusal, veamos primero como evoluciona el seno maxilar siguiendo el plano sagital.

#### **EN EL ADULTO JOVEN.**

El fondo del seno queda mucho tiempo cabalgando sobre las raíces de los molares o de las muelas del juicio que son las más tardías en evolucionar.

Mientras tanto uno o dos dientes pueden ser extraídos. La línea de fondo sinusal se dobla inmediatamente sobre esta zona de menor resistencia porque no está sostenida.

#### **EN EL DESDENTADO PARCIAL O RECIENTE**

El piso del seno queda todavía bastante alto. La línea del fondo del seno puede tomar aspectos variados. Lo más frecuente es que ella esté en semicírculo con convexidad inferior. Otras veces está bilobulada o trilobulada.

De una manera general, del fondo del seno al reborde alveolar libre, existe todavía una altura ósea apreciable, la cual hay que aprovechar rápidamente para hacer implantes, creando así pilares de sostén que detendrán de esta manera el hundimiento casi inevitable del fondo del seno.

#### **EN EL DESDENTADO DE LARGO TIEMPO**

La línea del fondo del seno se aplasta, tendiendo a verse horizontal, paralela al borde alveolar. De esta manera la altura ósea disponible disminuye considerablemente.

El descenso del piso del seno no es la única causa de la desaparición de la cresta: la causa más importante es la reabsorción alveolar ascendente.

La reabsorción alveolar ascendente puede resultar de afecciones dentarias prolongadas o de microtraumatismos repetidos ocasionados por ejemplo por prótesis móviles que provocan movimientos laterales. También puede ser debida a una parodontólisis o a enfermedades generales habiendo acarreado una descalcificación más o menos marcada.

Además de la altura, la calidad del hueso debe ser cuidada y estos dos factores deben ser puestos en evidencia por radiografías apropiadas a fin de afrontar con optimismo una intervención implantaria.

Por todo lo dicho anteriormente, el seno maxilar tiene su importancia, pues una intervención intempestiva en la vecindad puede despertar una afección sinusal latente.

Es importante mencionar que la neumatización de esta estructura (seno maxilar), suele reducir la cantidad vertical o alveolar del hueso y, a veces hasta puede eliminarlo.

Después de la pérdida de una raíz, el hueso que soporta esfuerzos y que forma las paredes del alvéolo radicular será remodelado y reemplazado por hueso trabecular que no soporta esfuerzos.

En el pasado, en muchos pacientes, la presencia de senos maxilares grandes impedía la colocación de implantes. Actualmente es posible vencer esta dificultad agregando hueso al piso del seno o bien elevándolo con hidroxiapatita para aumentar la altura del hueso. También es importante entender que el tiempo de cicatrización del hueso maxilar es de cuatro a cinco meses, período necesario para completar el ciclo de reparación.

## **2.2 NERVIOS DENTARIOS INFERIORES**

En la mandíbula lo que se busca es no lesionar el tronco nervioso que es el nervio dentario inferior.

Es necesario entonces conocer con precisión la distancia entre el reborde alveolar y el borde superior del conducto dentario, además de determinar la altura ósea utilizable.

### **EL CONDUCTO DENTARIO**

Es un conducto de corte más o menos circular por el cual pasa el nervio dentario inferior.

Este nace en la cara interna en la rama ascendente, por un orificio ensanchado, tallado en bisel, a la altura de la espina de Spix. Desciende enseguida la rama ascendente en dirección ligeramente oblicua de dentro hacia afuera. Llegado cerca del ángulo de la mandíbula, curva su dirección hacia la rama horizontal y transcurre enseguida paralelamente al borde inferior de la mandíbula.

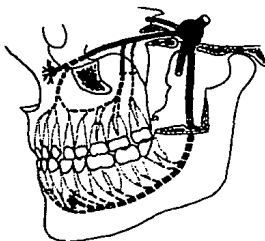
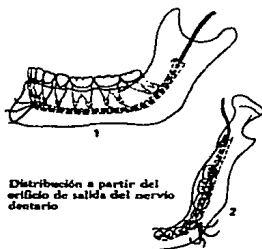


Fig. 2.2

El nervio dentario inferior se separa del ganglio de Gasser siguiendo una dirección vertical.

A la altura del segundo premolar, el canal dental se divide en dos ramas. Una se bifurca bruscamente hacia la cara externa en un trayecto corto y rectilíneo en dirección anterosuperior. Ella se abre al exterior por el agujero mentoniano que de este hecho, se sitúa sobre un plano más alto y más hacia adelante que el punto de bifurcación. El otro continúa durante algunos milímetros la dirección primitiva posteroanterior luego cesa bruscamente de ser macroscópicamente perceptible; allá, pequeños canaliculos intraóseos toman su partida para dirigirse las ramificaciones terminales del nervio dentario hacia el bloque incisivo canino.



Distribución a partir del orificio de salida del nervio dentario

Fig. 2.3.

Distribución a partir del orificio de salida del nervio dentario.

Siguiendo el plano sagital vertical, la posición del conducto dentario en los sujetos no desdentados está más alejada del reborde libre que del borde basal.

Entonces, es la distancia conducto dentario reborde libre que constituye la altura utilizable para los implantes oseointegrados.

El agujero mentoniano situado entre los dos premolares y sobre un plano ligeramente más alto que el del conducto dentario se encuentra en caso de involución extrema, a flor del reborde libre.

Siguiendo el plano horizontal, es decir en relación a la cara interna o lingual, o la cara externa o vestibular de la rama horizontal, el conducto dentario ocupa una posición bastante variable, no solamente de un sujeto a otro, sino que en el mismo individuo no es siempre simétrica de los dos lados. Sin embargo de una manera general se puede considerar que el conducto dentario esta ligeramente hacia lingual sobre casi toda su longitud. El conocimiento de este trayecto presenta una importancia práctica para la técnica operatoria de los implantes oseointegrados.

El nervio maxilar inferior es un nervio mixto que lleva raíces sensitivas y motrices.

Se separa del ganglio de Gasser siguiendo la dirección vertical de arriba hacia abajo y sale del cráneo a través del agujero oval.

Después de haber abandonado en su curso las ramas motrices que van a los músculos masticadores, el nervio maxilar inferior atraviesa la región pterigo-maxilar entre los dos músculos pterigoideos interno y externo, y se hunde por su rama más importante, el nervio dentario inferior, en la mandíbula a nivel de la espina de Spix que hemos situado antes.

#### **NERVIO DENTARIO INFERIOR.**

El nervio dentario inferior ocupa el conducto dentario y sigue exactamente todo su trayecto, en compañía de la arteria dentaria inferior, rama de la arteria maxilar interna.

A mitad de camino, en la parte posterior de la rama horizontal, el nervio dentario inferior da nacimiento a los ramos dentarios que van a los molares, premolares y encía.

A nivel del agujero mentoniano, termina por dos ramas : una, anterior, el nervio mentoniano, que sale del agujero mentoniano, y da sensibilidad a la mucosa del labio inferior y a los tegumentos del labio inferior y del mentón; la otra, posterior, el nervio incisivo, que sigue un trayecto intraóseo en dirección mesial e inerva los incisivos, el canino correspondiente y la encía.



### 3. TITANIO.

#### 3.1 LAS PROPIEDADES DEL TITANIO.

##### INTRODUCCIÓN.

El titanio ha sido usado en el tratamiento de fracturas y en ortopedia, por más de 20 años sin tener documentado un caso de incompatibilidad.

Hay también buenas razones para considerar este material por ser ideal para implantes (endosteal) dentales:

- El titanio es un metal reactivo. Esto significa que en el aire, agua u otro cualquier electrolito, un óxido es formado espontáneamente sobre la superficie del metal. Este óxido es el mineral conocido más resistente, construye una película densa la cual protege al metal de ataques químicos, incluyendo la agresividad de fluidos corporales.
- El titanio es inerte en tejidos. La película de óxido en contacto con el tejido es particularmente y prácticamente insoluble, los iones son liberados para poder ir a reaccionar con moléculas orgánicas.
- El titanio posee buenas propiedades mecánicas. Su fuerza tensil es más cerrada para que el acero inoxidable sea usado para la sujeción de implantes quirúrgicos. El titanio es también muchas veces más fuerte que el hueso cortical o dentina, permitiendo implantes dentales de forma delgada, los cuales son sin embargo capaces de soportar grandes cargas. Igualmente importante es el hecho de que el metal sea maleable y duro, lo cual lo hace insensible para el choque de cargas y asegura que un implante cargado pesadamente se producirá pero no fracasará.
- El titanio no actúa simplemente pasivamente en el tejido y hueso; el hueso crece en la superficie rugosa y se une al metal una reacción la cual es normalmente atribuida para los así llamados materiales bioactivos. Este anclaje anquilótico, frecuentemente llamado oseointegración, forma las mejores bases posibles para un implante dental funcional como esto puede soportar todos los tipos posibles de carga, fuerzas tensiles, comprensivas y cortantes.

## PROPIEDADES DEL MATERIAL.

El titanio de 4to grado puro es usado en los implantes ITI. Este material es también usado para implantes ortopédicos y están estandarizados en ISO5832/II. El 4to grado indica un material con un contacto elevado de oxígeno y hierro; estos elementos están en solución en el metal titanio, y su principal efecto es desarrollar propiedades mecánicas. La fuerza franca forjada del material es sin embargo aún insuficiente para una unión elevada de implantes dentales y su gran fuerza es producida por trabajo en frío y un apropiado tratamiento de calentamiento.

Con datos sobre la fuerza mecánica de los materiales, la pregunta de que la magnitud de las fuerzas laterales pueden ser soportadas por un implante de titanio de 3 mm. de diámetro o la sección de cruz comprometida arriba del final del cilindro hueco, sin deformar el implante o igual sin romperse puede ser contestada. El cálculo y experimentos muestran ambos que las fuerzas laterales arriba de cerca de 20 kg. puede ser tolerada. Las grandes fuerzas axiales pueden ser soportadas. Este nivel de fuerzas es más que adecuada para satisfacer los requerimientos sobre un implante dental.

Es importante mencionar que el titanio no provoca ninguna corrosión electrolytica y que su ionización es despreciable al punto que en ningún caso sus iones pueden atacar a los tejidos que lo rodean.

## CONDUCTA DEL TITANIO EN UN ELECTROLITO.

Primero, una explicación del término "metal reactivo" es necesario. El óxido de titanio es una sustancia mucho más estable que cualquier metal titanio o sus iones en solución. La reacción que establece energía libre cuando el titanio oxida es aún más grande que necesaria para descomponer el agua, lo cual es porque a la reacción de formación de óxido es siempre espontánea. EL óxido producido espontáneamente siempre forma una película delgada sobre el metal de aproximadamente 3 nm ó 20 estratos atómicos de espesor.

La solubilidad del metal oxida en varios electrolitos. Esta muestra que el óxido es solamente soluble en ácidos abajo de un pH de 2 y en soluciones fuertemente alcalinas; en soluciones neutras la solubilidad es solamente de aproximadamente 3 micromolares (equivalente a una molécula de hidróxido de titanio en 19 millones de moléculas de agua).

Concentraciones similares de titanio han sido encontradas en experimentos in vitro. Estos han sido interpretados como la pérdida del metal en forma de iones, esto no está correcto, cómo la química analítica estándar no puede distinguir el estado (especie) químico de un elemento disuelto. Esto es importante para diferenciar entre iones y especies neutras en solución como solo el formador puede reaccionar e.g. con proteínas.

La concentración de un ion disuelto para el titanio es solamente aproximado a 0.1 nanomolar, 10 000 veces más abajo que el de las especies neutras. Esta concentración es también 100 veces más baja que el ion de H de un pH de 7, lo cual significa que la probabilidad del titanio de ligarse con una molécula orgánica es siempre muy pequeña.

#### COMPATIBILIDAD BIOLÓGICA.

En un experimento de corrosión en vivo puede siempre ser continuado por una examinación de tejido. La reacción del tejido observado puede entonces ser comparado con la cantidad de corrosión producida sin querer, que fue medida en el experimento electroquímico.

Ciertas características de reacciones de tipos de tejidos han sido respectivamente observadas, esto es suficiente para discriminar entre toxicidad (picnosis, abscesos estériles) secuestros (tejido conectivo espeso avascular en contacto con tejido conectivo).

La figura muestra que la reacción tóxica para Co, Cu, Ni y V se relaciona con un porcentaje alto de corrosión, también los metales inertes que son disparadas a un tejido responsable llamados Pt, Ta, Nb, Zr y T son todos altamente resistentes a la corrosión. Un cierto modelo puede de este modo ser identificado, esto aparece para ser una correlación tosca entre la compatibilidad química y biológica.

Una reacción de secuestro es observada entre dos extremos de toxicidad y tolerancia. Un cuerpo extraño es encapsulado, una forma inofensiva de rechazo. Este tipo de reacción tisular está observada por ambos materiales resistentes a la corrosión, -acero inoxidable (FeCrNiMo) y aleaciones de cobalto-cromo-molibdeno y por los metales fuertemente corrosivos: Fe, Mo y Al. Esto puede ser asumido que la corrosión no deseada producida por sí misma es el factor determinante. Acero, molibdeno y aluminio como metales no tóxicos no producen una extrema reacción tisular a pesar de los altos porcentajes de corrosión (cerca de 300 veces más que el acero inoxidable).

Por otro lado, la pequeña corrosión del acero inoxidable y aleaciones de cobalto-cromo, comparable a las de Ti, Nb y Zr, libran cantidades suficientes de elementos altamente tóxicos, níquel y cobalto para dar una notable reacción tisular. Esto debe ser mencionado en este punto que la concentración límite es comúnmente admitida para una reacción alérgica.

El oro y la plata son también encontrados en este grupo medio, como estos metales pueden corroerse en tejidos vivos.

Una demostración por encima de un bajo porcentaje de corrosión no es suficiente como garantía de compatibilidad tampoco es elemental la dosis, es solamente un factor determinante. Esto puede parecer que la toxicidad intrínseca del elemento y su habilidad para unirse a macromoléculas es igualmente importante. (Zitter; Luckey y Venugopal; Steinemann y Perren). Los mecanismos de reacciones de este tipo son bien conocidos.

#### EL TITANIO COMO UN MATERIAL DE IMPLANTE.

Debería de quedar en claro que la probada alta 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 a 5 nm a la temperatura ambiente. El titanio puede formar numerosos óxidos de diferente estequiometría - $TiO_2$ ,  $Ti_2O_3$ ,  $TiO_2$ - de los cuales el  $TiO_2$  es el más común. El  $TiO_2$  puede tener tres estructuras diferentes de cristal-rutila anatasa y brikita- pero también puede ser amorfo. El  $TiO_2$  es muy resistente al ataque químico lo que hace que el titanio sea uno de los metales más resistentes a la corrosión, especialmente en el entorno químico que nos concierne. Este es un factor de contribución de su alta biocompatibilidad. Dicha propiedad también es compartida con numerosos otros metales como Al que forma  $Al_2O_3$  y Zr que forma  $ZrO_2$  en sus superficies.

Otra propiedad física que es única para el  $TiO_2$  es su alta constante dieléctrica, que va de 50 al 170 dependiendo de una 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, un hecho que puede ser importante para la bioquímica de la interfase.

El  $TiO_2$  al igual que muchos otros óxidos de metal de transición, es catalíticamente activo para un número de reacciones químicas orgánicas e inorgánicas que también pueden influir en la química de la interfase. Por último el metal de titanio en si es un material de construcción de una resistencia más que suficiente para la mayoría de las aplicaciones de los implantes.

Como ya se ha mencionado, el comportamiento químico del titanio está determinado únicamente por su óxido de superficie.

Los seres humanos ingieren una cantidad considerable de titanio en muchas formas químicas por día en sus dietas. Cerca del 40% de la cantidad total ingerida o cerca de 300  $\mu\text{g}$  por día son metabolizados. Aún cuando su figura puede no ser correcta, esto es claramente mucho más alto (cerca de 10000 veces) que la cantidad de oxidación que pueda liberar un implante de titanio. Por tanto la presencia de un implante de titanio es irrelevante para la carga total de titanio en el cuerpo y reacciones sistémicas (alergia) o deposición en los órganos no ocurre.

La concentración de titanio encontrada en el tejido es idéntico a la saturación de solubilidad del óxido, el máximo nivel posible. La mayoría del óxido simplemente no puede ir en la solución, lo cual significa que si un cuerpo extraño en la forma de un implante de titanio es sumado al sistema, entonces el óxido de superficie no se disolverá. El metal descrito en términos usados en protección de radiación no es disponible ni transportable. Esto explica en base a principios químicos porque el titanio es inerte al tejido del cuerpo.

## OSEOINTEGRACIÓN.

### EFFECTIVIDAD.

Un hueso sólido es observado in vivo entre un implante de titanio y hueso. Este anclaje anquilótico, también llamado oseointegración, es aceptado hoy como el método más prometedor de estabilizar implantes endosteales y endoprótesis.

Histológicamente, la oseointegración es reconocida por la presencia de hueso fragmentado justo arriba de la superficie del metal.

La interacción entre tejido o hueso y un biomaterial es siempre un proceso ultraestructural y fisicoquímicamente complejo.

El implante y la interfase del hueso/implante es cargada en todas las direcciones posibles. La fuerza puede ser dirigida a lo largo de la interfase como fuerza de tensión o compresión.

La experiencia clínica ha mostrado que los implantes deben ser cargados solamente cerca de 3 ó 4 meses después de su implantación. Micromovimientos parecen perturbar el proceso de osteogénesis; esto se aplica tanto para el titanio, materiales bioactivos, tales como bicristales y fosfatos.

### 3.2 BIOCOPATIBILIDAD

La biocompatibilidad puede ser definida como la compatibilidad de cualquier material extraño con un organismo vivo. Esta también claro que deben ser varios grados de biocompatibilidad. Definiendo el término más concretamente los materiales biocompatibles son aquellos por los cuales la interacción entre el material y el tejido vital es tan mínimo que el material no esta perjudicialmente afectado por el tejido ni el tejido por el material.

Los factores que influyen la biocompatibilidad incluyen, químicas,, mecánicas, eléctricas y propiedades específicas de superficie. (Osborn, Kasemo). La biocompatibilidad de materiales siendo considerados por implantes endosteales está evaluada primariamente por la reacción del hueso a el material. Sin embargo la reacción con la mucosa al cuello del implante es también significativa. La razón para esto es que la corriente de trabajo sobre la biocompatibilidad de materiales para usar dentro y alrededor del hueso está basado sobre los requerimientos de la cirugía esquelética,(endoprótesis y desarrollo de osteosíntesis), Concretamente en los sistemas de implantes, en los cuales el problema de la penetración a mucosa ocurre.

Varios autores han intentado clasificar los materiales con respecto a su compatibilidad dentro del hueso.

Algunos comentarios sobre los grupos de materiales metales tales como el acero inoxidable, aleaciones de Co, Cr, Mo, aleaciones de metales nobles, polimetacrilato (PMMA) y otros polímeros son tolerados por el hueso, pero no está dicho que para integrarse con él. El hueso mantiene esta distancia por decirlo de alguna manera, en este caso el término osteogénesis distante, es usado para describir la situación en la cual hay un mayor estrado denso y fibroso tejido conectivo entre el implante y el hueso. Este fenómeno es aún observado cuando una buena congruidad es realizada entre el implante y el hueso, y el implante no esta cargado durante la fase de cicatrización.

Titanio, Tantalio y otros metales (Niobio) así como el óxido de aluminio cerámico son descritos como bioinertes.

Cuando un propósito óptimo es realizado entre el lecho del implante y el implante, la nueva formación de hueso y la remodelación de hueso ocurre justo arriba de la superficie del implante. Esto es denominado osteogénesis de contacto. Sin embargo una real ligadura entre el hueso y el implante no se forma, excepto bajo circunstancias que serán discutidas más adelante.

En una total ligadura de osteogénesis en la cual las reacciones químicas juegan un papel importante es característico por esto llamarlo materiales bioactivos; estos son descritos en la literatura bajo el término genérico de cristales cerámicos.

Hench y sus colaboradores desarrollaron biocristales a principios de los 70's e histológicamente demostraron unión directa de materiales extraños al hueso, estos encuentros motivaron a Broemer y sus colaboradores para desarrollar materiales con una composición química diferente de los del grupo de Hench y los cuales son clasificados como cerámica debido al proceso de manufactura involucrado.

Los constituyentes más importantes de este grupo de materiales son  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$  y  $\text{K}_2\text{O}$ . Otros temas de investigación, son investigar materiales bioactivos que son hechos enteramente de fosfatos de Calcio (Denissen, De Groot, Osborn, etc.) tri y tetrafosfatos de calcio e hidroxiapatita. El comportamiento y las propiedades de este grupo de materiales han probado ser extremadamente complejos; y quedan muchos problemas por ser resueltos.

Este grupo pasado de materiales son similares en que ellos no son tolerados solamente como materiales extraños, pero además el crecimiento del hueso origina que sus superficies formen hueso entre el implante y el hueso lo suficientemente fuerte para soportar carga fisiológica. El hueso esta formado a un nivel molecular y cristalino y en consecuencia claramente diferente de una simple interferencia mecánica; tales materiales bioactivos pueden ser de interés en la implantología oral, si ellos pudieran proveer implantes con suficiente fuerza mecánica y ser usados como revestimiento para implantes metálicos. Además de estas pobres consideraciones mecánicas, hay otro problema único para materiales bioactivos, esto es difícil para concertar un balance entre la actividad de los materiales necesitados para presentar una unión osteogénica y la degradación simultánea del material involucrado en el proceso.

Este fenómeno esta ligado íntimamente con la función de la composición del material.

La unión osteogénica como resultado del uso de un material bioactivo, produce una unión hueso-implante que no puede ser separado mecánicamente. El fracaso sobre la salida u otro examen mecánico ocurre también en el material de implante o en el hueso pero no en la (original) interfase. Un hueso anquilosado está formado entre el implante y el hueso.

Esto debe, sin embargo, ser señalado, que un hueso anquilosado puede ser desarrollado sobre materiales bioinertes, pero solamente bajo circunstancias especiales. Por otro lado el implante debe tener una estructura de superficie micromorfológica favorable (rugosidad, porosidad), no solamente para asegurar la cuña del hueso dentro de la superficie del implante pero también posiblemente para activar la osteoinducción, por otro lado el implante y el lecho del mismo deben ser perfectamente congruentes.

### 3.3 CARACTERÍSTICAS DE LOS IMPLANTES.

Niznick introdujo el implante Core-Vent a principios de los 80. Este implante con la bolsa hueca tiene una pieza roscada para encajarse en el hueso. El fabricante actualmente recomienda utilizar este implante principalmente en los cuadrantes mandibulares posteriores.

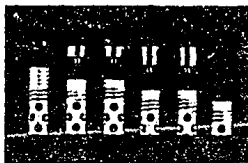


Fig. 3.1

Core-Vent lanzó posteriormente el implante Screw-Vent como implante de tornillo endoóseo. El fabricante actualmente recomienda el uso de este implante en la mandíbula región anterior.

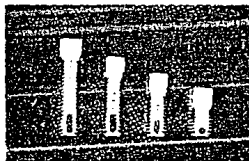


Fig. 3.2



El implante Screw-Vent también se fabrica con una capa de hidroxiapatita para permitir una adaptación más rápida del hueso a la superficie del implante.



Fig. 3.3

El implante Swede-Vent también fabricado por Core-Vent Corporation, es un implante de tornillo endoóseo con una interfase hexagonal externa para encajar con el pilar.

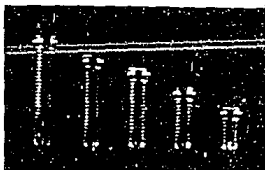


Fig. 3.4

Otra variedad del implante de tornillo es el Screw-Vent autoenroscable. El collarín cónico pulido se ha diseñado para zonas en que podría tener lugar una reabsorción ósea considerable, como es el caso de un injerto óseo.

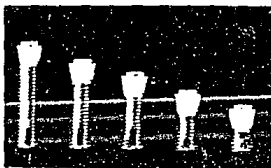


Fig. 3.5

También se fabrica una versión del Screw-Vent cónico, autoenroscable, con una capa de hidroxiapatita.



Fig. 3.6

El Bio-Vent es un implante con una capa de hidroxiapatita para colocar con un protocolo quirúrgico especial, a presión, el Bio-Vent. La principal indicación para el uso de este implante, según el fabricante, es la mandíbula región anterior.

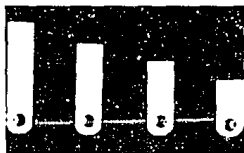


Fig. 3.7

El implante Micro-Vent, también fabricado por Core-Vent Corporation, tiene una capa de hidroxiapatita, y el protocolo quirúrgico es una combinación de presión/rosca. La principal indicación de este implante, según sugerencia del fabricante, es el maxilar región anterior y posterior.



Fig. 3.8

Otro tipo de implante de tornillo es el Starvent, de Park Dental Research Corporation.

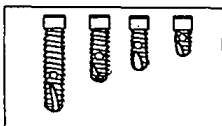


Fig.3.9

En los años 80 Driskell introdujo los implantes endoóseos Stryker con forma de raíz. Estos implantes se fabrican en dos versiones, de aleación de titanio y con una capa de hidroxiapatita.

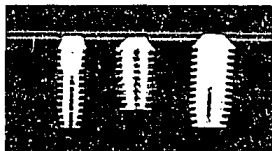


Fig. 3.10

El implante IMZ4, introdujo por Kirsch a finales de los 70 y muy utilizado en los 80 por todo el mundo, incorporó dos características singulares. En primer lugar la película de la superficie era de spray de plasma de titanio, para aumentar la superficie de la interfase. En segundo lugar, se incorporó un elemento intramóvil en el pilar para que limitara la movilidad de los dientes naturales. Se aducía que estos implantes podían conectarse a dientes naturales sin riesgo de que se rompieran los componentes del implante ni la interfase hueso-implante. (Interpore Corporation).

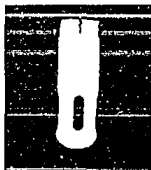


Fig. 3.11

A principios de los 80, Calcitek Corporation comenzó a fabricar y distribuir la calcilita, hidroxiapatita cerámica policristalina. En 1985 Calcitek introdujo el sistema de implantes Integral, un implante de aleación de titanio con poste cilíndrico y una capa de hidroxiapatita.



Fig. 3.12

A finales de los 80, Impla-Med introdujo los implante cilíndricos de spray de plasma de titanio con una película de hidroxiapatita.

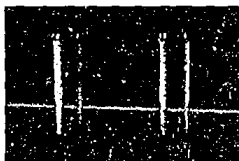


Fig. 3.13

A finales de los 80 Impla-Med también introdujo implantes de tornillo de titanio con cabezas hexagonales.

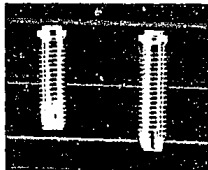


Fig. 3.14

Denar comercializó una serie de implantes endoóseos con forma de raíz, Steri-Oss. Entre ellos había implantes cilíndricos con una película de hidroxiapatita e implantes de tornillo de titanio.

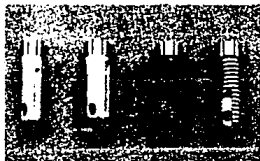


Fig. 3.15

El implante ITI introducido en 1985 por la compañía Straumann, es singular, ya que los cilindros y tornillos con spray de plasma están diseñados de forma que se pueden colocar de una sola fase. Estos implantes están basados en el sistema original suizo de implantes de tornillo con spray de plasma que se diseñó a mediados de los 70.



Fig. 3.16

Debido al gran interés en la implantología que se despertó en los 80, muchas compañías lanzaron productos para el nicho del "pos-mercado". Este es un ejemplo de un sistema de pilares tipo "U.C.L.A.." "distribuido por Implant Support Systems.

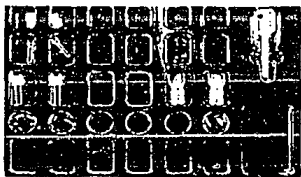


Fig. 3.17

Otro ejemplo de un producto "pos-mercado" es un sellador/adhesivo distribuido por Implant Support Systems, para evitar la pérdida de tornillos en los implantes retenidos con tornillos.



Fig. 3.18

Vident ha diseñado una serie de piezas para utilizar con los actuales sistemas de implantes.



Fig. 3.19

Implant Innovetions Incorporated ha contribuido a la línea de productos "pos-mercado" con piezas de un diseño muy interesante.



Fig. 3.20

## 4. METABOLISMO ÓSEO.

El análisis del tejido óseo ocupa en este estudio sitio primordial; su calidad y cantidad es definitiva para este tipo de tratamiento y en caso afirmativo puede determinar el espacio a utilizar.

Dichas razones obligan a incluir este capítulo, donde veremos los distintos elementos presentes en la formación y salud del tejido óseo, como también las circunstancias bajo las cuales se realiza su normal metabolismo o se altera su función.

### 4.1 CONCEPTOS GENERALES.

El hueso es un tejido conectivo mineralizado especializado que contiene un 33% de matriz orgánica, la cual incluye a un 28% de colágeno. El restante 5% de la matriz orgánica es proteína no colágena, incluyendo osteonectina, proteína morfogénica del hueso, proteoglicano óseo y sialoproteína ósea. La matriz orgánica está impregnada por una hidroxiapatita pobremente cristalizada y deficitaria en calcio, que constituye el 67% restante.

Además de sus funciones obviamente relacionadas con el esqueleto de soporte, protección y locomoción, el hueso también es un importante reservorio de minerales. Sistemáticamente, se halla finamente controlado por factores hormonales; localmente, por fuerzas mecánicas (incluyendo el movimiento de los dientes) y por condiciones de tipo piezoeléctrico. Aunque las cifras más arriba indicadas sobre la composición del hueso son aproximadamente, el cociente entre los componentes duros y blandos es suficiente como para asegurar un cierto grado de elasticidad. El hueso resiste a fuerzas compresivas mucho mejor que a las fuerzas tensionales. El hueso también resiste a las fuerzas aplicadas a lo largo del eje de su componente fibroso.

Los huesos han sido clasificados como largos o planos, en base a su aspecto macroscópico. Los huesos largos incluyen a los huesos del esqueleto axiales, tales como la tibia, el fémur, el radio, el cúbito y el húmero. Los huesos planos incluyen todos los huesos del cráneo más el esternón, la escápula y la pelvis. La observación macroscópica de cortes longitudinales o transversales de huesos largos o planos, revela que, sin importar cual sea su aspecto exterior, los huesos poseen una estructura interna que es común.

Características de todos los huesos son una capa externa densa de hueso compacto y una cavidad medular central. En el hueso vivo la cavidad está ocupada por médula ósea roja o amarilla. La cavidad medular se halla interrumpida a lo largo de su trayecto, especialmente en los extremos de los huesos largos por una red de hueso trabecular (alternativamente, hueso esponjoso). Estas trabéculas internas actúan a modo de varillas de refuerzo que soportan a la cortical de hueso compacto, externa y más gruesa.

Los huesos maduros o adultos, ya sean compactos o esponjosos, son histológicamente idénticos puesto que están compuestos por capas microscópicas o laminillas, que en el hueso compacto se hallan estrechamente empaquetadas. Se reconocen tres tipos diferentes de laminillas:

- 1) Circunferenciales
- 2) Concéntricas
- 3) Intersticiales.

Las laminillas circunferenciales rodean todo el hueso adulto, formando su perímetro. Las laminillas concéntricas conforman gran parte del hueso compacto y forman la unidad metabólica básica del hueso compacto, llamada osteón. El osteón es un cilindro de hueso generalmente orientado a lo largo del eje mayor. En el centro de cada osteón, el conducto de Havers está recubierto por una sola capa de osteoblastos que recubren la superficie; cada conducto aloja un capilar. Los conductos de Havers adyacentes se hallan interconectados por los conductos de Volkmann, los cuales, al igual que los de Havers, contienen vasos sanguíneos creando de esta manera una red vascular a través del hueso compacto. Entremezcladas entre las laminillas concéntricas adyacentes, y llenando los espacios que hay entre ellas, se encuentran las laminillas intersticiales que son fragmentos de laminillas concéntricas preexistentes, las cuales adoptan multitud de forma.

Rodeando el perímetro de hueso compacto hay una membrana de tejido conectivo osteogénico (formadora de células óseas), llamada periostio. Aquel segmento de periostio próximo a la superficie del hueso es más celular; está compuesto por células óseas, sus precursores y un rico aporte microvascular, mientras que el periostio externo es más fibroso, originándose en esta capa externa, las fibras de Sharpey penetran la capa celular del periostio, extendiéndose dentro de las laminillas circunferenciales. Tanto la superficie interna del hueso compacto como toda la superficie de hueso esponjoso, se halla cubierta por una sola capa de células óseas, el endostio que separa físicamente la superficie del hueso de la médula ósea ubicada en su interior.



En el hueso, distintas células son las responsables de la formación, reabsorción y mantenimiento del mismo. Clásicamente se describen tres tipos de células óseas; cada una con sus funciones específicas. Son: 1) el osteoblasto, que forma hueso; 2) el osteocito que junto a los osteoblastos inactivos (células de revestimiento) mantiene el hueso, y 3) el osteoclasto que reabsorbe hueso

#### **4.2 OSIFICACIÓN.**

El hueso se forma de tres maneras distintas: 1) formación de hueso endocondral, 2) formación de hueso intramembranoso, y 3) formación de hueso de tipo sutural. La osificación endocondral tiene lugar sobre un modelo de matriz cartilaginosa, el cartilago precede inmediatamente a la del hueso, ocurre en los extremos de todos los huesos largos, las vértebras, las costillas y en el cóndilo de la mandíbula y en la base del cráneo. En la osificación intramembranosa, el hueso se desarrolla directamente dentro de una membrana de tejido conectivo blando, en vez de hacerlo sobre un modelo cartilaginoso. En el embrión, en múltiples sitios dentro de cada hueso de la bóveda craneana. el maxilar, el cuerpo de la mandíbula media (diáfisis) de los huesos largos, las células mesenquimáticas proliferan y se condensan. a medida que aumenta la vascularización a nivel de estos sitios de mesénquima condensado, los osteoblastos se diferencian y empiezan a producir matriz ósea de nuevo. La formación de hueso de tipo sutural es un caso especial de osificación intramembranosa en la cual el hueso se ha formado a lo largo de los bordes de las suturas. Las suturas juegan un papel importante en el crecimiento de la cara y del cráneo, las suturas son uniones fibrosas entre huesos; sin embargo, solo permiten movimientos muy limitados. Su función es la de permitir que el cráneo y la cara puedan acomodar los órganos en crecimiento tales como los huesos o el cerebro.

#### **4.3 CALCIFICACIÓN DEL HUESO.**

El mecanismo por medio del cual se lleva a cabo la calcificación (precipitación de las sales de calcio en un tejido) de la matriz orgánica, no está completamente aclarado, pero se conoce con suficiencia el metabolismo de los minerales y del mismo hueso, lo que explica los cambios en la estructura ósea correlacionados con las variaciones en la función del calcio y el fósforo.

La composición de estas sales es  $\text{Ca}_10(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ , fórmula química de la hidroxiapatita, compuesto pétreo que impide el aplastamiento de tejido ante la compresión, así como la matriz colágena impide el rompimiento por la tensión.

El depósito de las sales se lleva a cabo cuando las fibrillas de la trama orgánica sufren un tipo de transformación. En un principio se creyó que en presencia de un osteomucoide dentro de ellas o cubriéndolas, era el factor determinante y el fenómeno tenía lugar cuando los minerales, en solución en el líquido intersticial lograban una concentración óptima. Hoy día se ha comprobado el papel decisivo de la fosfatasa alcalina en esta reacción. Esta enzima es secretada por los condrocitos cuando están hipertrofiados. Tienen la facultad de dividir los compuestos, con fosfato para liberarlo en forma de ion libre de fósforo y permitir su salida, como también la del calcio, con la cual se establece una relación directa entre la fosfatasa alcalina y la calcificación normal en el esqueleto.

También los osteoblastos producen la fosfatasa alcalina en forma abundante. Se comprueba en las fracturas cuando su recuento en la sangre aumenta por el crecimiento osteoblástico, concomitante con el proceso de recuperación. Es decir que su aumento local y la calcificación de la sustancia intracelular del cartílago o del hueso es un fenómeno conjunto, teóricamente llevado a cabo así: los iones calcio y fósforo se combinan para producir fosfato de calcio,  $\text{CaHPO}_4$ , que en forma paulatina se transforma en cristales de hidroxiapatita en el término de cuatro a seis semanas. Las concentraciones de calcio y fósforo en los líquidos extracelulares en condiciones normales pueden ser o no suficientes para originar la precipitación de los cristales de fosfato de calcio, proceso que también ocurre por una afinidad especial de las fibras colágenas recién formadas con la fosfatasa. Como las durapatitas están constituidas por sales de calcio y fósforo, sus iones solubles saturan el medio, estimulan la multiplicación osteoblástica y en consecuencia la osteogénesis.

#### 4.4 METABOLISMO DEL CALCIO.

La cantidad de calcio absorbida en condiciones normales por el intestino es determinada principalmente por la actividad de la vitamina D y en menor grado por el ingreso de calcio; ante la carencia de vitamina D o si el consumo de calcio es muy pobre, la absorción disminuye.

El calcio del plasma, por lo regular, se mantiene entre 9 y 11 mg. por 100 ml., gracias a la acción de la hormona paratiroidea. Si su concentración desciende por estados patológicos, la actividad hiperparatiroidea secundaria trata de elevarla. La cantidad eliminada por la orina en el adulto, varía entre 100-250 mg. por día, pero aumenta si la actividad de la hormona paratiroidea es grande.

En el plasma y líquido extracelular existe un depósito de aproximadamente 900 mg. de calcio, que se renueva en forma constante, combinándose con la secreción glomerular y otros factores. En la dieta normal se ingiere 1 g. de calcio al día y en el consumo gastrointestinal se mezcla con unos 600 mg. de calcio existente para formar un depósito total de 1 600 mg.; de estos 700 mg. se absorben y los 900 mg. restantes se eliminan con las heces. El calcio absorbido por el conducto gastrointestinal es de 700 mg. y la cantidad secretada por el mismo es de 600 mg.; la diferencia o sea 100 mg. se excreta por la orina.

Aunque cada día se filtran por los glomérulos renales cerca de 10,000 mg. de calcio, sólo el 1% (100 mg.) se excreta por la orina. El líquido extracelular (LEC) contiene 900 mg. de calcio y el intracelular (LIC) 11,000 mg. aproximadamente. En la parte del hueso calcificada parcialmente, denominada compartimiento cambiante, existen unos 400 mg. de calcio, y alrededor de  $1 \times 10^6$  mg., en la parte totalmente calcificada, llamada compartimiento estable o no cambiante. Cada día se trasladan unos 20,000 mg. de calcio desde LEC para depositarse en el compartimiento cambiante del hueso, pero de este salen 20,000 mg. de calcio que vuelven al LEC.

Por otra parte según los patrones de resorción y aposición, salen de LEC 500 mg. de calcio que se depositan como hueso nuevo (acrecimiento) en el compartimiento no cambiante; para ingresar al LEC.

#### **4.5 METABOLISMO DEL FÓSFORO.**

La cantidad de fosfato requerida diariamente es de 0.88 g. en el adulto; en el niño la dosis debe ser un poco mayor. Esta sustancia tiene gran importancia en la formación de huesos y dientes y su trastorno produce diferentes anomalías.

Su absorción ocurre en el aparato gastrointestinal; de la cantidad ingerida, alrededor del 66% es secretada por la orina y es justamente el riñón el factor básico de su equilibrio orgánico.

La hormona paratiroidea tiene efecto especial sobre el metabolismo del fosfato, pero no sobre el metabolismo del calcio y produce aumento de la eliminación renal de iones de fosfato. Por consiguiente, a medida que se incrementa la concentración de iones de calcio en los líquidos corporales, disminuye un poco la concentración de fosfato. Este efecto reduce la probabilidad de que el calcio se precipite con fosfato en sitios no convenientes del cuerpo como músculos, tendones, vasos, al aumentar demasiado y simultáneamente las concentraciones de los dos elementos.

## 5. INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES.

Los implantes oseointegrados con formas muy variadas tienen un amplio margen de indicaciones, sin embargo, existen diversos factores que restringen la indicación de cualquier tipo o método de implante.

### **Contraindicaciones.**

Temporales: Infecciones pasajeras.

Absolutas: Enfermedades sistémicas del hueso, del sistema endocrino y hematopoyesis. Cirrosis hepática, condiciones alérgicas, resistencia inmunodefectuosa, sospecha de infección focal.

Tales factores negativos deben sin lugar a dudas ser considerados, sin embargo son considerados como candidatos de implantes a pacientes que estén bajo control sistemático.

En pacientes difíciles o aquellos que sufren claramente de enfermedad mental, el alcoholismo y la drogodependencia los implantes están contraindicados.

Las contraindicaciones locales más eminentes son:

- Inadecuada disponibilidad de hueso para someterse a un implante y una integración deseada.
- Condiciones anatómicas topográficas desfavorables (desplazamiento craneal del canal mandibular debido a una atrofia extrema de la mandíbula) también condiciones difíciles y complicadas de oclusión y articulación dentro de las cuales los implantes pueden ser pobremente integrados.
- Defectos maxilomandibulares.
- Macroglosia, pero sobre todo:
- Falta de motivación para una posible mejor higiene oral.

Debemos de considerar que existen diferentes procedimientos para mejorar la calidad del hueso con el uso de membranas y de hidroxilapatita.

## INDICACIONES.

La lista de contraindicaciones recopiladas arriba hace esto parecer aconsejable de no comenzar a practicar una implantología agresiva, pero siempre para considerar la solución protésica convencional antes que nada. El implante debe ser solamente recurrido si la solución protésica tiene ciertas desventajas para el implante respecto a: aspectos estéticos y funcionales, protección de la dentición residual, stress psicológico y posiblemente consideraciones económicas.

Si el cirujano adopta esta actitud fundamental, la cual puede también ser conocida por el paciente para evitar un fracaso posterior, puede ser menos serio que en casos en los cuales el cirujano tiene permitido por sí mismo optar por un implante en contra de su mejor juicio.

Estas indicaciones son tan buenas como sus combinaciones pueden ser mejoradas con los diferentes tipos de implantes. Los tipos individuales de implantes están para ser seleccionados de acuerdo con la situación anatómica, el hueso disponible y la situación protésica.

Están indicados en problemas morfológicos serios en las zonas de soporte de la dentadura que ponen en serio peligro la retención de la dentadura, mala coordinación muscular oral, poca tolerancia de los tejidos mucosos, hábitos parafuncionales que causen irritación recurrente e inestabilidad de la prótesis, reflejos activos e hiperactivos de náuseas causados por una prótesis, imposibilidad psicológica de llevar una prótesis removible a pesar que la retención y estabilidad de la dentadura sean suficientes, poca cantidad y mala situación de los posibles pilares de la dentición residual. La proximidad de análogos radiculares oseointegrados podrían permitir la colocación de una prótesis fija, en casos de pérdida de un solo diente, para evitar usar los dientes adyacentes como pilares.

## 6. HISTORIA CLÍNICA.

### 6.1 EXAMEN CLÍNICO.

Un examen de la fisiología oral deberá ser llevado en conjunto con la historia dental. Esta evaluación deberá ser llevada ordenadamente.

Los tejidos duros y blandos deberán ser evaluados tanto en cantidad como en calidad. Las radiografías deben ser evaluadas en conjunto con su porción de examen clínico para asegurar la ausencia de alguna patología ósea.

La completa cicatrización de defectos post-extracción deben ser verificados por la ausencia de defectos post-extracción o defectos en la radiografía. La presencia de un buen modelo trabecular debe ser verificado.

La presencia de torus o exostosis es de especial importancia en una reconstrucción protésica, debe ser anotado y planeado su tratamiento para modificarlo, removerlo o ambos. Los tejidos blandos, especialmente en el área donde debe ser evaluada para un frenillo desfavorable o inserción de músculos, presencia de enfermedad o presencia de inserción gingival.

Si no hay suficiente calidad o cantidad de tejido queratinizado en estos lugares críticos, el plan de tratamiento puede ser modificado para incluir un procedimiento satisfactorio de injerto con el fin de rectificar la situación. Con el incremento uso de procedimientos de oseointegración en dos tiempos, el uso de injerto a tejido blando ha sido incrementado y está recomendado en el tratamiento secuencial de dos tiempos, la recuperación del implante o la sesión de reabrir. Este conducto es benéfico porque el cirujano puede consolidar el número de procedimientos quirúrgicos que puede ser sometido el paciente y más así porque el dentista conoce la localización exacta del implante a este tiempo, hasta evitar cualquier mal cálculo cuando el injerto es colocado antes de la colocación del implante.

La relación de arcadas debe ser evaluada adecuadamente, especialmente cuando están presentes severas formas de anomalías de las clases II o III. La ortodoncia interceptiva o combinada ortodoncia con corrección quirúrgica ortognática pueden ser requeridas antes de la reconstrucción con implantes.

Los movimientos mandibulares en todas las direcciones - lateral, protusivo y vertical - deben ser evaluados antes del inicio de cualquier terapia. La restricción de movimiento puede dificultar los procedimientos quirúrgicos y prótesis así como la reconstrucción final. Los hábitos parafuncionales deben ser diagnosticados y tratados siempre que sea posible y el plan de tratamiento desarrollado con estos factores en mente.

Cada aspecto del examen de tejidos blandos y dentales clínicos tiene su lugar en el desarrollo de un diagnóstico y un plan de tratamiento subsecuente definitivo. Solamente con todos estos factores en mente puede uno esperar conseguir un favorable pronóstico a largo tiempo de una reconstrucción con implante.

## 6.2 MODELOS DE ESTUDIO.

El uso de los modelos de estudio diagnósticos han sido bien documentados a través de los años. Para todos los casos , sea para el reemplazo de un solo diente o la reconstrucción protética de todo el arco con implantes; es mucho más benéfico si los modelos de estudio se montan en un articulador semiajustable.

Solamente con este diagnóstico como herramienta de trabajo puede la relación céntrica, discrepancias oclusales, dentición opuesta o adyacente ser evaluada, solamente con este método puede el número y posición de implantes requeridos ser determinados basado sobre el encerado de la reconstrucción potencial.

Estos modelos de estudio de diagnóstico sirven de ayuda en la planificación del tratamiento y a la hora de explicar al paciente los objetivos antes de la operación. También son una ayuda a la hora de analizar en retrospectiva el progreso del tratamiento.

El encerado de diagnóstico ayuda a ver y explicar los objetivos tanto funcionales como estéticos.

Después se puede duplicar el encerado de diagnóstico para crear unas férulas quirúrgicas adecuadas.

En caso de edentulismo parcial se puede realizar un encerado de diagnóstico utilizando dientes de dentadura.

## 6.3 FOTOGRAFÍAS CLÍNICAS

La mayoría de los practicantes están de acuerdo que se debe llevar el tratamiento en un ambiente legal. Por esta sola razón, la documentación fotográfica pre-tratamiento es excelente para disminuir riesgos de tipo legal. La presencia de la documentación radiográfica es también de valor durante la formación del plan de tratamiento para recalcar la anatomía, estructuras físicas, etc. en ausencia del paciente.



Teniendo el equipo de diagnóstico adecuado, da al equipo quirúrgico/prostético-restaurativo una oportunidad para revisar el caso sin la presencia física del paciente.

La presentación de las fotografías pre-tratamiento son :

- Cara completa (de frente)
- Lateral (perfil)
- Fotografías intraorales.

#### 6.4 ESTUDIOS RADIOGRÁFICOS

El examen radiográfico persiste como una de las herramientas más valiosas en el diagnóstico. Se debe identificar las estructuras vitales adyacentes, tales como piso de cavidad nasal, piso del seno maxilar, el canal mandibular y el foramen mental. El uso de solamente radiografías periapicales limita severamente estos hallazgos.

La ortopantomografía permite una visión más completa y una posible interpretación de estas estructuras anatómicas. En el paciente totalmente edéntulo especialmente en mandíbula, la radiografía lateral es muy benéfica porque esta relata la angulación de la sínfisis y altura verdadera del hueso.

El uso de una radiografía oclusal colocada en la región de la sínfisis expuesta con el aparato de las radiografías periapicales puede dar una acertada interpretación dimensional de esta área.

La tomografía computarizada se puede utilizar en ocasiones especiales cuando amerita conocer la dimensión del tejido óseo con precisión así como el uso del Escamer.

#### 6.5 EXÁMENES DE LABORATORIO

Los análisis preoperatorios de laboratorio, se realizan con el fin de tener al paciente en las mejores condiciones físicas posibles, y a su vez reducir al mínimo los riesgos que conlleva toda cirugía, y de esta manera obtener el mayor éxito posible.

Biometría hemática. La biometría hemática consiste en un conjunto de pruebas que se llevan a cabo con el objeto de diagnosticar múltiples padecimientos, los valores obtenidos varían de acuerdo a la edad y sexo del individuo y cuando cualquiera de estos valores se encuentran aumentados o disminuidos de los límites normales, nos revela una anomalía en el paciente.

Química sanguínea. Al igual que la biometría hemática consiste en una serie de pruebas mediante las cuales nos daremos cuenta de la existencia de alguna patología que nos impida el llevar a cabo nuestro futuro plan de tratamiento.

Análisis de coagulación. El examen más importante en determinar si un paciente tiene o puede tener problemas de coagulación es una historia completa de cualquier dificultad de coagulación en la familia del paciente. Muchos problemas de coagulación son hereditarios y una historia de sangrado nasal persistente o dificultad durante una cirugía previa en cualquier familiar puede dar una idea de existir algún tipo de alteración en la coagulación.

- Tiempo de sangrado. El tiempo de sangrado determina la duración de una hemorragia una vez que se ha realizado la punción de la piel. La duración depende de la elasticidad de los vasos sanguíneos y función de plaquetas.
- Tiempo parcial de tromboplastina. Este examen es usado para eliminar defectos de coagulación.
- Tiempo de protrombina. Esta técnica determina el período en el cual se forma un coágulo de fibrina.

## EVALUACIÓN DENTAL

Varios aspectos de la odontología clínica debe ser incluida en esta fase del proceso de evaluación con el fin de revisar adecuadamente que sea un candidato potencial para la reconstrucción de un implante.

1. Historia clínica.
2. Examen clínico.
3. Estudios radiográficos.
  - a. Periapical.
  - b. OrtopantomografíaEstudios radiográficos opcionales:
  - a. Oclusal
  - b. Lateral de cráneo
  - c. Tomografía computarizada.
4. Documentación fotográfica. Intraoral, extraoral y de radiografías.

## HISTORIA DENTAL.

La historia dental del paciente es un aspecto extremadamente importante en el proceso de selección.

Si el paciente es totalmente edéntulo, la habilidad para poder evaluar los factores etiológicos que contribuyeron a la pérdida de la dentición es mucho más difícil. Los dientes perdidos pueden ser el resultado de una enfermedad periodontal, caries, trauma, tumores o negligencias de parte del paciente.

La decisión para hacer el tratamiento se vuelve más difícil por falta de una información diagnóstica adecuada.

Porque si los dientes se perdieron como resultado de una enfermedad periodontal o una conducta negligente esto se repetirá por la falta de cuidado o mantenimiento y causará la pérdida de los implantes a pesar de vigorosos esfuerzos, sin embargo el paciente edéntulo parcialmente puede diferir más datos para una evaluación más adecuada del estado en general de la salud dental.

Una historia de dientes perdidos puede ser obtenida en un paciente semiedéntulo. El paciente debe ser examinado considerando la reconstrucción total, implante - protodoncia - rehabilitación periodóntica.

Todas las demás terapias, endodoncia, periodoncia, exodoncia, cirugía y procedimientos operatorios deben ser complementados previa la colocación del implante.

En algunos casos, sin embargo, estos tratamientos necesitan hacerse dentro del tratamiento programado en dos tiempos entre el primer y el segundo tiempo.

Si el paciente presenta una historia dental pobre, se someterá a un período de transición en donde el paciente será colocado dentro de un programa controlado de higiene oral. El paciente debe ser seguido por un período de 6 a 12 meses. En este tiempo el paciente adquirirá habilidad y comprensión en relación al mantenimiento de una reconstrucción con implante.

Si en este período transicional el paciente demuestra un resultado favorable, se procederá con un comprensivo plan de tratamiento y reconstrucción, si por otro lado, el resultado es negativo, este individuo puede no ser un candidato apropiado para la sofisticada y compleja reconstrucción con implante, debe usarse otras alternativas como método de terapia

## 7. ASPECTOS QUIRÚRGICOS.

La eficacia de la oseointegración ha sido demostrada en diferentes estudios longitudinales. No obstante el éxito se debe al uso de un protocolo quirúrgico muy específico, que incluye el uso de implantes de diseño aprobado, la reducción al mínimo del trauma térmico y mecánico y la esterilización del quirófano.

Dependiendo de la valoración preoperatoria del paciente sabremos el tipo de anestesia a utilizar.

Posteriormente se procederá a realizar la colocación del implante. Los procedimientos quirúrgicos utilizados en la colocación de los implantes son similares en cuanto a su técnica, lo que cambia es el instrumental.

En principio, puede tratarse casi todas las variaciones topográficas en los maxilares sin necesidad de injertos previos, sin embargo existe la posibilidad de que se requiera el uso de algún material para mejorar la cantidad o calidad de tejido óseo.

### 7.1 PREPARACIÓN DEL QUIRÓFANO.

El quirófano debe de tener una dimensión no menor de 4x4 m. Es muy recomendable el uso de material no conductor para el suelo, que permita una adecuada desinfección de la superficie. La limpieza y la desinfección será más fácil si el suelo es de cerámica. Además se aconseja que los armarios sean de acero inoxidable, al igual que tener un lavabo de acero inoxidable con control de agua por infrarrojos para no tener que abrir el grifo con las manos.

El sistema de succión debe tener una botella para poder medir la pérdida de sangre, también debemos de contar con un negatoscopio que nos permita observar tanto cefalometrías como radiografías panorámicas.

La iluminación debe ser fluorescente y uniforme en toda la sala, si la lámpara fluorescente de techo se combina con una lámpara dental, la iluminación del campo quirúrgico será óptima.

Se debe de contar con un sillón dental de ser posible que se pueda accionar sin manos.

Se puede instalar una video cámara con accionamiento electrónico para grabar la operación y para permitir que desde fuera del quirófano se pueda ver bien todos los detalles. Se puede utilizar un monitor en color para supervisar la grabación y los mandos de la cámara se accionen con una palanca que permita controlar completamente el sistema de grabación tanto desde dentro como desde fuera del quirófano.

Durante la operación se debe controlar el electroencefalograma del paciente, la presión arterial y el pulso, y la saturación de oxígeno con un oxímetro de pulso. El quirófano debe de estar dotado de un carrito que contenga todos los medicamentos necesarios para una urgencia y un desfibrilador.

Para esterilizar se debe utilizar autoclave. Además se pueden esterilizar grandes cantidades de instrumentos y prendas de tela.

También es necesario el esfigmomanómetro. En todo momento debe estar a la mano un aparato portátil de oxígeno aunque no se administre anestesia general.

## 7.2 ASEPSIA Y ANTISEPSIA.

En la preparación del paciente, el instrumental y del operador deben de emplearse todos los medios de asepsia y antisepsia para excluir, inhibir o destruir los microorganismos que pudieran contaminar una herida. El hecho de que la cavidad esté llena de gérmenes que no puedan ser eliminados completamente, no excluye la necesidad de emplear dichos medios, también es cierto que son gérmenes a los que la cavidad está acostumbrada, no así a los gérmenes extraños introducidos por aplicaciones incorrectas de los métodos de asepsia y antisepsia, que pueden dar origen a la infección.

Mantener la asepsia, es una disciplina fundamental en cualquier especialidad quirúrgica, proporcionando protección tanto al paciente como al Cirujano Dentista y a sus ayudantes.

Toda intervención quirúrgica exige para su éxito rigurosa asepsia y antisepsia del instrumental, del operador y del paciente.

Debe tenerse cuidado de los instrumentos porque desempeñan un papel fundamental en la intervención quirúrgica, ya que con ellos se efectúan incisiones, heridas expuestas, desgarres en un medio ampliamente irrigado, no excepto de microbios y fácil asiento de infecciones, por lo tanto, el instrumental debe encontrarse en óptimas condiciones tanto del metal que lo forma, como de su esterilización.

Los métodos de esterilización para los instrumentos y los materiales empleados incluyen: el uso de un esterilizador a vapor. Además el ciclo de esterilización se debe concluir con un ciclo seco. Nunca se deben colocar los instrumentos o piezas de titanio que se utilizan para la operación de oseointegración en aparatos de esterilización con productos químicos.

Actualmente se han comercializado paquetes con todos los artículos desechables necesarios, el paquete contiene un gorro, una sábana con abertura, toallas, medias sábanas, funda para la mesa, funda para la mesita de instrumentos, batas para la operación y todos los artículos desechables necesarios. Todos los artículos están esterilizados y cumplen los requisitos necesarios para su uso en el quirófano. Existe otra posibilidad que es preparar un paquete estéril con materiales reutilizables. De esta forma todo puede estar hecho a la medida del equipo de cada quirófano.

Uno de los objetivos fundamentales es evitar hasta donde sea posible la infección de las heridas, así que la introducción de los agentes patógenos debe ser reducida a un mínimo por lo que el cirujano asistirá con uniforme, se llevará a cabo el lavado quirúrgico y el vestido quirúrgico del cirujano y el ayudante.

Se pide al paciente que prepare la cavidad bucal para la operación con un enjuague antimicrobiano, una solución de clorhexidina al 0.12%, se limpia toda la boca con dicha solución y por último el paciente se cepilla durante un minuto más, a continuación el paciente se pone el gorro de quirófano, las calzas para los zapatos y una bata, y ya se puede entrar en el quirófano.

Minutos antes de la operación el ayudante vuelve a limpiar la boca del paciente con una compresa saturada en solución desinfectante utilizando guantes estériles va limpiando en un movimiento circular, hasta limpiar la boca, barbilla y parte superior del cuello, con cuidado de no pasar dos veces por el mismo sitio.

Se coloca una toalla debajo de la cabeza del paciente y se le hace un turbante, se cubren la nariz y los ojos del paciente con una máscara estéril que se ata por atrás y se fija al labio superior con esparadrapo. Debe asegurarse que se mantiene un paso libre de aire. Se cubre al paciente con una sábana de quirófano y la cabeza con una toalla estéril estos se fijan con pinzas a ambos lados del turbante.

### 7.3 INSTRUMENTAL

La técnica quirúrgica para la implantología es manejada mediante dos tiempos quirúrgicos. El primero es la colocación del implante y el segundo tiempo es la colocación del pilar, cada uno se lleva a cabo mediante instrumental específico para cada tiempo.

El primer tiempo quirúrgico, la colocación del implante requiere preparar con precisión, sin causar trauma, el hueso para el implante. Las variantes de esta fase del tratamiento vienen dictadas por la cantidad y calidad del hueso existente en la zona en la que se va a colocar el implante, y por la carga que va a soportar la prótesis tejido-integrada.

Se utilizarán instrumentos comunes para levantar el colgajo, como son espejo, bisturí, legra, pinzas de disección y tijeras.

El kit de acero inoxidable para el primer tiempo quirúrgico contiene los instrumentos y componentes para el fresado de baja velocidad. La pieza de mano tiene una gran fuerza de torsión y una velocidad aproximada de entre 1 500 y 2 000 R.P.M.

En esta fase de preparación del hueso se utiliza la fresa guía, la fresa de espiral de 2 mm., la fresa piloto, la fresa de espiral de 3 mm. y el avellanador.

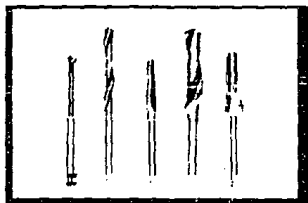


Fig. 7.3.1

La primera fresa que se utiliza en la preparación del hueso es la fresa guía diseñada de forma que únicamente penetre la capa cortical.

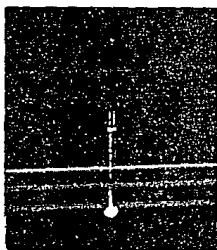


Fig. 7.3.2

A continuación se utiliza la fresa

de espiral de 2 mm. de diámetro.  
Con la cual el hueco se va  
agrandando poco a poco.



Fig. 7.3.3

El conector a la pieza de mano  
se utiliza para conectar el  
transportador de implantes a la  
pieza de mano.

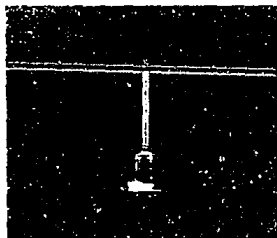


Fig. 7.3.4

Llave cilíndrica. Con la cual se  
aprieta a mano el implante.



Fig. 7.3.5



La llave abierta se utiliza para sujetar el implante mientras se retira el transportador de implante.



Fig. 7.3.6.

El destornillador mecánico se emplea para destornillar el transportador de implantes y separarlo del implante.

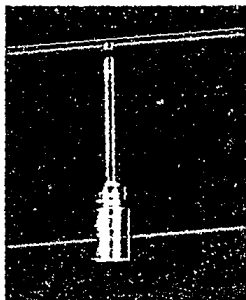


Fig. 7.3.7

Con un destornillador, hexagonal o de ranura, según el tipo de tornillo de cierre que se utilice, se coloca el tornillo de cierre sobre el implante.

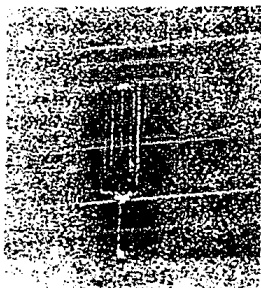


Fig. 7.3.8

Los tornillos de cierre pueden ser de ranura o hexagonales.



Fig. 7.3.9

El indicador de dirección de titanio sirve para comprobar la orientación del hueco del hueso

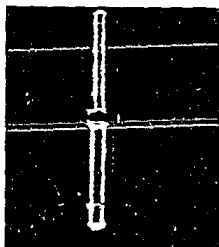


Fig 7.3.10

La fresa piloto es la tercera de la serie de fresas que se utiliza para preparar el hueso.

La parte inferior está diseñada de forma que encaje en el hueco de 2 mm. mientras que la parte superior comienza a agrandar el hueco.

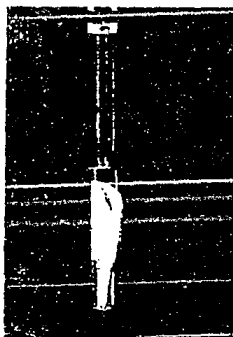


Fig. 7.3.11

La fresa de espiral de 3 mm. es la cuarta fresa. Se utiliza para dotar al hueso de sus dimensiones definitivas.



Fig. 7.3.12

La última fresa es el avellanador de alta velocidad con el que se crea una repisa o escalón en el hueco del implante.

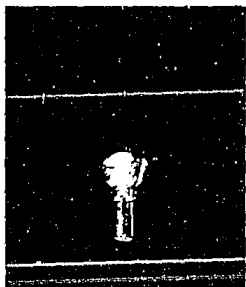


Fig. 7.3.13

Los componentes e instrumentos de baja velocidad para la preparación de la rosca (aterrajado) y la inserción del implante se encuentran en el kit de titanio para la fase 1.

El macho de terraja es el primero de la serie de instrumentos de preparación del hueso. Es de titanio, y se utiliza para terrajar el hueso antes de colocar el implante.

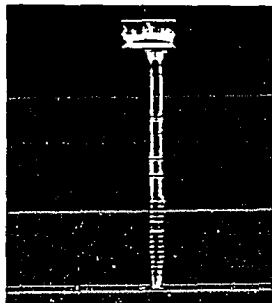


Fig.7.3.14

El segundo tiempo quirúrgico se lleva cabo después de cuatro meses del primero. La conexión de pilares, es el procedimiento en que se realiza la conexión transmucosa de los implantes integrados con el entorno oral. El tratamiento de los tejidos duros y blandos, así como el tipo de pilares a colocar, dependerá de las necesidades protésicas. Esto se lleva a cabo mediante la utilización del siguiente instrumental:

Destornillador hexagonal. Se utiliza para quitar el tornillo de cierre.

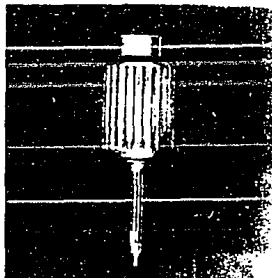


Fig. 7.3.15

**Calibrador de profundidad.**  
Mide el grosor de tejido que cubre el implante.

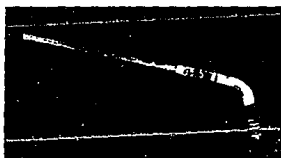


Fig. 7.3.16

**Transportador de pilares.**

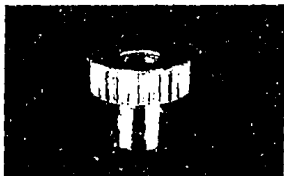


Fig. 7.3.17

Los clamps para pilares están diseñados de forma que al conectar el tornillo del pilar no se transmita torsión al implante.



Fig. 7.3.18

**Molinillo.** Talla el hueso que hay encima del tornillo de cierre sin dañar el implante

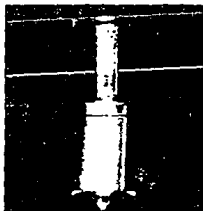


Fig. 7.3.19

Instrumento manual de contratorsión. Evita forzar en exceso el implante durante la conexión de pilares.

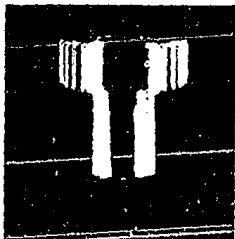


Fig. 7.3.20

Unidad de control de torsión. Aprieta los tornillos de los pilares exactamente a 20 Ncm.

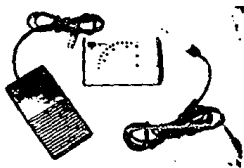


Fig. 7.3.21

El instrumento mecánico para hacer contratorsión se utiliza junto con la unidad de control de torsión para evitar que se transmita fuerza al implante.

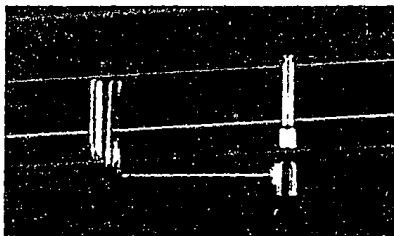


Fig. 7.3.22

## 7.4 ANESTESIA.

La operación se lleva a cabo bajo anestesia local o general depende de muchos factores. Los factores que determinan la elección de la anestesia son: edad y estado físico y emocional del paciente, y naturaleza y duración del procedimiento.

También y lo más importante es la valoración preoperatoria basada en los estudios de laboratorio para poder elegir el tipo de anestesia a usar en el procedimiento quirúrgico.

Los tipos de anestesia disponibles para implantes como en cualquier otro procedimiento quirúrgico son: anestesia general, inducida por vía intravenosa o por inhalación, sedación y anestesia local o regional.

### 7.4.1 SEDACIÓN.

Con frecuencia y en diversos niveles se recurre a la sedación. Las principales drogas en la sedación endovenosa son de cuatro clases generalmente:

1. Barbitúricos. (Pentobarbital).
2. Narcóticos. (meperidina, morfina, alfaprodina)
3. Atarácicos o tranquilizantes. Tales como la prometacina (Phenergan) diazepam (Valium).
4. Agentes anticolinérgicos, tales como la escopolamina.

La experiencia supervisada y la capacitación son necesarias antes que el operador pueda administrar con seguridad estos agentes en infusiones endovenosas.

### 7.4.2 ANESTESIA LOCAL.

La anestesia local se logra habitualmente mediante la aplicación de una droga anestésica en la proximidad de los nervios sensoriales, para poder así prevenir de manera temporal la conducción de los impulsos dolorosos al cerebro. Esto se consigue, entre otros métodos, inyectando una solución en los tejidos.

### 7.4.3 ANESTESIA GENERAL.

La organización y el trabajo de equipo son factores esenciales al usar anestesia general. Un equipo eficaz está compuesto por tres o cuatro miembros: cirujano, anesthesiólogo, ayudante y a veces una enfermera instrumentista. Cada miembro del equipo debe conocer la técnica y anticiparse a las necesidades del cirujano y del paciente. Deberá evitarse todo acto innecesario. Cada movimiento deberá ser cuidadoso y tener un determinado propósito. Todos los instrumentos que puedan requerirse para un procedimiento deberán estar disponibles de manera que ningún miembro del equipo tenga que quebrantar la asepsia para conseguir un instrumento.

Para anestesia general el paciente puede estar en posición supina o sedente.

Se inserta inmediatamente un separador bucal antes de inducir la anestesia, se ajusta el separador bucal al grado de abertura deseada.

Después de inducir, se coloca un taponamiento bucal. Se hace en tal forma que se mantenga la lengua y tejidos blandos en piso de boca hacia adelante para mantener una vía aérea. Deberá tenerse gran cuidado de no colocar el taponamiento tan atrás que se estimule la bucofaringe. Cuando se usa anestesia por inhalación es importante un taponamiento hermético para poder mantener la anestesia usando una mascarilla nasal.

Con la anestesia general se experimenta mayor sangrado debido a la falta de agentes vasoconstrictores.

El equipo quirúrgico deberá estar listo para trabajar en cuanto esté anestesiado el paciente. Se lleva a cabo la cirugía y terminada ésta se transfiere el paciente a una silla de ruedas o camilla y se lleva a la sala de recuperación, donde un ayudante lo observará cuidadosamente.

Es necesario usar un aparato de aspiración potente. El mayor riesgo al operar bajo anestesia general es dejar que sangre, secreciones y desechos se acumulen dentro de la boca. Deberán de existir dos tipos de puntas de aspiración. Una punta de succión tonsilar y una punta de succión neuroquirúrgico que cabrá en un área pequeña.

Es importante realizar cirugía meticulosa al emplear anestesia general, de manera que la curación postoperatoria no resulte ser una experiencia dolorosa para el paciente.



## 7.5 TÉCNICA QUIRÚRGICA DEL IMPLANTE

Debemos de tener en cuenta que la implantología oral puede ser practicada tanto en el maxilar como en la mandíbula. Por lo tanto se utilizarán técnicas separadas ya que existen grandes diferencias topográficas en dichas estructuras óseas.

Existen casos en los que la morfología de la cresta ósea está tan seriamente alterada que nos veremos en la necesidad de hacer uso de injertos previos como es el uso de membranas y de hidroxiapatita con el fin de aumentar la cantidad y calidad del hueso afectado antes de colocar el implante.

Cuando en el maxilar no disponemos de la cantidad adecuada de hueso podemos recurrir a una cirugía previa a la colocación de los implantes para aumentar la cantidad de hueso utilizando la técnica o levantamiento de seno maxilar.

### 7.5.1 TÉCNICA QUIRÚRGICA EN MANDÍBULA.

Se comienza el procedimiento con dos tronculares a cada lado. Cuando la anestesia ha hecho completo efecto, se identifican los agujeros dentarios inferiores palpándolos, y se hacen unas señales en las encías que las recubre para una posterior identificación. Posteriormente se anestesia en el mucoperiostio lingual y bucal en el fondo del sulcus.

**Reflexión del colgajo.** Se marca la línea de incisión con un disector en el fondo del sulcus bucal, inclinándolo hacia la cresta en la región de los agujeros dentarios inferiores. Se corta la mucosa entre las regiones caninas. Se lleva a cabo una disección bien marcada a través de las fibras musculares manteniendo el labio muy estirado, se aflojan sucesivamente las fibras musculares en una dirección horizontal y se corta el periostio entre las regiones caninas de 5 a 6 mm. por debajo de la cresta residual. Con la ayuda del periosteotomo se lleva a cabo una disección subperióstica muy cuidadosa tan cerca de la superficie como sea posible, evitando dañar el periostio. Se expone la parte superior de la cresta ósea con el disector removiendo cualquier adherencia fibrosa, se descubre ahora con el mismo la parte lingual de la cresta alveolar, de forma que se pueda levantar un colgajo mucoperióstico entre las regiones caninas con una lesión mínima de tejido se debe prestar una atención especial a la fina capa perióstica de la zona lingual para no perforarla.

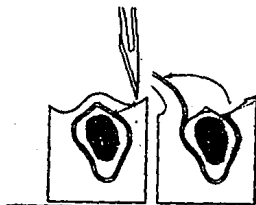


Fig. 7.5.1

El objetivo es conseguir un colgajo osteoperióstico, es decir, la capa de cambium del periostio deberá estar incluida en el mismo. Ahora, con el periosteotomo se lleva a cabo la dirección subperióstica en una dirección lateral a partir de la región canina hasta el nivel de premolares de cada lado; la incisión se amplía paso a paso hasta que quede expuesta toda la zona sin llegar en ningún momento a los forámenes mentales.

El objetivo es conservar al mínimo la dirección vertical ya que una excesiva exposición del hueso mandibular aumenta el riesgo de dañar la circulación perióstica. Se debe prestar especial atención a posibles concavidades en la parte lingual. Con el fin de crear una zona adecuada para comenzar la fase de fresado, deberán removerse con una pinza gubia aquellas partes agudas y finas de la zona superior de la cresta marginal. Cuando el hueso de la zona operatoria se encuentre completamente expuesto, se retiran los instrumentos correspondientes al primer juego de instrumentos. El segundo juego de instrumentos está ya preparado para su utilización.

Cada vez que se utilicen los instrumentos de rotación deberá de aplicarse una irrigación profusa con solución salina fría.

Después se elige, en relación con la anatomía del hueso y la topografía mandibular, la dirección preliminar de los lugares de fijación (seis normalmente) entre los agujeros dentarios y se marcan sus accesos con una fresa guía.

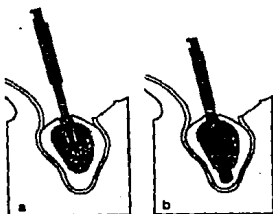


Fig. 7.5.1.2

Esta y las etapas siguientes se llevan a cabo a una velocidad de 2000 r.p.m. La distancia ideal entre dos posiciones de implantes es aproximadamente el diámetro de un implante, es decir de 3.5 mm. Si el espacio disponible entre los forámenes mentales no permite la instalación de seis implantes con los suficientes espacios de interfijación, es mejor colocar cinco o incluso cuatro implantes, óptimamente situadas.

La fresa guía penetra en la cortical compacta y en el hueso esponjoso que se encuentra debajo. Primero se prepara el lugar del implante más próximo a la línea media con la ayuda de la fresa espiral pequeña (0.2 mm.). La posición de dicha ubicación se establece revisando cuidadosamente la dirección en relación con el maxilar.

Después se prepara el alojamiento más distal por la izquierda lo más paralelamente posible con relación al indicador de dirección colocado en el alojamiento efectuado próximo a la línea media.

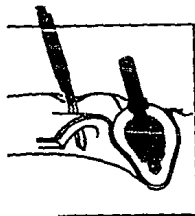


Fig. 7.5.1.3.



Fig. 7.5.1.4

Se coloca un segundo indicador de dirección en este segundo alojamiento y se compara su dirección con el primero; si no es adecuado se ajustará la dirección del alojamiento más distal en la parte izquierda hasta que se consiga un mutuo paralelismo.

Ahora con la ayuda de la fresa piloto -cuya parte inferior no es activa retirando sucesivamente los indicadores de dirección, se va preparando la parte marginal de las zonas de implante de derecha a izquierda manteniendo la dirección previamente escogida.

Ahora se procederá una vez más a insertar el indicador de dirección en el alojamiento más próximo a la línea media y cogiendo la fresa espiral ancha de 3 mm. de diámetro se ensancha el emplazamiento más distal en la parte izquierda manteniendo el mayor paralelismo con el indicador de referencia. Este último se transfiere ahora al nuevo emplazamiento y se encaja en la parte más gruesa. El diámetro de la fresa ancha standard es de 3 mm. para el hueso normal, pero para el hueso más duro deberá utilizarse una de 3.15 mm. de diámetro. Tanto en la fresa espiral estrecha como en la ancha existen unas marcas que indican las profundidades de fresado apropiadas para fijaciones largas o cortas.

Se pretende así crear un espacio subperióstico que se llene con sangre causando el menor daño posible para el periostio. A partir de entonces se preparan con la fresa ancha los restantes lugares de izquierda a derecha con un paralelismo mutuo; y con respecto a la posición del indicador de dirección. Sucesivamente se insertan nuevos indicadores de dirección. Trabajando de derecha a izquierda, se retiran gradualmente los indicadores y se revisa el grosor del hueso marginal cortical con el disector.

Ahora la entrada al alojamiento del implante, se ensancha con una fresa especial - el avellanador -.

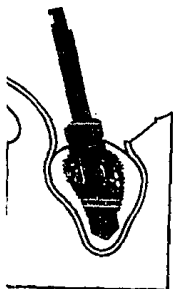


Fig. 7.5.1.5



Fig. 7.5.1.6

Obsérvese que el efecto de repisa incorporado por el avellanador queda enterrado dentro del hueso compacto. Si es posible, se desea que el alojamiento se labre lo suficientemente profundo en el hueso para que se quede totalmente enterrado en el hueso el tornillo de cierre del implante.

Los pasos siguientes, llevados a cabo a baja velocidad (15-20 r.p.m.) requiere un contraángulo. Comenzando por la izquierda en el lugar más distal, la rosca interna en la cavidad con el machuelo con una longitud correspondiente a la profundidad de la cavidad. Su acción consiste en incorporar unas estrías o pasos de rosca en el alojamiento del implante. Debe de revisarse una vez más la dirección y la relación del indicador de dirección insertado cerca de la línea media. El perfil estriado en el hueso debe de revisarse visualmente.

Se coloca el primer implante en el emplazamiento izquierdo más distal paralelamente al indicador en dirección que se encuentra en la línea media. Después de insertar el implante en las primeras estrías, deberá permitirse que el implante siga libremente la preparación preroscada sin hacer fuerza alguna.



Fig. 7.5.1.7.

Primeramente se coloca el implante sin irrigación hasta que el canal horizontal del implante se encuentre correctamente dentro del lugar preparado.

El proceso restante de la colocación del implante se lleva a cabo bajo una profusa irrigación. Se introduce manualmente hasta la profundidad adecuada.

Si se encuentra una gran resistencia durante la inserción del implante puede insertarse manualmente mediante una llave cilíndrica después de que el implante se haya estabilizado en las estrías marginales. La llave se debe utilizar siempre para controlar el ajuste final del implante en relación con las características mecánicas y el grado de vascularidad del lugar del implante específico. Es importante mantener la dirección del implante previamente obtenida apretando el pulgar contra la llave y el índice al rededor de la base mandibular. Mientras se utiliza la llave no deberá permitirse que se lesione el hueso marginal compacto, puesto que el ajuste demasiado tenso puede causar microfracturas y destruir todo el perfil estriado.

El destornillador del implante se retira manualmente o con un destornillador. En cualquier caso, se aplica una llave específica en la parte cuadrada del transportador de implantes para evitar que la fuerza de torsión sea transferida al implante en sí.

Cuando se desenrosca el tornillo del transportador de implantes es muy importante mantenerlo estable con la llave citada para que el implante no gire en su sitio. También deberá de tenerse cuidado para no aflojar el implante debido a un efecto de palanca. Esto es especialmente cierto si el lugar del implante consiste en una fina capa de hueso cortical, y de un tejido medular esponjoso muy poco denso. Se revisa la cabeza hexagonal del implante por si ha sido dañada durante el proceso de colocación. A el primer implante insertado se le colocará un indicador de dirección de implantes que puede enroscarse en su canal central.

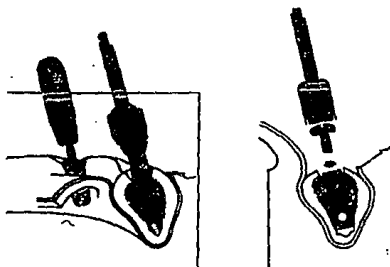


Fig. 7.5.1.8

Después se procede a crear las estrías correspondientes con el macho de terraja en los restantes orificios en donde se instalarán sucesivamente los demás implantes respetando un mutuo paralelismo. Por fin se colocan los tornillos de cierre en los canales internos de los implantes. El ajuste final de control se realiza manualmente con un destornillador. El tornillo de cierre debe de estar tenso, pero al mismo tiempo deberá de poder desenroscarse fácilmente.

Se irriga a fondo la zona de operación y se suavizan los bordes óseos agudos; se habrán de eliminar todos los residuos de hueso que muchas veces se acumulan debajo del colgajo lingual. Se vuelve a presionar el colgajo y se sutura con suturas de 3/0, comenzando por la línea media. Después se realiza la sutura desde el borde distal de la zona de operación hacia la línea media. Es importante coger el periostio de la zona bucal de forma que éste cubra las fijaciones y los tornillos de cierre de forma que los nudos de sutura queden emplazados sobre encía insertada.

Si los implantes están bien insertados, el mucoperiostio se apoyará sobre el hueso entre los implantes y no directamente sobre los tornillos de cierre de los implantes.

#### 7.5.2 TÉCNICA QUIRÚRGICA EN EL MAXILAR.

La anestesia de infiltración local se suministra desde el primer molar de un lado hasta el primer molar del otro lado. En el lado palatal se anestesian los nervios palatales y los nervios nasopalatales. Es conveniente realizar bucalmente la anestesia de infiltración hacia la región de los nervios infraorbitarios.

Se realiza una incisión horizontal en el fondo del sulcus bucal desde el primer molar de un lado al primer molar del otro lado. Se levanta el colgajo pediculado desinsertándolo suficientemente del canal incisivo de la superficie ósea palatal, para conseguir una visión completa del proceso alveolar residual. Después de la exposición del hueso, es importante establecer apropiadamente su topografía. Debe de tenerse especial cuidado al definir los bordes anteriores de los senos maxilares y los bordes inferiores de la apertura piriforme. También deberán de observarse las concavidades bucales posibles en las regiones incisivas laterales. Mediante este estudio puede establecerse la amplitud topográfica del área canina, después se eligen las posiciones y número de implantes.

Se debe de explorar también la posible expansión lateral del canal incisivo. Debido a la frecuente carencia de hueso en los maxilares, es mejor, colocar, sin embargo, un número menor, pero nunca menos de cuatro implantes. Deberán de evitarse el canal incisivo o la sutura central como lugares de emplazamiento para un implante, puesto que los implantes en dichas posiciones no llegan a oseointegrarse.

Generalmente deberá de comenzarse la preparación con la fresa guía en el aspecto palatal del proceso alveolar residual. Esto es especialmente importante en los casos con un fino espesor en sentido horizontal para evitar posteriores perforaciones bucales con fresas más anchas. A veces se perfora deliberadamente la capa compacta con las fresas estrechas y anchas, hacia los senos maxilares o las cavidades nasales. El fresado de esta capa compacta se lleva a cabo para estabilizar el implante en el hueso con suficientes resistencias mecánicas. Al principio de la preparación con la fresa grande, en caso de que sea necesario puede hacerse un cambio de dirección para evitar las posibles perforaciones bucales. Sin embargo, dicha perforación no es perjudicial, siempre que se pueda obtener un recubrimiento perióstico completo.



El mucoperiostio del suelo de la cavidad nasal o de los senos maxilares se eleva durante las preparaciones utilizando un disector doblado para no perforar la membrana, en caso de necesitar más soporte se hará el levantamiento de seno. Si existiese un suficiente volumen óseo deberá de considerarse la utilización de una fresa espiral más larga a fin de crear lugares para la posterior colocación de implantes largos. Generalmente, dichas fresas largas pueden insertarse en las áreas caninas.

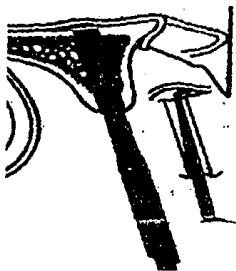


Fig. 7.5.1.9

Los implantes de longitud standard (10 mm.) se utilizan preferiblemente en otros sitios. A veces el volumen óseo en las zonas distales del campo de operaciones, especialmente, debajo de los recesos anteriores de los senos maxilares, solo permiten la colocación de implantes cortos (7.0 mm.)

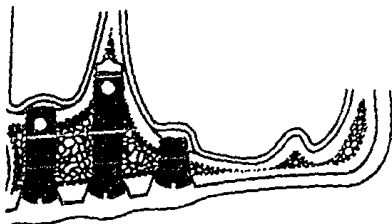


Fig. 7.5.1.10

Las longitudes del implante deberán de escogerse según las mediciones hechas con el explorador de titanio. Deberá de evitarse cualquier avellanado innecesario a fin de conservar tanta altura ósea como sea posible. La preparación de los lugares del implante deben de realizarse de tal manera que se evite al máximo cualquier protusión de los implantes o sus tornillos de cierre sobresaliendo de la cresta alveolar.

En el caso de un hueso maxilar blando sólo deberá de estriarse la mitad coronal del lugar del implante ya que la parte apical del implante se hará mediante autorroscado. Deberá permitírsele que actúe a su propia manera en la parte remanente de su lugar de emplazamiento. Normalmente , para la colocación de los implantes maxilares, se necesita una fuerza menor de torsión, tanto mediante ajuste mecánico como manual. Al retirar los transportadores deben de tenerse cuidado en no girar las fijaciones en el hueso blando. Dependiendo de la profundidad de la colocación y para evitar protusiones innecesarias, el cirujano deberá de escoger entre los tornillos de cierre normales o tornillos de marcapasos, para el sellado temporal del canal interno de las fijaciones entre los dos actos quirúrgicos.

Adaptación del tejido blando. Debido a que en muchos casos el proceso alveolar residual en el maxilar es fino, es aconsejable una recesión circular a nivel coronal de los tornillos de cierre antes de volver a reposicionar el colgajo. Posteriormente se procederá a suturar.

### 7.5.3 SEGUNDO TIEMPO QUIRÚRGICO.

En general, la técnica quirúrgica de conexión del pilar transeptelial es la misma para ambos maxilares.

Técnica de operación. El diagrama del cirujano en el esquema de la primera operación combinado con la palpación y sondeo permite identificar la posición de los tornillos de cierre.

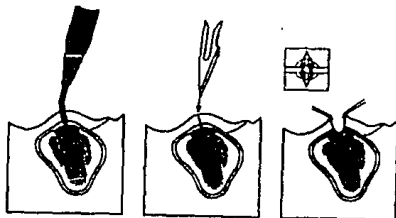


Fig. 7.5.1.11

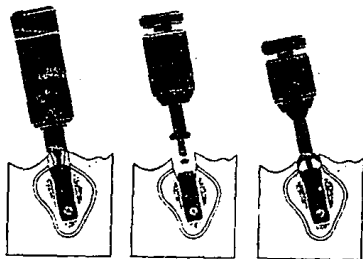


Fig. 7.5.1.12

Estos aparecerán como un número de puntos de sangre en el tejido gingival de recubrimiento. Se realizan unas incisiones separadas de 0.5 cm. de longitud, o una incisión continua en la encía. La incisión se hace preferiblemente en la encía insertada remanente, pero dentro de la periferia del tornillo de cierre. Se abre la mitad de la anchura del diámetro de un implante tras lo cual se introduce el punzón circular con su pin guía insertado en el orificio central del tornillo. Entonces se presiona para abrir camino a través de la mucosa sobre el tornillo de cierre. Siempre que sea posible, deberán de realizarse los orificios para los pilares a través de la encía insertada para así crear un volumen mucoso tenso alrededor de los pilares transepiteliales.

Ocasionalmente la extensión de la encía insertada residual es demasiado estrecha, o su localización no es compatible con la dirección de los implantes. En dichos casos, deben de colocarse los orificios en la mucosa móvil. Esto no parece perjudicar el pronóstico sobre la barrera mucoperiosteal a largo plazo, siempre que se mantenga un alto grado de higiene oral.

Se retiran los tornillos de cierre con un destornillador y unas pinzas, en ciertas ocasiones el hueso pudo haber crecido sobre los tornillos de cierre y normalmente se puede eliminar con un instrumento de mano o punzón. Si el volumen óseo es muy grande, pueden utilizarse un cincel manual rotatorio específicamente diseñado par este fin o en casos extremos, una fresa redonda convencional.

A menudo crece una capa fina de tejido conjuntivo entre el tornillo de cierre y el implante, es muy importante eliminar cuidadosamente todos los tejidos que aparecen entre el tornillo y el implante de forma que la zona horizontal que rodea la parte superior hexagonal del implante quede totalmente libre de tejidos. Si no, los tejidos remanentes pueden impedir la correcta adaptación del pilar transeptalial al implante, además deberá de realizarse el canal gingival preparado por si hubiera alguna protuberancia de tejido duro o blando que pudiese impedir la colocación correcta del pilar transeptalial.

Después, utilizando la sonda graduada se escoge un pilar transeptalial de la longitud adecuada.

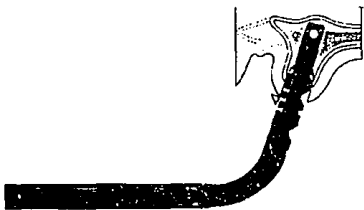


Fig. 7.5.1.13

El borde superior del pilar cilíndrico deberá de colocarse a unos 2 mm. sobre la encía en las mandíbulas, y a 1 mm. en los maxilares. Debido a que la mucosa en la zona de los agujeros dentarios inferiores es habitualmente móvil, se recomienda el uso de pilares transeptaliales más largos en esta zona.

En los casos de rosor considerable de los tejidos blandos, deberá realizarse previamente una reducción quirúrgica de la mucosa. Mientras que la instrumentista estira la zona de incisión y limpia el canal con el tubo de succión, el cirujano instala el pilar transeptalial.

Preferiblemente, se sujeta el pilar con su tornillo central, mediante el destornillador hexagonal y apoyando un dedo contra el pilar cilíndrico. En este proceso de conexión del pilar transeptalial al implante nunca debe forzarse el tornillo central al roscarlo en el implante debido a la ductilidad del titanio. El cirujano deberá de examinar visualmente la dirección de la instalación correcta antes de introducir por completo el tornillo central del implante.

Se gira el tornillo central hasta que el pilar cilíndrico contacte con la cabeza hexagonal del implante, entonces se desenrosca suavemente y se comprueba que el pilar cilíndrico pueda rotar libremente. Con la ayuda de un clamp se rota ahora ligeramente el pilar cilíndrico al tiempo que se aprieta en dirección apical. Esta maniobra permitirá el ajuste perfecto del pilar con la cabeza hexagonal del implante que se acoplarán íntimamente pudiendo ahora fijarse firmemente a través del tornillo central.

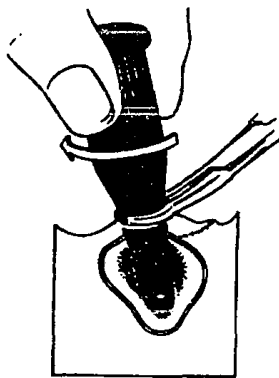


Fig. 7.5.1.14

Ahora sujetando el desector suavemente entre los dedos a unos 3 cm. de su parte más fina, se golpea suavemente el pilar transeptal. Si el implante está oseointegrado se oír un sonido metálico agudo. Los restantes se golpean de la misma forma, deberá también de examinarse cuidadosamente la estabilidad de la conexión pilar-implante, especialmente lo que concierne a posibles movimientos rotatorios. Existe un aparato llamado periotest, el cual nos indica por medio de una escala numérica el grado de oseointegración que presenta el implante.

Se aproxima la encía entre los pilares con sutura 3/0 ó 4/0 para conseguir una adaptación más cercana de los bordes. Se enrosca los capuchones de cicatrización en los pilares.



Fig. 7.5.1.15

Si los pilares se encuentran muy juntos tal vez haya que reducir los capuchones con la gubia. Se aplica una compresa quirúrgica de dureza media entre y sobre los capuchones cicatriciales para comprimir directamente la enclía en su lugar.

Se le hace al paciente un examen radiográfico con la conexión del pilar al implante mediante una ortopantomografía. No deberá de admitirse ningún espacio entre el implante y el pilar en la radiografía.

Los pacientes en que se ha realizado la conexión del pilar transepitelial a través de enclía insertada sin haberse presentado complicaciones podrán comenzar el tratamiento protodóntico diez días después de la operación. Otros pacientes necesitarán de dos semanas de cicatrización gingival.

#### 7.5.4 TÉCNICA DE LEVANTAMIENTO DE SENO MAXILAR Y COLOCACIÓN DEL IMPLANTE.

La opción de elevación subantral es seleccionada cuando de 8 a 12 mm. de hueso vertical está presente entre el piso del antro maxilar y la cresta alveolar y cuando más de 2.5 mm. de hueso de anchura está presente. El propósito de la cirugía de elevación de seno es para incrementar la altura del hueso vertical de 2 a 4 mm.; para un mínimo de 12 mm.

#### ANTISÉPTICOS.

El paciente está sedado y preparado para la cirugía. la preparación de la zona quirúrgica es importante para reducir la contaminación por la misma flora normal de paciente. La preparación intraoral antes de la cirugía puede no reducir significativamente la cantidad de bacterias en la boca, sin embargo, estudios revelan una reducción marcada de bacteriemias, seguido de un enjuague antiséptico oral.

Compuestos iodoformados (detadine) son los antisépticos más efectivos, esto se debe a que el yodo está compuesto con agentes activos de superficie orgánica, esto ha sido mostrado para inhibir la osteoinducción de hueso desmineralizado.

Para la preparación intraoral de la zona quirúrgica, la clorhexidina (peridex) y el enjuague pueden ser usados. La limpieza extraoral prequirúrgica de la piel puede ser realizada con antisépticos a base de yodo o clorhexidina.

## ANESTESIA.

La infiltración de la anestesia ha sido usada con éxito. Cuando más profunda es colocada la anestesia regional para bloquear la segunda rama del nervio maxilar. Esta anestesia se logra de la hemimaxila, lado de la nariz, mejilla, labio y área de seno maxilar. Cuando se administra con un gran acercamiento a la tuberosidad, hay un incremento de riesgo de hematoma de la arteria maxilar interna. También una administración muy profunda con un gran acercamiento palatino puede resultar la penetración de piso de órbita, bloqueo regional del sexto par craneal y diplopía, bloqueo retrobulbar con dilatación de pupila, anestesia cornea y el ojo sin movimiento; bloqueo del nervio óptico con pérdida pasajera de la visión y hemorragia retrobulbar.

La prevención de estas complicaciones está asegurada por la reducción de la longitud de la aguja y la estricta aplicación de la técnica.

La angulación adecuada durante la inducción, previene la penetración dentro de la cavidad nasal a través de la pared del centro de la fosa perigopalatina. Es preferible la acción prolongada de la anestesia.

Una vez bloqueada la región por intervenir, la incisión se hace en la zona de la cresta del maxilar desdentado con incisiones liberatrices sobre la mucosa gingival en forma de rectángulo (incisión de Newman), una vez logrado el colgajo gingival, se procede a la osteotomía en la región en la pared del maxilar en forma de rectángulo, osteotomía completa lateral, y en la base en la parte superior se harán perforaciones en forma de trépano para que sirva de bisagra y quede una pared ósea que nos sirva de techo de la nueva cavidad, toda la intervención se realiza sin perforar la membrana del seno, esta maniobra nos reduce el volumen del seno pero obtenemos un lecho para colocar hidroxapatita y el implante.

La nueva cavidad que hemos obtenido reduciendo el seno maxilar, será la cavidad del implante; para lograr la oseointegración, es necesario colocar una mezcla de hidroxiapatita de cristales delgados con los de mayor volumen (osteogen con hinterpore 200), una vez obturada la cavidad con el preparado de hidroxiapatita se coloca la membrana como pared externa y se lleva el colgajo a su lugar, sobre la membrana (membrana de gore-tex para guiar tejido de cicatrización), impidiendo la unión de la hidroxiapatita con el tejido gingival. Se prepara la cavidad para el implante, una vez colocado el implante en la forma acostumbrada se sutura y se deja el implante durante 1 año para la nueva formación del hueso a través de la hidroxiapatita.

## 7.6 USO DE MEMBRANAS.

"Ultraestructura de placa asociada con membranas de politetrafluoroetileno (PTFE) usadas para guiar tejido de cicatrización".

**ABSTRACTO.** El propósito de este estudio fue examinar la ultraestructura de placa contaminante en membranas de politetrafluoroetileno usadas para la regeneración de tejido periodontal.

8 pacientes tratados con membranas Gore-Tex recibieron diariamente antibióticos (650 mg. x 2 Femepen) y enjuagues con 10 ml. al 0.2% de clorhexidina durante un período de cicatrización de 30 días. Recobrando el seguimiento, las membranas fueron procesadas por un microscopio electrónico. Los aspectos externos de 12 porciones de 4 membranas parcialmente expuestas fueron seleccionadas para detallar el examen ultraestructural. La interfase placa-membrana fue caracterizada por la presencia de fibrina o acumulación discontinua de matriz intermicrobial.

Las áreas libres de placa adyacentes a la superficie de la membrana exhibieron un material electro-denso no detectable.

Tres grupos estructuralmente diferentes de agrupaciones bacterianas fueron observadas sobre las tiras: i) estratos densos de cocos gram-positivos y RODS dominaron el aspecto externo de la porción abierta. ii) Cocos, rods y microorganismos filamentosos incrustados en los espacios ocupados de fibrina de la microestructura abierta. iii) Un preparado libre mezclado de microbiotas consistiendo de cocos gram-positivos y rods así mismo como de microorganismos gram-negativos y espiroquetas estuvieron presentes sobre esta porción oclusiva. Áreas con bacterias morfológicamente intactas alternaron con áreas con paredes celulares llenas de bacterias. Un espécimen también mostró Cándida degeneradas como blastosporas.



Este estudio muestra que los microorganismos orales pueden colonizar e invadir extensivamente la microestructura abierta de material PTFE y que la adhesión de placa a la superficie de la membrana es mediada por fibrina o una banda discontinua de matriz intermicrobial.

## 7.7 USO DE HIDROXIAPATITA EN DEFECTOS ÓSEOS.

"Estudio clínico controlado en 4 años con el uso de hidroxiapatita cerámica como material de implantes para el tratamiento de defectos óseos periodontales".

**ABSTRACTO:** 10 pacientes con periodontitis adulta crónica quienes tuvieron más de 1 diente con bolsas periodontales, fueron tratados por medio de procedimientos periodontales con implantaciones de partículas de hidroxiapatita. El control de los defectos fueron tratados por los mismos procedimientos quirúrgicos pero sin el implante. Cada defecto tuvo medidas aplicadas debido a la superficie del diente involucrada. Los sitios fueron considerados por una tabulación subsecuente bajo la categoría de superficial (< 3 mm.), moderada (3-6 mm.) y profundas (>6 mm.) bolsas periodontales.

Hubieron 146-152 zonas superficiales, 216-241 moderadas, y 140-133 bolsas profundas.

Medidas de recesión, sondeando bolsas profundas y sondeando niveles de adherencia fueron a 6 meses, 1,2,3, y 4 años.

De todos los sitios sobre el periodo de estudio, para las bolsas iniciales, moderadas y profundas hubo una reducción significativa en el sondeo de profundidad y un incremento en el sondeo de niveles de adherencia. Al 4to año de valoración para las bolsas inicialmente profundas, la reducción en el sondeo de la profundidad fue significativamente más grande para los sitios tratados con el material de implante. En vista de la dificultad clínica del problema propuesto para el tratamiento de dientes con profundos defectos óseos periodontales.

Un posible papel para el uso de la hidroxiapatita como un material de implante para el tratamiento de defectos profundos infraóseos, es soportado por el presente estudio. Durante la mayor parte de este estudio de 4 años, se encontró que las bolsas iniciales de más de 6 mm. de profundidad, mostraron un gran grado de reducción de reducción en el sondeo de profundidad de las bolsas y un incremento en el sondeo de adherencia.

En vista de la dificultad clínica debido a este problema (defectos óseos), mostrado en el tratamiento de dientes con profundos defectos óseos, la hidroxiapatita debe ser considerada como un material de implante para contrarrestar dichos defectos óseos.

## 8. POSTOPERATORIO.

### CUIDADOS POSTOPERATORIOS Y EVOLUCIÓN DE PACIENTE.

En el postoperatorio los pacientes son tratados con antibióticos durante 10 días y se les advierte que no deben de llevar la prótesis del maxilar operado; si es que usan, durante dos semanas. Luego y antes de colocarla definitivamente, la prótesis se ajusta cuidadosamente en la zona que corresponde a los dispositivos sujetadores; después de la base de la prótesis se recubre con material de rebase para tejidos blandos a fin de evitar cargas iniciales sobre los dispositivos. Durante el período de cicatrización (tres a cuatro meses para la mandíbula y cinco a seis meses para el maxilar), el paciente debe acudir a citas frecuentes de revisión. La razón de la diferencia en el tiempo de cicatrización entre los dos maxilares son sus diferencias osteológicas, siendo el maxilar menos favorecido desde el punto de vista mecánico.

## 9. PRÓTESIS.

Durante años se han desarrollado diversos métodos para el tratamiento prostodóntico de pacientes edéntulos. Dichos tratamientos muestran un gran compromiso en pro de la mejora clínica y del cuidado óptimo del paciente. Colectivamente, estos métodos reflejan un adelanto en los procedimientos técnicos tal y como se aplican a un reconocimiento biológico de un método intraoral comprometido.

Los dentistas y en particular los prostodoncistas, han demostrado una habilidad y una versatilidad considerables en sus esfuerzos por compensar la pérdida de dientes de un paciente. En otras palabras, el reto del dentista en prostodoncia, siempre ha sido la forma de mejorar una situación dental deteriorada, y como aumentar un área reducido de soporte periodontal. La búsqueda de un nuevo mecanismo de unión ha dado lugar el método de oseointegración, el cual mejora en gran manera la habilidad clínica de los especialistas para curar a los pacientes más que para tratarlos. Esto claramente ofrece una profunda diferencia sutil en el pronóstico de las restauraciones protésicas lo cual excluye las muchas secuelas adversas asociadas con el edentulismo. El reto para los próximos años va a ser claramente como reconciliar el enorme campo de la metodología clínica y técnica con la llegada y disponibilidad de técnicas para realizar análogos de raíz dental de tejido integrado.

### 9.1 PRÓTESIS TEMPORAL.

La evidencia experimental y la experiencia clínica indica que se debe de prescribir un periodo de cicatrización de tres meses mínimo para la mandíbula y seis meses mínimo para la maxila entre las operaciones de instalación del implante y la de conexión del pilar. Dicho periodo de espera no presenta complicaciones aunque puede ser tedioso para el paciente. Sin embargo, es esencial para que se lleve a cabo la oseointegración, y deben de realizarse todos los esfuerzos posibles para los objetivos que permitan una perfecta cicatrización proporcionando además un buen soporte clínico al paciente. Estos objetivos se consiguen mediante: 1) la educación al paciente en cuanto a la dieta, 2) cuidados de los tejidos bucales mediante una buena higiene, un masaje suave y un control frecuente del tejido, 3) mantenimiento de la función y del soporte cosmético. Esto último se consigue mediante la utilización por el paciente de una prótesis provisional o de su prótesis previa. Está claro que el paciente no puede estar sin dentadura mientras se produce la oseointegración.

Debe de mantenerse algún tipo de función (incluso en el caso en el que el paciente no pueda tolerar una prótesis removible) y soporte cosmético para los tejidos circumolares y faciales. Estos objetivos a corto plazo se consiguen fácilmente aliviando el interior de la prótesis y colocando sobre el un material acondicionador de tejido de espesor sustancial. Debemos asegurarnos de que no haya asperezas o bordes cortantes en la resina de la dentadura.

## 9.2 PRÓTESIS DEFINITIVA.

El objetivo de esta fase del tratamiento prostodóntico es la fabricación de una estructura metálica la cual se le pueden añadir dientes protésicos y los análogos del tejido blando. La estructura puede diseñarse de dos formas diferentes, puede constar de una prótesis en la cual los dientes protésicos sean virtualmente los únicos componentes no metálicos. Dicho sistema adopta bastante el protocolo de la técnica prostodóntica fija y por consiguiente es más apropiada para aquellos pacientes en los que la reducción de la cresta residual es leve o moderada. El segundo método consiste en una mejora del protocolo de la técnica de prostodoncia removible. Dicha prótesis consta de dientes protésicos y resina acrílica que sustituye a los tejidos blandos desaparecidos, la estructura de metal es aquí más pequeña y sirve para reforzar la prótesis, así como para unirla y sujetarla a los implantes.

En ambos métodos la estructura está hecha de un material rígido y compatible biomecánicamente, que ofrece una exactitud de colocado así como una versatilidad del diseño.

Se utilizan los siguientes procedimientos:

1. Procedimientos de impresión. Las impresiones definitivas pueden llevarse a cabo a las tres o cuatro semanas dependiendo del confort del paciente, los procesos cicatriciales y el juicio clínico. Se realizan impresiones preliminares en cubetas standard utilizando un material hidrocoloide. Se hace una cubeta individual sobre el modelo preliminar el cual proporciona una buena reproducción de las áreas incluyendo detalles críticos sobre la morfología de la cresta residual y la posición de la mucosa circundante no insertada. Este detalle es esencial para que el prostodoncista pueda colocar los dientes exactamente de forma que puedan combinarse los conceptos de zona neutra, óptimo resultado cosmético y posición correcta de la altura del plano oclusal.

2. Registros de las zonas maxilares. Se utilizan los principios reconocidos de función estética, comodidad del paciente y juicio clínico para establecer la forma de la arcada, la altura del plano oclusal, el espacio libre, la dimensión vertical de la oclusión y el registro preliminar de la relación céntrica.
3. Valoración preliminar cosmética y prueba de la estructura. Los dientes artificiales de resina acrílica se colocan en cera sobre la plancha base. La prueba en cera determinará los méritos estéticos y funcionales de la prótesis.
4. Colocación de la prótesis e instrucciones al paciente. Se pulen las superficies dentales de resina acrílica y se inserta la prótesis en la boca comprobando la pasividad del ajuste y se enrosca a los pilares con tornillos de oro, se comprueba de nuevo la oclusión.

### 9.2.1 OCLUSIÓN.

Los contactos prematuros o interferencias oclusales en relación céntrica, detectados por el uso de papel de articular entre los sustitutos de los dientes, se remueven con una fresa. Se utilizan los mismos procedimientos para colocar y eliminar todas las interferencias oclusales en disoclusiones laterales y protrusivas. Se pulen las superficies dentales de resina acrílica y se inserta la prótesis en la boca comprobando la pasividad del ajuste.

Se deben de cumplir los siguientes principios de oclusión óptima:

1. Distancia interoclusal aceptable.
2. Relaciones intermaxilares estables con contactos bilaterales en la posición retruida.
3. Relaciones estables entre cuadrantes que proporcionan fuerzas axialmente dirigidas.
4. Libertad en zona retrusiva de contacto.
5. Libertad multidireccional de movimiento de contacto. Ésta puede ser una protección canina unilateral o bilateral o función de grupo parcial o completa o puede estar presente una oclusión balanceada.

El implante oseointegrado suministra un contacto directo con el hueso circundante y transmitirá cualquier onda de tensión o choque aplicados al implante. Por esta razón es aconsejable utilizar, un material amortiguador de choque como una resina acrílica en forma de dientes artificiales en la superficie de la prótesis. Dicha capa plástica puede proporcionar una adecuada protección de choque a la rígida y estrecha conexión de un implante con el hueso de soporte.

Si una dentadura parcial fija debe de ser sostenida por una combinación de implantes oseointegrados y dientes naturales, puede obtenerse una distribución más uniforme utilizando una conexión flexible de la prótesis con el tornillo implantado. De otro modo, las cargas tienden a concentrarse en el implante, que es más rígido que el diente natural.

La distribución de cargas aplicadas a una prótesis fija, a los implantes o a los dientes depende de la flexibilidad o rigidez de los soportes y a la rigidez de la prótesis. Una prótesis rígida distribuirá las cargas a los pilares de soporte con más efectividad. Una prótesis flexible puede ser adecuada si cualquier implante puede soportar la carga aplicada.

## 10. CUIDADOS NECESARIOS EN LAS REHABILITACIONES.

### 10.1 VIGILANCIA A LARGO PLAZO E INSTRUCCIONES DE HIGIENE BUCAL.

En cuanto la prótesis haya sido conectada de manera permanente, empieza la última etapa del tratamiento: la de vigilancia a largo plazo. Todos los pacientes deben acudir a exámenes de revisión por lo menos una vez al año. Las citas de revisión deben ocuparse de los siguientes puntos:

- Opinión del paciente acerca del resultado del tratamiento.
- Estado de la oclusión y estabilidad del puente.
- Estado de higiene bucal y gingival.
- Características óseas alrededor de los dispositivos sujetadores.
- Condiciones del componente mecánico.

Todos los datos obtenidos deben ser transferidos a la historia clínica para monitoreo y retroalimentación de la información.

Aproximadamente una semana después de la inserción, se cita al paciente para darle instrucciones acerca del procedimiento de la higiene bucal y hacer exámenes clínicos y radiográficos. Las instrucciones de tipo higiénico son similares a las que suelen darse a los pacientes con enfermedad periodontal y comprenden el uso del cepillo dental, seda dental y auxiliares similares. El objetivo es usar un ambiente sin placa bacteriana alrededor de cada uno de los anclajes de titanio.

Las instrucciones deben darse por escrito. Las primeras radiografías intrabucales después del tratamiento protodóntico terminado, se tomarán durante estas citas. Cada dispositivo sujetador debe aparecer en dos radiografías con las roscas perfectamente visibles. Esto permite utilizar el dispositivo como referencia para el nivel óseo marginal. El examen clínico incluye un estudio de la oclusión así como de tejidos blandos.

Los pacientes deben volver al cabo de seis meses, un año y después, por lo menos una vez al año para exámenes clínicos y, si fuera necesario, para darles nuevas instrucciones en cuanto a su higiene bucal.

Los exámenes radiográficos deben efectuarse después de un año y luego anualmente durante los tres primeros años después de la inserción de la prótesis. Si durante este período no aparecen signos de complicaciones clínicas o radiográficas, el examen radiográfico puede realizarse cada dos años.

## 10.2 CONTROL RADIOGRÁFICO.

Durante la cicatrización y las primeras fases de remodelación se han aplicado procedimientos radiográficos debido a la posibilidad de que hubiesen efectos perjudiciales por la radiación ionizante en la cicatrización y remodelación del tejido óseo. La interfase entre el tejido y el metal, en donde puede esperarse una mayor concentración de dosis, es parcialmente vulnerable.

En relación a los cambios ocurridos en el hueso de peri-fijación, el tiempo que transcurre después de la colocación con éxito del implante puede dividirse en tres fases. Durante la fase cicatricial, que dura cerca de tres meses, se establece la oseointegración. Durante la posterior fase de remodelación que dura de 12 a 18 meses, ocurren cambios en la densidad y arquitectura ósea bajo la influencia del patrón alterado de transmisión de fuerza en el tejido. Finalmente se alcanza una fase de equilibrio ósea. En algunos casos puede observarse los cambios en la anatomía ósea y en la altura marginal ósea durante los primeros años, pero de todas formas el equilibrio se establecerá más adelante.

Un implante clínicamente estable está asociado invariablemente con la apariencia radiográfica de tejido óseo normal en íntimo contacto con la superficie de la fijación en el nivel de resolución en la radiografía.

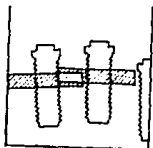


Fig. 10.2.1

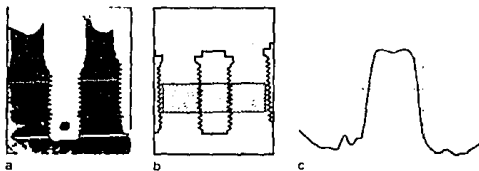


Fig. 10.2.2



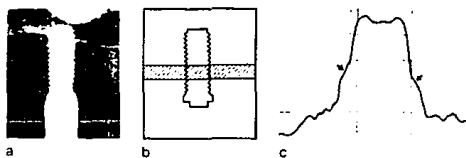


Fig. 10.2.3

En la mayor parte de los implantes satisfactorios, el tejido óseo se caracteriza radiológicamente por una arquitectura horizontal de trabéculas de peri-fijación individualmente relacionadas con la superficie del titanio e irradiándose predominantemente desde los bordes de las roscas de la fijación.

Aproximadamente uno de cada diez implantes muestra en las radiografías una fina capa de hueso cortical, normalmente de cerca de 1 mm. de espesor, recubriendo el implante.

En los casos de pérdida de fijación, un re-examen concienzudo de las radiografías ha demostrado que es dudoso que los implantes, que más tarde han resultado móviles, hubieran estado alguna vez integrados al hueso.

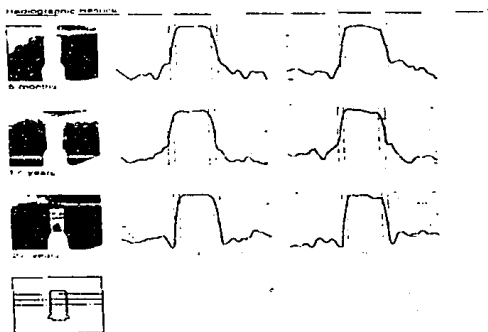


Fig. 10.3.4

La radiografía ofrece el único método de análisis no invasivo de la zona de peri-fijación de anclaje. Un implante clínicamente estable se caracteriza radiológicamente por un hueso normal en estrecho contacto con la superficie de metal, mientras que la presencia de un espacio radiotranslúcido es un indicativo de movilidad del implante. La pérdida ósea marginal en los casos de éxito tiene lugar en los primeros 18 a 24 meses que siguen a la implantación de la fijación. Un año después de la conexión del puente puede establecerse una prognosis a largo plazo fiable en relación a la altura ósea marginal.

#### MEDICACIÓN POSTOPERATORIA.

Los estudios bacteriológicos han demostrado que fuera de ciertos huéspedes transitorios, existe permanentemente una flora fundamental en la cavidad bucal.

Las reglas actuales de la antibioticoterapia se oponen a la práctica basada sobre la noción de antibióticos de amplio espectro. Ninguna asociación antibiótica es capaz de cubrir el conjunto de las especies bacterianas que pueden ser patógenas.

En el caso de las lesiones infecciosas de la cavidad orofaríngea, los análisis bacteriológicos efectuados en tomas de muestras en condiciones estrictas han permitido conocer el ecosistema bacteriano responsable de estas infecciones.

Se puede, esperando los resultados de trabajos ulteriores, aceptar la hipótesis de que estos mismos gérmenes están implicados en los accidentes infecciosos sobrevenidos a continuación de los implantes.

Se trata esencialmente de los anaeróbicos de la flora Veillon y de los estreptococos aeróbicos.

Estos anaeróbicos, con excepción de Bacteroides (o Ristella Fragilis) son muy sensibles a la penicilina G y A (ampicilina y derivados). Son sensibles a macrólidos y emparentados tales como:

- Eritromicina.
- Espiramicina.
- Lincomicina.
- Clindamicina.

Estos antibióticos son utilizables en los sujetos alérgicos a las penicilinas.

La lincomicina y la clindamicina penetran bien en el tejido óseo.

Todos estos anaeróbicos incluyendo al *B.Fragilis* son sensibles al metronidazol (Flagyl).

Los estreptococos aeróbicos en particular aquellos del grupo A, son muy sensibles a las penicilinas (penicilina G y ampicilina); son sensibles a los macrólidos.

Una asociación penicilina macrólido no puede ser utilizada pues ella provoca *in vitro* e *in vivo* un efecto antagonista: la acción de la penicilina es inhibida por la presencia del macrólido.

Sin embargo, en todos los casos donde el *B Fragilis* puede estar implicado, únicamente la clindamicina o el metronidazol son regularmente eficaces.

Únicamente el antibiograma y el poder bactericida pueden guiar el tratamiento.

Es importante recordar esencialmente que la asociación sinérgica metronidazol (Flagyl), 2 g. por día en tres tomas pueden ser suficientes en el adulto), Clindamicina (Dalacine, 600 a 1200 mg. por día en el adulto), representa la asociación antibiótica menos ciega y la más adaptada a los agentes bacterianos habituales de las infecciones en estomatología.

### 10.3 INSPECCIÓN DE MUCOSAS Y TEJIDOS.

Los estudios realizados con animales y muestras humanas parecen indicar que el epitelio oral puede asociarse y adherirse a diferentes metales que lo atraviesan, como los dientes y los implantes dentales. Las células epiteliales asociadas estrechamente a los implantes dentales se adhieren a estas superficies segregando una membrana basal y formando hemidesmosomas. Si el implante atraviesa una mucosa adherida queratinizada, las fibras de colágeno forman una red alrededor del implante aproximando el epitelio de la mucosa oral a la superficie del implante con lo que se forma una unión casi "epitelial".

El crecimiento apical del epitelio de la dentición natural suele estar precedido de una inflamación y de la consiguiente ruptura del tejido conectivo que rodea el diente. Parece evidente que, en el caso de los implantes oseointegrados, aún cuando hay una mala higiene oral y la lógica inflamación asociada con el tejido colagenoso submucosal peri-implantario, no hay migración epitelial apical. No se sabe porque es así.

En muchos casos en el tejido blando, traumatizado recientemente por la segunda operación pueden producirse edemas o hipertrofias, y este puede rodear al pilar. Esta situación puede resultar muy incomoda para el paciente, pero el tejido blando habrá cicatrizado a los 10-14 días. Hay que recalcar que la higiene oral es muy importante en esta fase del tratamiento.

La respuesta de los tejidos blandos podría ser muy buena ya al cabo de una o dos semanas de la conexión de los pilares, pero es más notable cuando hay bastante mucosa adherida queratinizada alrededor de los implantes (pilares).

Cuando la mucosa que rodea a los pilares no está adherida ni bien queratinizada, la cicatrización es más lenta. Si a ello se le añade una mala higiene bucal, el edema y la formación de tejido de granulación es aún más pronunciado.

Por lo tanto es muy importante que las mucosas y los tejidos blandos reciban una exagerada higiene oral, para que se encuentren libres de placa, ayudando así a una cicatrización adecuada.

## 11. COMPLICACIONES.

La delicada técnica quirúrgica utilizada en el método de la oseointegración raramente dará lugar a complicaciones. Sin embargo existe la posibilidad de que estas complicaciones se presenten.

### 11.1 CAUSAS.

Estructuras adyacentes. No se ha tenido quejas sobre parestesia o anestesia persistentes en los nervios adyacentes. Tampoco las penetraciones de los senos maxilares y las cavidades nasales han provocado ninguna reacción adversa. Los estudios complementarios, tanto a corto como a largo plazo, no han observado reacciones alérgicas en relación con la colocación de los componentes de titanio.

Complicaciones relacionadas con la colocación del implante y el primer período cicatricial.

Fijaciones móvil. Si el cirujano se equivoca sobre la anatomía del maxilar o sobre las propiedades mecánicas del lugar para la fijación, o si el proceso de perforación no lo es suficientemente preciso, puede ocurrir que el lugar para el implante no sea congruente con el implante. Entonces, el implante es básicamente inestable y esto impide la oseointegración. Un tratamiento adecuado consiste en la colocación de un implante, largo, que alcance la capa basal compacta del hueso. Siempre que existan características óseas mecánicas favorables y que los pasos de rosca hayan sido destruidos, se pueden utilizar implantes de longitud standard pero con un diámetro mayor.

Perforación de la mucosa. Una comunicación entre el implante y la cavidad oral durante la fase cicatricial posterior a la colocación del implante, puede ser causada por una adaptación defectuosa del colgajo, granulomas residuales de sutura, y/o una úlcera de decúbito debajo de la dentadura. Una adaptación defectuosa del colgajo debida a una sutura inadecuada deberá de tratarse durante la visita de seguimiento al día siguiente de la colocación del implante. Cualquier tipo de comunicación con la cavidad oral durante las seis primeras semanas postoperatorias, deberá de tratarse mediante la escisión del lugar perforado, la reposición resutura y un ajuste apropiado de la dentadura. Las perforaciones en la mucosa más tardías se tratarán solamente aliviando la dentadura. Si la causa de la perforación son los residuos de sutura, estos deberán de ser removidos.

Pérdida inicial de la función de anclaje. En las operaciones de las conexiones de los pilares, pocas veces se encuentran implantes móviles.

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

Cerca de la mitad de la mitad del número de pérdidas de fijaciones registradas se deben a la pérdida de la función del anclaje inicial. Las razones para dicha complicación pueden ser una técnica quirúrgica inadecuada o sobrecarga de la dentadura durante la fase cicatricial. Un implante no oseointegrado deberá ser removido inmediatamente. Normalmente, no puede extraerse en una dirección axial sino que debe de sacarse girándolo con un par de pinzas. A menudo es una ventaja conectar previamente un pilar al implante móvil ya que conseguiremos así una sujeción mejor para el instrumento de extracción. También debe removerse todo el tejido conjuntivo del lugar del implante después de lo cual se hará un colgajo mucoperiostico para cerrar el lugar herméticamente. Después de un período de cicatrización de cerca de un año, el mismo lugar puede ser utilizado de nuevo para la instalación de otro implante.

Complicaciones relacionadas con los exámenes complementarios de revisión:

**Pérdida tardía de la función de anclaje.** La otra mitad restante de la pérdida de implantes aparecieron como una pérdida de la función de anclaje tardía. Normalmente no están asociados con ningún síntoma subjetivo o clínico, pero se descubre a través de regulares exámenes radiográficos regulares como una zona de peri-fijación radiolúcida. La razón de esta complicación puede ser o bien un síntoma tardío de mal manejo quirúrgico de los receptores o una inclinación de la concentración correspondiente de la tensión traumática de un puente mal ajustado o indebidamente diseñado. Después de la pérdida del implante individual, el paciente aún puede llevar el puente sobre los implantes remanentes, posiblemente con cantilevers más cortas.

**Gingivitis.** Una gingivitis marginal inducida por placa deberá de ser tratada mediante una intensificación de la higiene oral. Sin embargo, el acceso a los implantes deberá de ser examinado y ajustado, si ello es necesario.

**Formación de la hiperplasia.** La hiperplasia gingival puede estar causada por la elección de unos implantes demasiado cortos o por no utilizar los capuchones cicatriciales y la compresa quirúrgica conexión de los pilares. La mucosa tiene entonces una tendencia a proliferar y cubrir la unión entre el pilar y el armazón del puente lo que produce una ulceración traumática. Un adecuado tratamiento es una gingivectomía o un colgajo y también deberá de considerarse la sustitución de un implante más largo.

**Fístulas.** Un tornillo pilar aflojado con movilidad del cilindro del pilar, puede causar la formación de un tejido granuloso en la conexión pilar-implante.

Los microorganismos pueden penetrar en el espacio capilar que se encuentra alrededor del tornillo móvil, lo cual produciría una infección del tejido granuloso al nivel de la unión implante-pilar, esta puede propagarse horizontalmente y aparecer como una fístula en el mismo nivel. El tratamiento, deberá, naturalmente incluir el atomillamiento del tornillo pilar; sin embargo, el pilar deberá ser primero removido y esterilizado y el tejido granuloso estirpado. Al reponer el pilar, deberá de revisarse el sellado adecuado del anillo de silicona.

**Pasos de rosca expuestos.** Los pasos de rosca expuestos de un implante por causa de la pérdida ósea marginal horizontal pueden ocasionar una ulceración traumática de los tejidos blandos, especialmente, si la mucosa no adherida es susceptible al tirón del músculo contiguo.

La presencia asociada de placa en el fondo de las raschas puede causar una inflamación crónica. Esta complicación no debería de estar desestimada y puede evitarse instalando inicialmente los implantes suficientemente profundos y mediante los procedimientos adecuados de higiene oral. El tratamiento consiste en las medidas convencionales periodontales para crear una encía insertada, es decir, los injertos de piel o de mucosa o una vestibuloplastia.

**Fractura del tornillo pilar.** Las fracturas de los tornillos de los pilares que ocurren independientemente son normalmente asintomáticas y raramente evidentes al examen radiográfico. Consecuentemente solo puede apreciarse cuando se remueve un puente. Si un tornillo central se ha fracturado de forma que el fragmento remanente es coronal a la cabeza hexagonal del implante, a menudo puede sujetarse el fragmento con unas pinzas planas muy estrechas y desenroscarlo fuera del implante.. Si el tornillo se ha roto a nivel de la cabeza del implante o más apicalmente, en el canal interno del mismo, se labra una ranura en el fragmento del tornillo utilizando la fresa más pequeña posible. Después se utiliza un destornillador, del tamaño correspondiente a la ranura, para desenroscar el fragmento del tornillo fuera del implante. Después de que el tornillo y el cilindro correspondiente hayan sido repuestos, deberá investigarse a fondo la causa de la fractura, una causa común suele ser un puente ajustado incorrectamente. Por lo tanto deberán de realizarse esfuerzos para ajustar correctamente dicho puente o fabricar uno nuevo.

**Fractura del implante.** Las fracturas del implante se diagnostican principalmente en los exámenes radiográficos de control como una pérdida ósea marginal. La pérdida ósea marginal progresiva debiera considerarse siempre como una indicación de concentración de stress excesivo, lo cual produce eventualmente fracturas en los implantes.

Las medidas que se recomiendan son controles radiográficos periódicos durante los primeros años después de la conexión del puente y un inmediato tratamiento a la primera señal de pérdida ósea marginal, una fractura reciente del implante puede ser muy difícil de determinar radiográficamente, siendo la única señal una rápida pérdida de hueso marginal. En todos estos casos es conveniente desenroscar el puente y revisar la estabilidad individual de cada unidad implante-pilar, después de haber apretado los tornillos de los pilares. Se han relacionado las fracturas del implante con puentes diseñados de forma inadecuada y esto ha tenido lugar en cerca de un 3% de los pacientes estudiados. Con las técnicas de puente recomendadas, se espera que desaparezca la frecuencia de estas complicaciones.



## CONCLUSIONES

A través de la historia, el hombre ha sufrido de caries, falta de higiene en la cavidad oral, traumatismos, dando por consecuencia la pérdida de piezas dentales.

Conforme la ciencia y tecnología avanza, la implantología se va haciendo más completa gracias a los adelantos tanto técnicos como científicos utilizados en la colocación de un implante con el propósito de que el índice de rechazo por parte de los tejidos disminuya.

En base a todo lo anterior tratado en el presente trabajo, pueden mencionarse diversas conclusiones generales:

1. La oseointegración se define como una conexión directa estructural y funcional entre el hueso vivo, ordenado y la superficie de un implante sometido a carga funcional.
2. Independientemente de la forma del maxilar y la mandíbula y la calidad ósea, es importante identificar los agujeros dentarios inferiores, el borde anterior de los senos maxilares y el canal incisal, puesto que dichas estructuras constituyen los límites para la colocación del implante. Sin embargo pueden compensarse los diferentes niveles de reabsorción utilizando diferentes longitudes de los tornillos y pilares y mediante el diseño adecuado del trabajo protésico correspondiente.
3. La estrecha relación del hueso con el implante de titanio -característica esencial de la oseointegración - permite la transición de tensiones del implante al hueso sin un movimiento relativo o abrasivo. La ausencia de cualquier capa fibrótica intermedia permite que la tensión pueda ser transmitida sin ningún cambio progresivo en la unión o degradación de la zona de contacto entre el hueso y el implante.
4. El implante oseointegrado suministra un contacto directo con el hueso circundante y transmitirá cualquier onda de tensión o choque aplicados a la función. Por esta razón, es aconsejable utilizar un material amortiguador de choque como la resina acrílica en forma de dientes artificiales en la superficie de la prótesis. Dicha capa plástica puede proporcionar una adecuada protección de choque a rígida y estrecha conexión de un implante oseointegrado con el hueso de soporte.

5. La radiografía ofrece el único método de análisis no invasivo de la zona perifijativa de anclaje. Un implante clínicamente estable se caracteriza radiográficamente por un hueso normal en estrecho contacto con la superficie del metal, mientras que la presencia de un espacio radiolúcido perifijativo es un indicativo de movilidad del implante.
  
6. La inserción de una prótesis oseointegrada tiene como resultado una marcada mejora funcional tanto social como psicológicamente. Esta es una consecuencia de la seguridad recuperada que acompaña a la aceptación y la función de la prótesis sujeta en el maxilar.

## BIBLIOGRAFÍA.

1. Abelson L. Morphometric Analysis of the Maxillary Sinus Using Computed Tomography and Panoramic Radiography, *The Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 1993; 8 (1): 46-52.
2. Albrektsson/Zarb. *The Branemark Osseointegrated Implant*. Ed. Quintessence Books .Germany, 1989.
3. Aparicio Carlos, Olive Jordi. Comparative Surface Microanalysis of Failed Branemark Implants, *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 1992; 7(1): 123-128.
4. Babbush A. Charles. *Dental implants: Principles and Practice*. Ed. W. B. Saunders Company. United States of America. 1991.
5. Becker William, Linch E. Samuel, Lekholm Ulf "et al", A Comparison of ePTFE Membranes Alone or in Combination With Platelet-Derived Growth Factors and Insulin like Growth Factor-I or Demineralized Freeze- Dried Bone in Prometing Bone Formation Around Immediate Extraction Socket Implants, *Journal of Periodontology*, 1992; 63 (11): 929-940.
6. Beumer John, Steven G. Lewis. *Sistema de Implantes Branemark* Ed. Espaxs Publicaciones Médicas. Barcelona. 1991.
7. Branemark/Zarb/Albrektsson. *Prótesis tejido-integradas*. Ed. Quintessence Books. Alemania. 1987.
8. Calgut P.N., Waite I. M, Brookshaw J.D. and Kingston C.P., A 4 Year Controlled Clinical Study into the use of Ceramic Hidroxyapatite Implant Material for The Treatment of Periodontal bone defects. *Journal of Clinical Periodontology*, 1992; 19(8): 187-193.
9. Denisasen Harry, Mangano Carlo and Venini Guiseppe. *Hidroxyapatite Implants*. Ed. Piccin Nuova Libreria. Padua. 1985.
10. Glick p, Versman K, and Allen D, X-Ray Diffraction of Hidroxyapatite-Coated Dental Implants. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 1992; 7(1): 126.

11. Grevstad Hans J, and Knut Leknes, Ultrastructure of Plaque associated With Polytetrafluorethylene (PTFE) Membranes used for Guided Tissue Regeneration. *Journal of Clinical Periodontology*, 1992; 19(4): 187-193.
12. Ichikawa T., Miyamoto L, Horisaka Y, "et al", Short-term Radiographic Study of Hidroxyapatite Implants by Standardized Radiographs and Image Processing, *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 1992; 7(1): 127.
13. Jemt Torsten, Linden B, Lekholm Ulf, Failures and Complications in 127 Consecutively Placed Dixed Partial Protheses Supported by Branemark Implants: From Prosthetic Treatment to First Annual Check Up. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 1992; 7 (1): 147-149.
14. Jovanovic Sascha, Spiekerman Hubertus, Jürgen E, Bone Regeneration Around Titanium Dental Implants in Dehisced Defects Sites: A Clinical Study, *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 1992; 7(2): 162-171.
15. Kawahara Hakuyuki. *Oral Implantology and Biomaterials*. Ed. Elsevier. Osaka Japan. 1989.
16. Linkow I. Leonard. *Implant Dentistry Today A Multidisciplinary Approach*. Vol I,II,III. Ed. Piccin. Italy. 1990.
17. López Arranz J. S. *Cirugía Oral*. Ed. Interamericana. 1a. Edición. Madrid España. 1991.
18. Mantilla V. Francisco. *Implantología Oral*. Atlas Color. Ed. Catálogo Científico. 1a. Edición. Bogotá Colombia. 1985.
19. McCollum, O'Neal Robert, Brennan William, Van Dyke Thomas and Hornear Jack, The effect of Titanium Implant Abutment Surface Irregularities on Plaque Accumulation In Vivo, *Journal of Periodontology*, 1992; 63(10): 934-945.
20. Mish E. Carl. *Contemporary Implant Denstistry*. Ed. Mosby. E.E. U.U. 1993.

21. Nagahara K, Masahiko Isogai, Kan-Ichi Shibata, Meenaghan Michael, Osteogenesis of Hidroxyapatite and Tricalcium Phosphate used as Bone Substitute. The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants, 1992; 7(1): 167-170.
22. Quiroz G. Fernando. Tratado de anatomía Humana. Ed. Porrúa. México. 1989.
23. Reneau J.R., Radiographic Interpretation of The Dental Implant/Component Interface. The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants, 1992; 7(1): 167-170.
24. Salonen Maarit, Kyösti Oikarinen, Kauko V, Hannu Pemu, Failures in the Osseointegration of Endosseous Implants, The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants. 1993; 8(1): 195-198.
25. Schoroeder André, Sutter Franz and Krekeler Gisbert. Oral Implantology. Ed. Thieme Medical Publishers. New York. 1991.
26. Schulte W, Lukas D., Periotest to Monitor Osseointegration and to Check the Occlusion in Oral Implantology, Journal of Oral implantology, 1993; XIX (1) :172-180.
27. Simion M, Baldoni M. and Polcan M., Effectiveness of GTAM Membranes With and Without Early Exposure: A Comparative Study, The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants, 1992; 7(1); 121.
28. Ten Cate. Histología Oral. Ed. Médica Panamericana. 2a Edición. Buenos Aires. 1986.
29. Worthington Philip/Per-Ingrar Branemark. Advanced Osseointegration Surgery: Applications in the Maxillofacial. Ed. Quintessence Books. E.E.U.U. 1992.
30. Zosky J.G., Clinical Analysis of Implants in Three Different Grafting Material Following Sinus Elevation. The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants. 1992; 8(1): 118.