

COLEGIO ODONTOLÓGICO  
COLOMBIANO

No. Arceso .....

Reg. Top. M 254 1988 .....

Compra       Canje       Donación

Editorial .....

Solicitado por .....

Fecha .....

Precio .....

~~W~~ T.O.  
254  
1988 254

COLEGIO ODONTOLÓGICO COLOMBIANO

00284

12-6-01-111

IMPLANTOLOGIA ORAL

COLEGIO ODONTOLÓGICO COLOMBIANO

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

IMPLANTOLOGIA ORAL

FRANCISCO JAVIER CORTES ALARCON

Monografía presentada en cumplimiento  
parcial de los requisitos exigidos  
para optar por el título de  
Odontólogo

Bogotá, D.E., Mayo 20 de 1988

COLEGIO ODONTOLOGICO COLOMBIANO

Dr JORGE ARANGO TAMAYO  
Rector

Dra MARISOL ARANGO DE LEON  
Decana

Dr JAIRO FORERO  
Vice-Decano

Dr FELIPE FALLA  
Secretario Académico

Dr ROBERTO ARCINIEGAS GOMEZ  
Coordinador Décimo Semestre

Dr AMILKAR ARIZA  
Director Monografía

COMENTARIOS DEL DIRECTOR

Quiero felicitar al Sr. Francisco Javier Cortes A. por el trabajo presentado como Monografía para recibir su grado de Odontólogo. Me complace saber que fue un alumno mío y que recibió en mi cátedra el estímulo para investigar sobre Implantología Oral.

Estoy seguro que será un aporte a las nuevas promociones que creen en la especialidad y que saben que en ella está el futuro de la Odontología y más aún de la Rehabilitación Oral.

Felicitaciones Guillermo Ortiz

Bogotá, D.E., 1988

A Luis Alfredo,

A María Antonia,

A Diana Rocio

y a

Sandra

con amor.

## AGRADECIMIENTOS

Con gran placer y orgullo presento mi Monografía de Grado.

Después de diez semestres de recibir conocimientos, de desarrollar habilidades, veo fraguados los esfuerzos de mis padres y docentes y de aquellas otras personas que de una u otra manera aportaron su grano de arena en pro de la culminación satisfactoria de mi carrera profesional.

Quiero ahora agradecer a mis padres, quienes con su amor y devoción siempre estuvieron atentos a suplir las necesidades que venían haciéndose presentes en el transcurso de este tiempo. Ahora gracias a ellos y a mis maestros, tengo la dicha de ofrecer a la sociedad, a mi país, mis humildes servicios.

Gracias.



1.2.4.5.	Factor y Rh de la sangre .....	19
II.	<u>EL IMPLANTE</u> .....	20
2.1.	<u>METALOGRAFIA</u> .....	20
2.1.1.	CORROSION .....	21
2.1.2.	TRATAMIENTO DE LA CORROSION .....	22
2.1.3.	METALOSIS .....	23
2.2.	<u>INSTRUMENTAL</u> .....	23
2.2.1.	JERINGA PARA ANESTESIA LOCAL .....	24
2.2.2.	BISTURI O MANGO .....	24
2.2.3.	PERIOSTOTOMO .....	24
2.2.4.	FRESAS PARA PREPARAR EL SURCO .....	24
2.2.5.	MEDIDOR DE LA PROFUNDIDAD DEL SURCO .....	25
2.2.6.	INSTRUMENTO DE EXTREMO SENCILLO PARA ASENTAR EL IMPLANTE .....	26
2.2.7.	INSTRUMENTO DE EXTREMO DOBLE PARA ASENTAR EL IMPLANTE .....	26
2.2.8.	INSTRUMENTO ESPECIAL PARA ASENTAR EL IMPLANTE .....	26
2.2.9.	ALICATES PARA ADAPTACION .....	27
2.2.10.	MARTILLO .....	27
2.2.11.	REMOVEDOR DE IMPLANTE .....	28
2.2.12.	PUNZON SEMILUNAR PARA TEJIDOS .....	28
2.2.13.	PORTAAGUJAS .....	29
2.2.14.	TIJERAS PARA SUTURA .....	29
2.2.15.	SEDA PARA SUTURA .....	29

2.3.	<u>TIPOS DE IMPLANTES</u> .....	30
2.3.1.	IMPLANTES ENDOSTEOS DE HOJA RANURADA ....	30
2.3.2.	IMPLANTES ENDOSTEOS EN FORMA DE CILINDRO HUECO .....	31
2.3.3.	IMPLANTES SUBPERIOSTICOS .....	33
	2.3.3.1. Consulta y Evaluación del paciente.....	33
	2.3.3.2. Material y métodos .....	34
2.3.4.	IMPLANTES ENDODONTICOS .....	37
	2.3.4.1. Técnica de inserción .....	38
	2.3.4.2. Indicaciones .....	38
	2.3.4.3. Contraindicaciones .....	38
2.3.5.	IMPLANTES INTRAMUCOSOS .....	39
	2.3.5.1. Fase de laboratorio .....	40
	2.3.5.2. Fase Clínica .....	42
III.	<u>TECNICAS QUIRURGICAS</u> .....	45
3.1.	<u>EN IMPLANTES ENDOSTEOS DE HOJA RANURADA</u> .....	45
3.2.	<u>EN IMPLANTES ENDOSTEOS EN FORMA DE CILINDRO HUECO.</u>	53
	3.2.1. IMPLANTE ENDOSTEO DE CILINDRO HUECO TIPO "H"	54
	3.2.2. SISTEMA DE IMPLANTE DE CESTA HUECA TIPO "K".	55
	3.2.3. IMPLANTES DE CILINDRO HUECO TIPO "F" ....	55
	3.2.4. IMPLANTE ENDOSTEO EN FORMA DE CESTA HUECA TIPO "C" .....	56
	3.2.5. IMPLANTE ENDOSTEO DE CILINDRO HUECO TIPO "E"	57
3.3.	<u>EN IMPLANTES ENDODONTICOS</u> .....	57
IV.	<u>POST-OPERATORIO</u> .....	60
4.1.	<u>EN IMPLANTES ENDOSTEOS DE HOJA RANURADA</u> .....	/)

4.2.	<u>EN IMPLANTES EN FORMA DE CILINDRO HUECO</u>	61
V.	<u>REHABILITACION OCLUSAL</u>	63
5.1.	<u>FACTORES COMUNES DE LAS SUPERESTRUCTURAS DE LOS IMPLANTES</u>	63
5.2.	<u>SUPERESTRUCTURA REMOVIBLE COMPLETA CON IMPLANTE DENTAL</u>	64
5.3.	<u>PROTESIS FIJAS PARA EL IMPLANTE COMPLETO</u>	65
5.4.	<u>PROTESIS FIJAS PARA IMPLANTE - DENTICION NATURAL COMBINADA</u>	65
5.4.1.	Injertos gingivales libres	66
5.4.2.	Márgenes	67
5.4.3.	Espacio mayor	67
5.4.4.	Pónticos	68
5.4.5.	Aditamentos	69
5.5.	<u>COMPLEJO IMPLANTE - PROTESIS</u>	71
VI.	<u>METABOLISMO OSEO</u>	73
6.1.	<u>CONCEPTOS GENERALES</u>	73
6.1.1.	OSIFICACION	75
6.1.2.	CALCIFICACION DE HUESOS	76
6.1.3.	CALCIO	78
6.1.4.	DINAMICA DEL METABOLISMO DEL CALCIO	79
6.1.5.	ACCION DE LA HORMONA PARATIROIDICA EN EL HUESO	80
6.1.6.	CALCITONINA	81
6.1.7.	ACCION DE LAS VITAMINAS DEL GRUPO D.	82
6.1.8.	FOSFATO	83
6.1.9.	METABOLISMO DEL FOSFATO	83

6.1.10.	DISTRIBUCION Y DESTINO .....	84
6.2.	<u>USO DE HIDROXIAPATITA</u> .....	84
6.2.1.	PREPARACION DEL COMPUESTO .....	86
6.2.2.	PROPIEDADES QUIMICAS .....	87
6.2.3.	PROPIEDADES FISICAS .....	87
6.2.4.	PROPIEDADES BIOMECANICAS .....	88
6.2.5.	PROPIEDADES BIOMECANICAS DE INTERPORE 200 DESPUES DE PROLIFERACION OSEA PENETRANTE COMPARADA CON HUESO CORTICAL .....	88
6.2.6.	BIOCOMPATIBILIDAD .....	88
6.2.7.	MINERALIZACION .....	89
6.2.8.	BIODEGRADACION CON EL TIEMPO .....	91
6.3.	<u>OSEOINTEGRACION</u> .....	92
6.3.1.	INVESTIGACIONES EXPERIMENTALES DE LAS CAUSAS DEL FRACASO PARA LOGRAR LA OSTEO- INTEGRACION INICIAL .....	93
6.3.1.1.	Biocompatibilidad del material de los implantes .....	93
6.3.1.2.	Técnica quirúrgica .....	95
6.3.1.3.	Condiciones de carga del implante.	98
6.3.2.	DESCRIPCION CLINICA DE LA TECNICA DE OSTEO- INTEGRACION .....	99
6.3.2.1.	Procedimiento del tratamiento...	99
6.3.2.2.	Análisis preoperatorios .....	100
6.3.2.3.	Procedimientos quirúrgicos .....	101
6.3.2.4.	Procedimientos prostodónticos...	105
6.3.2.5.	Vigilancia a largo plazo e ins- trucciones de higiene bucal ....	115

6.3.3.	COMPLICACIONES .....	117
6.3.4.	COMENTARIO Y RESULTADOS .....	117
CONCLUSIONES .....		121

## APENDICES

	Pag
CUADRO NO. 1 "DISEÑO DE IMPLANTES" .....	xiv
CUADRO No. 2 "ACCIDENTES RELEVANTES EN LA SECCION DEL IMPLANTE ADECUADO" .....	xv
CUADRO NO. 3 "TIPOS DE CORROSION" .....	xvi
CUADRO No. 4 "PROPIEDADES FISICAS DE LA HIDROXIAPATITA POROSA" .....	xvii
CUADRO No. 5 "PROPIEDADES BIOMECANICAS DE LA HIDROXIAPATITA"	xviii
CUADRO No. 6 "PROPIEDADES BIOMECANICAS DE INTERPORE -200 DESPUES DE PROLIFERACION OSEA PENETRANTE COMPARADA CON HUESO CORTICAL" .....	xix
GRAFICAS .....	xx
BIBLIOGRAFIA .....	xxi

## INTRODUCCION

Se especula a cerca de las propiedades, alcances y ventajas de los Implantes, olvidando que es un tratamiento, que como cualquiera otro en odontología, está limitado, supeditado al éxito o al fracaso.

Quiero dejar en claro que los implantes dentales no son la panacea en odontología y que se requieren conocimientos profundos y una gran habilidad para llevar a cabo este procedimiento.

El hecho de haber tratado todos los temas de interés para el implantólogo en este trabajo, no implica que el lector se pueda sentir con el soporte teórico suficiente como para realizar dichos procedimientos, ya que es necesario un estudio más intenso a cerca de los temas y procedimientos para poner en práctica estas técnicas.

Lo que he buscado con esta monografía es dar una visión amplia de los Implantes a los estudiantes y profesionales, quienes se hayan interesados en adquirir conocimientos sobre Implantes.

## I. GENERALIDADES

### 1. HISTORIA GENERAL

Los implantes, genéricamente hablando, vienen realizándose desde 3.000 años A.C. con piedras de téctita, imitando así dientes, los cuales eran un fracaso por la no asepsia, ni conocimiento de drogas antimicrobianas.

Como la respuesta tisular y ósea a los cuerpos extraños era casi desconocida fue necesario hacer muchos experimentos con diferentes materiales hasta llegar a los que hoy se usan; hubo varios investigadores que se dedicaron a resolver este problema en forma exhaustiva, entre quienes están Menegrito Diet, en Francia; quien mediante cultivos de tejido, demostró la marcada, moderada o baja toxicidad de algunos materiales. En Estados Unidos fue continuado este estudio por Venable y Stuck (1936) quienes implantaron diferentes materiales en mandíbulas de perros, luego de determinados períodos de tiempo los sacrificaban y hacían cortes histológicos de ellos para determinar la acción de los metales sobre el hueso. Se determinó la alta toxicidad de algunos de ellos como níquel, hierro, plata; descubrieron que el cromo-cobalto-molibdeno (Vitalium quirúrgico) era totalmente atóxico, pero no se sabía a que se debía esta

propiedad de tolerancia hasta que el Doctor Montiel (francés) llegó en sus investigaciones a comprobar la existencia del potencial eléctrico óseo, el cual determina la tolerancia a los metales, cuyo potencial eléctrico es similar o coincide con el óseo.

El cromo-cobalto-molibdeno tiene un potencial eléctrico de 200 milivoltios y el hueso lo tiene muy cercano a éste, además el vitalium quirúrgico no tiene acción electrolítica; esta aleación sometida al agua regia durante un año no desprende iones, solo lo hace en casos en que es manipulada incorrectamente. Esta es una aleación aprobada desde 1937, cuando se determinó su tolerancia, desde entonces viene siendo usada en prótesis de cadera, cardiología en asociación con el teflón, en la composición de válvulas cardíacas y también en articulaciones artificiales.

El metal a implantar en el cuerpo humano no ha de tener solamente composición química conocida, sino también buenas propiedades mecánicas, resistencia a la corrosión por los líquidos corporales; sino también cualidades de no tener efectos tóxicos.

Los siguientes metales cumplen a satisfacción estas necesidades:

- Cromo - cobalto - molibdeno (Vitalium Quirúrgico)
- Tantanium

- Plantanium
- Titanium
- Algunos oxidos metálicos cristalizados (rubí, zafiro, aluminios)

Después de las investigaciones de Porter, Carres y Flemming en 1928 y las de Menegaux y Odette en 1936, quienes comprobaron reproducción celular en contacto con ciertos metales como el tantanium, se motivo a la Casa Austeral de los Estados Unidos a patrocinar estudios de investigación realizados por Venable y Stuck, quienes sacrificaron 500 perros sometidos a la inserción de diferentes metales. Demostrándose que el cromo cobalto molibdeno y el titanium se pueden utilizar en implantes conociéndose así las condiciones básicas de los metales para implantología como son biofuncional y biocompatibilidad.

La neutralidad de los materiales es muy importante, pues está comprobada la existencia de un potencial energético en el tejido intersticial, en la membrana celular, en el protoplasma y en el núcleo donde se producen los fenómenos referentes a la cariocinesis. En los implantes subperiósticos existen referencias desde 1940; tanto en Europa como en Estados Unidos, se empezaron a utilizar exclusivamente en la mandibula considerada con mayores perspectivas por su óptima condensación y menos traumática su intervención.

## 1.2. HISTORIA CLINICA

"El implante debe utilizarse como el último recurso para la substitución de dientes faltantes, y no como una alternativa de procedimientos protéticos tradicionales". Para la realización de una buena historia clínica necesitamos valorar las condiciones loclaes y generales existentes en cada paciente en forma independiente, lo cual nos dará como resultado condiciones más favorables para el éxito del implante.

Debemos tener en cuenta las condiciones clínicas de los dientes que nos pueden servir de pilares observando la integridad dental, hueso alveolar, ligamento periodontal, mucosas, inserciones musculares, etc. En lo que concierne al paciente abscesos alveolares, quistes, ameloblastomas cementomas, caries extensas, y todas aquellas condiciones que hagan de éste o estos dientes desfavorable para su utilización como pilar.

Con respecto al ligamento periodontal, gingivitis severas y periodontitis de cualquier origen. En lo referente a medicina oral tenemos queilitis, chancros, liquen plano, leucoplasias, lesiones malignas. La evaluación de los factores mecánicos como maloclusión, disfunción de la A.T.M. (Articulación temporo-mandibular).

Afecciones generales como enfermedades cardiovasculares, arteriosclerosis, fuertes hipertensiones endocarditis, alergias, cancer enfermedades óseas, osteomielitis, tuberculosis, artrosis degenerativas, artritis reumatoidea osteitis deformante, enfermedad de Hödgkin. Enfermedades de la sangre como anemia, agranulocitosis, leucemias, hemofilia, pacientes tratados con anticuagulantes. (a vigilar).

Alteraciones de las glándulas endocrinas, de la pituitaria, tiroides, páncreas, embarazo.

Deficiencias alimenticias, carencia de vitamina A, ácido ascórbico, vitaminas D,K,B, insuficiencia de calcio, hierro, fósforo; son condiciones que deben ser valoradas y controladas antes de emprender la intervención, cuando se sospecha de una de las afecciones antes citadas.

Lo que es esencial es practicar un análisis de sangre, conocer el tiempo de sangría y coagulación, verificar que el tratamiento anticoagulante haya sido suspendido por el médico tratante lo suficientemente antes.

Consideramos la diabetes en implantología, como una de las afecciones con características de contraindicación determinante.

### 1.2.1. CONSIDERACIONES ANATOMICAS

No debemos mirar los huesos maxilares como unidades estáticas y aisladas, en las cuales únicamente tenemos en cuenta estructuras anatómicas como seno maxilar con respecto a su localización, extensión, forma y relación con las raíces dentales próximas; canal dentario que en un momento dado por su localización impide nuestra labor; ellos forman parte de un ente biomecánico con influencia funcional con tejidos blandos directamente relacionados como glándulas que en ocasiones presentan cambios cuyo efecto altera el hueso, los músculos, las mucosas gingivales y subgingivales, cuyas variaciones podrían alterar en un momento dado la utilización de un determinado implante.

La falta de un diente origina la atrofia de hueso por deshuso, la inactividad muscular presente en anquilosis temporo mandibular y en algunas ocasiones la hipertonicidad de los milohioideos, altera el hueso y puede debilitar la ranura para un implante intraóseo inferior y posterior.

Esta integridad anatómica - funcional conforma pilares de recepción, asimilación y distribución de fuerzas. Las formaciones receptoras están integradas por una serie de huesos activados por

el mismo estímulo. El maxilar superior, la espina nasal, el vómer, el etmoides y el frontal constituyen el rebotante cráneo-facial-sagital, mientras la tuberosidad del maxilar, el ala de las apófisis pterigoides, el parietal y el frontal constituyen el rebotante cráneo facial lateral.

Como los implantes intraóseos son incertados dentro de los maxilares y éstos presentan acentuadas diferencias de tipo histológico y anatómico entre si y entre ellos mismos, según la región sea molar o incisiva, deben ser valoradas las condiciones óseas y radiográficas para la utilización de un diseño adecuado.

A continuación presentamos un cuadro con los accidentes anatómicos que tienen importancia relevante en la selección del implante adecuado.

(Ver cuadro No. 2)

## 1.2.2. CONSIDERACIONES HISTOLOGICAS

### 1.2.2.1. Desarrollo del Maxilar Superior e Inferior.

Al comenzar el segundo mes de vida intrauterina, el cráneo está constituido

por las siguientes partes:

- Condrocráneo
- Desmocráneo
- Parte visceral del cráneo

Hay que tener en cuenta que el condrocráneo es de constitución cartilaginosa y está compuesto por la base del cráneo con las cápsulas ótica y nasal. El desmocráneo, que es la constitución membranosa, forma el techo de la caja craneana y las paredes laterales y a su vez la parte apendicular o visceral del cráneo está formada por cilindros esqueléticos (de constitución cartilaginosa) de los arcos branquiales.

Los huesos del cráneo se desarrollan en dos formas; ya sea por osificación endocondral o por osificación intramembranosa; la primera en reemplazo de cartílago y la segunda en el mesenquima.

Los huesos endocondriales son los huesos de la base del cráneo, que lo constituyen: el etmoides, cornete nasal inferior (hueso turbinado), cuerpo, alas menores y parte basal de las alas mayores de

hueso esfenoideas y partes biliares, lateral e inferior de la porción escamosa del occipital. En el desmocráneo se desarrollan los siguientes huesos: frontal, huesos parietales, porciones escamosas y timpánica del hueso temporal; partes de las alas mayores y la lámina medial de la apofisis pterigoidea del hueso esfenoideas; y la parte superior de la porción escamosa del hueso occipital.

Ahora se debe tener en cuenta que en el desarrollo óseo, todos los huesos de la cara en su parte superior logran su proceso de osteogénesis por osificación intramembranosa, la mayoría de ellos próximos al cartílago de la capsula nasal.

El maxilar inferior tiene su desarrollo óseo como hueso intramembranoso por fuera del cartílago del arco mandibular (osificación yuxtaparacndral). Este cartílago, llamado cartílago de Meckel, es en sus partes proximales el esbozo para dos de los huesecillos del oido; que son el yunque y el martillo. El tercer huesecillo del oido, el estribo,

se desarrolla a partir de la parte proximal del esqueleto en el segundo arco bronquial que también da origen a la apofisis estiloides, el ligamento estilohioideo, astas menores y parte superior del cuerpo del hueso hioides. Este último se completa con los derivados del tercer arco. El cuarto y el quinto arcos forman el esqueleto de la laringe.

#### 1.2.2.2. Maxilar Superior.

Este consta de dos huesos, el maxilar propiamente dicho y la premaxila. Este último aloja los incisivos y forma la parte anterior del paladar duro y el borde de la abertura nasal o piriforme. Los centros de osificación del premaxilar y el maxilar pueden estar separados durante un breve tiempo, o únicamente aparece un centro de osificación común a ambos. Por lo tanto, si bien el ser humano puede no tener un premaxilar independiente, aún en los primeros períodos del desarrollo, ello no cambia el hecho de que posee el homólogo de un premaxilar. La composición del maxilar superior humano a partir del premaxilar y el

maxilar está indicada por la sutura incisiva, que se observa claramente en cráneos jóvenes. Se la puede observar en el paladar, donde se extiende desde el agujero incisivo hasta el alvéolo del canino.

#### 1.2.2.3. Maxilar Inferior.

Hace su aparición como una estructura bilateral en la sexta semana de vida intrauterina, en forma de una delgada lámina de hueso lateral al cartilago de Meckel y a cierta distancia del mismo. Este último es una estructura de forma cilíndrica de cartílago hialino que sirve de tutor en la osteogénesis maxilar. Su extremo proximal da origen al martillo y al yunque y por lo tanto, se continua y se halla en contacto con estos huesos, respectivamente. Su extremo distal en la línea media está curvado hacia arriba y en contacto con el cartílago del otrolado. La mayor parte del cartílago de Meckel desaparece sin contribuir a la formación del hueso del maxilar inferior.

Únicamente una pequeña parte del cartílago a cierta distancia de la línea media, es el sitio de osificación endocondral. Aquí el cartílago se calcifica y es destruido por condroclastos, siendo reemplazado por tejido conectivo y más tarde por hueso. Durante la vida fetal, el maxilar inferior es un hueso par; el derecho y el izquierdo están unidos en la línea media por fibrocartílago en la sínfisis mandibular. El cartílago de la sínfisis no deriva del cartílago de Meckel sino que se diferencia a partir del tejido conectivo de la línea media.

En él se desarrollan pequeños huesos irregulares que reciben el nombre de huesecillos mentonianos y al término del primer año se fusionan con el cuerpo mandibular. Al mismo tiempo las dos mitades del maxilar inferior se unen por osificación del fibrocartílago de la sínfisis, hay que anotar que las apófisis alveolares se desarrollan en el sentido estricto de la palabra en el momento de la erupción de los dientes.

### 1.2.3. ANALISIS RADIOGRAFICO

En Implantología, el análisis radiográfico de rutina, incluye las siguientes técnicas:

- Técnica con radiografía periapical milimetrada de cono largo: No tiene variación a la técnica periapical tradicional y nos da la dimensión vertical del hueso disponible para implantes, su grosor alrededor de la rama ascendente, el grosor de los corticales, el grado de neumatización del seno maxilar y en general todas aquellas variantes anatómicas y estructurales que son importantes en la intervención.
- Técnica con radiografía panorámica: Nos da una visión más amplia de la posición relativa de todas las áreas anatómicas. Son de poco uso para cuantificar el hueso disponible, porque eventualmente se presenta distorsión significativa.

Estas radiografías nos dan información sobre la altura y longitud del hueso disponible, pero no dan información de la profundidad en sentido buco-lingual del tejido, lo cual solo puede ser cuantificado por palpación directa sobre los tejidos.

#### 1.2.4. EXAMENES DE LABORATORIO

Se debe tener en cuenta para la realización de la actividad quirúrgica dentro de la Implantología Oral, la ayuda que prestan los exámenes de laboratorio. Existe una gran variedad de exámenes, pero en la práctica quirúrgica corriente se requieren los siguientes:

##### 1.2.4.1. Velocidad de Sedimentación Globular.

Valores normales	a la $\frac{1}{2}$ hora	a la hora
Hombre	2 a 8	6 a 16
Mujer	4 a 10	7 a 20

Variaciones fisiológicas. La V.S.G. es más rápida en el niño y en el anciano. En la mujer se aumenta antes y durante la menstruación, durante el embarazo y puede estar elevada uno o dos meses después del parto. La toma de contraceptivos orales puede aumentar la velocidad de sedimentación globular.

Variaciones patológicas. La disminución de la velocidad de sedimentación es rara, se puede observar en las poliglobulias, durante las hemoconcentraciones y estasis venosas como la insuficiencia

cardiaca.

La aceleración es mucho más frecuente, se puede considerar como ligera una aceleración entre 15 y 40 a la primera hora, media entre 40-60, severa a partir de 60; hay estados en los que se encuentra elevada la V.S.G. como las enfermedades infecciosas, los procesos inflamatorios, los procesos necróticos, las perturbaciones importantes de las proteínas sericas.

#### 1.2.4.2. Tiempo de Protrombina (Quick).

El tiempo de Quick, llamado también "Tasa de Protrombina", explora el conjunto de los factores de la coagulación en el sistema "extrínseco" y permite de esta manera una evaluación de los factores del "Complejo Protrombínico" (Factores II V VII X), las tomas se hacen sobre oxalato o citrato.

Valores normales.

Normalmente el tiempo de Quick varía entre 12" y 14", pero depende de la calidad de la tromboplastina. Los resul-

tados pueden expresarse en porcentaje en relación con plasma testigo. (Normalmente 80 - 100%). En el recién nacido el tiempo de Quick está prolongado, inferior o igual a 40%.

Variaciones Patológicas. Los valores son patológicos cuando se obtiene un valor inferior a 60%, se presentan en caso de tratamientos con anticoagulantes antagonistas de la vitamina K, carencia de vitamina K, la enfermedad hemorrágica del recién nacido, la insuficiencia hepatocelular, déficit congénito de uno de los factores del complejo protrombínico (II, V, VII, X), el síndrome de coagulación intravascular.

#### 1.2.4.3. Tiempo de Coagulación de Lee-White.

Es la medida del tiempo necesario para la coagulación de la sangre invitro.

Valores normales. 5 - 15 minutos.

Variaciones patológicas. Un tiempo de coagulación prolongado se encuentra en la afibrinogenemia, lipofibrinogenemia

en déficit de los factores VII y IX (antihemofílicos), en déficit de los factores XI y XII (de contacto) y en déficit de los factores V y X. En hiperheparinemia, exceso de heparina o de sustancias heparinoides y en caso de anticoagulantes circulantes.

#### 1.2.4.4. Glicemia.

A la dosificación de la glucosa hay que darle un valor en relación a las condiciones en que se toma la muestra de sangre, ya sea en ayunas, post-prandial o una curva de glicemia.

Valores normales. Los valores medios de glicemias en ayunas, en personas menores de 40 años, según el método utilizado

son: Folín : 100 mgrs /100 mls

Somogyl: 80 mgrs /100 mls

Variaciones patológicas. La glicemia post-prandial, después de la segunda hora de una comida corriente es patológica si es igual o superior a 140 mgs/100 mls. Una glicemia en ayunas superior a 130mgs /100 mls, la diabetes es probable. Hay

que tener presente que pueden encontrarse hiperglicemias moderadas en casos de cirrosis hepática, hipertiroidismo, tratamiento con diuréticos, régimen pobre en glucidos, etc. La hipoglicemia es en coasiones secundaria a gastrectomía insuficiencia suprarrenal o hipofisiaria, metastasis hepática múltiple. Una glicemia en ayunas muy baja (inferior a 50 mg/100ml) puede interpretarse como una hipoglicemia orgánica.

#### 1.2.4.5. Factor y Rh de la sangre.

Es quizás una de las pruebas de laboratorio más comunes, su importancia radica en la hemoclasificación de la sangre que se presta para ser dador o receptor de sangre.



## II. EL IMPLANTE

### 2.1. METALOGRAFIA

Metal inerte: Los diferentes estudios realizados sobre el comportamiento de los metales en la intimidad de los tejidos orgánicos llegaron a la conclusión de que las aleaciones de cromo-cobalto-molibdeno y el metal simple titanio son los metales mejor tolerados por el organismo.

La aleación cromo-cobalto-molibdeno es un material gris y relativamente liviano, cuyo peso específico es aproximadamente la mitad del peso específico del oro, es muy resistente a la corrosión, a la oxigenación, de extrema dureza y resistencia mecánica. Metalúrgicamente se le clasifica como estelita.

Tiene un elevado modulo de elasticidad y ofrece gran resistencia al pulido, al corte o al desgaste. La fórmula para el vitalium es la siguiente: Cobalto 65%, cromo 30%, molibdeno 5% y constituyentes menores; manganeso, sílice y carbón.

Posee gran resistencia electrolítica en solución salina fisiológica. Los elementos constituyentes están combinados de tal manera que no hay interacción entre ellos en presencia

de la humedad atmosférica y de los líquidos corporales.

El cobalto es el material que se encuentra en la aleación en mayor proporción y le confiere dureza y rigidez. El cromo resistencia a la corrosión y la pigmentación. El molibdeno endurece aún más la aleación y le confiere estructura más fina. El manganeso y el sílice aumentan ligeramente la resistencia, pero su principal función es la de actuar como desoxidantes, "Limpiadores de óxidos", mientras se realiza la fusión del metal en las fases de laboratorio, pero en proporciones superiores al 1% tornan frágil la aleación. El carbón en pequeñas proporciones ejerce efectos sobre la dureza, resistencia y ductilidad.

#### 2.1.1. CORROSION.

Generalmente los metales están protegidos contra la corrosión por una capa de un décimo o un milésimo de óxido del mismo metal, la formación de esta cubierta requiere de cierta cantidad de oxígeno.

El vitalium quirúrgico, entre otros componentes contiene cromo en un 30% y 5% de molibdeno y se considera altamente anticorrosivo, pues con el 18% de cromo y el 1.5% de molibdeno podría lograr esta propiedad.

El titanio, metal utilizado en la mayoría de implantes tipo cuchilla, es altamente anticorrosivo.

A pesar de sus ventajas debe ser mezclado con aluminio, vanadio y molibdeno para lograr una aleación aceptable, para ser utilizada en Implantología.

La corrosión se puede presentar en diferentes intensidades y de formas diferentes, en el cuadro No. 3 se explican los tipos de corrosión.

#### 2.1.2. TRATAMIENTO DE LA CORROSION.

La mejor forma de contrarrestar la corrosión, es evitando la manipulación del implante momentos antes de su inserción. Para tal objeto, se aconseja mediante modelos articulados, y radiografías, realizar todos los ajustes necesarios, ya sean dobleces o cortes y el pulimento y esterilización en ácido nítrico al 20% durante 1 hora. Después lavamos y esterilizamos para volverlo a pasivisar, quedando así listo para su inserción sin riesgo alguno.

La corrosión por transferencia metálica se subsana con la limpieza y pulido electrónico del implante antes de colocarlo. Es aconsejable para su transporte envolver en gasa estéril o anillos de goma, previamente preparados, la parte activa de aquellos

instrumentos que vayan a ser utilizados.

### 2.1.3. METALOSIS.

Las lesiones producidas en los tejidos adyacentes, a raíz de las reacciones electroquímicas desencadenadas por la corrosión transformando así el implante en un elemento altamente tóxico, se denomina metalosis. La zona menos noble del implante origina reacciones de defensa inmunológica por parte de los líquidos del organismo, comenzando así la disolución del metal. Es decir, se produce un proceso de óxido reducción, por el intercambio de iones. Al presentarse dicha disolución, el organismo se defiende desencadenando toda una reacción inmunitaria, en la cual se puede ver afectado todo el sistema retículoendotelial, produciéndose quebrantos generales, dolores, modificaciones en la sedimentación y en general en el cuadro hemático, siendo paso obligado el retiro del implante.

## 2.2. INSTRUMENTAL

Todos los instrumentos, materiales e implantes deben ser esterilizados en autoclave antes del procedimiento quirúrgico. Los instrumentos que suelen estar en contacto con el implante siempre tienen puntas de titanio, requisito importante para mejorar el pronóstico y eliminar una posible

incompatibilidad de metales. Los otros instrumentos son los que suelen emplearse en cualquier intervención quirúrgica estandar realizada en la cavidad oral.

#### 2.2.1. Jeringa para anestesia local.

Generalmente se utilizan cámpulas estandar con adrenalina para infiltración y bloqueo. En pacientes con estado de salud normal, este tipo de anestesia a nivel del sitio operatorio, permite obtener hemostasia más segura.

#### 2.2.2. Bisturí y Mango.

Se utiliza mango estandar con hoja número 15.

#### 2.2.3. Periostótomo.

Para reclinar un colgajo mucoperióstico de espesor completo, se utiliza un periostótomo de tamaño estandar.

#### 2.2.4. Fresas para preparar el surco.

Se utilizan fresas quirúrgicas de carburo 700XL y 700 XXL. Las fresas 700 XL sirven para iniciar la entrada en el hueso para todos los tipos de implantes. También puede emplearse para terminar

el surco para los implantes de cuerpo corto.

Las fresas 700 XXL son utilizadas para preparar las partes más profundas de la ranura intraósea. Las dimensiones de cada fresa deben ser equiparadas con el diámetro vestíbulo lingual del cuerpo del implante, para evitar ejercer compresión excesiva sobre las paredes vestibular o lingual, o ambas del surco preparado, en caso de que el diámetro sea demasiado pequeño o que quede muy flojo, en caso de que el tamaño sea demasiado grande. Solo deben emplearse fresas adecuadas de caña cónica larga, que permite que la fresa penetre a la profundidad necesaria para preparar un surco lo suficientemente profundo para el más largo de los implantes. Las fresas de alta velocidad deben emplearse con una abundante irrigación para evitar el sobre calentamiento del hueso.

#### 2.2.5. Medidor de la profundidad del Surco.

Con punta de titanio. Se utiliza una cucharilla especial para retirar todos los restos del surco intraóseo preparado. Las marcas sobre la cucharilla sirven para comparar la profundidad del surco con la dimensión del implante.

2.2.6. Instrumento de extremo sencillo para  
asentar el implante.

Con punta de titanio. Este instrumento es utilizado para dirigir fuerzas sobre el implante de poste cónico y lograr así un asentamiento uniforme. También puede utilizarse en implante de cabezas dobles cuando es preciso obtener un asentamiento

2.2.7. Instrumento de extremo doble para asentar el implante.

Con punta de titanio. El instrumento dirige fuerzas iguales sobre el implante de dos cabezas, y se le puede emplear para realizar modificaciones en dirección y asentamiento.

2.2.8. Instrumento especial para asentar el implante.

Con punta de titanio. Este instrumento especial es utilizado para asentar el implante sobre todos los implantes de una sola cabeza. El instrumento no daña el hueso del reborde porque el ancho

de su extremo funcional es más estrecho que el surco y el hombro del implante, además, pasa fácilmente por las depresiones que presenta el hombro. También ayuda en los ajustes escéntricos cuando el hombro necesita alineamiento adicional en la región mesial o distal.

#### 2.2.9. Alicates para adaptación.

Con punta de titanio. A veces es necesario modificar el cuerpo del implante para adaptarlo a la curvatura de la arcada, especialmente en la región canina premolar y en las curvaturas anteriores estrechas. Los alicates se utilizan siempre por pares.

#### 2.2.10. Martillo.

Se utiliza junto con algunos de los instrumentos antes mencionados. ya sea de extremo sencillo, de extremo doble, o especial de asentamiento. Los golpes deben ser suaves y directos para asentar el implante; tres a cinco golpes en un punto dado, son suficientes para el procedimiento final de asentamiento. Si es

necesario martillar mucho para asentar el implante, es preferible sacar éste con el removedor de implantes y hacer una nueva evaluación del surco, ya que, a veces será preciso apoyar la preparación ósea.

2.2.11. Removedor de implantes.

Con punta de titanio. Este instrumento se utiliza únicamente cuando es necesario sacar el implante del surco para modificar el surco o recontornear el implante.

Los dientes del removedor se ajustan en la parte inferior de la base del poste del implante.

2.2.12. Punzón semilunar para tejidos.

Sirve para crear un agujero de contorno semilunar bien definido alrededor del cuello del implante. Suele utilizarse para evitar la formación de nudos o tensión al hacer las suturas. Este instrumento debe emplearse únicamente cuando el ancho vestibular lingual del tejido gingival adherido es suficiente, y NUNCA debe emplearse para eliminar

este manguito tan importante de tejido gingival.

2.2.13. Porta Agujas.

La elección del porta agujas depende de las preferencias del odontólogo en cuanto a dimensión, peso y comodidad.

2.2.14. Tijeras para suturas.

Se utilizan junto el porta agujas y el material para sutura.

2.2.15. Seda para sutura.

Por lo general, se utiliza Ethicon 3-0 o seda 4-0 para sutura articular no traumática con aguja curva fina 1-1.

Además se emplean otros instrumentos como la fresa trepano calibrada, utilizada para hacer los nichos receptores de los implantes tipo Core vent intra-óseos, así como discos diseñados especialmente para realizar ranuras. Este instrumental rotatorio tiene una variedad de calibres y longitudes.

## 2.3. TIPOS DE IMPLANTES

### 2.3.1. IMPLANTES ENDOSTEOS DE HOJA RANURADA.

El implante de hora ranurada está formado por varias partes anatómicas: cabeza de anclaje cuello, cuerpo que contiene aberturas y ranuras de diferentes formas y una pequeña zona entrante o muesca en la región del hombro o en el lado superior del cuerpo. El titanio parece ser el material de elección para fabricar la mayor parte de los implantes comerciales. En muchos casos se ha utilizado un recubrimiento texturizado de la superficie para crear un ambiente biológico más conductor y para aumentar la relación implante hueso.

Por lo general, la cabeza de anclaje suele estar grabada o demarcada al milímetro para permitir ajustes relacionados con la superficie oclusal de la dentición antagonista. La cabeza de anclaje se elabora de manera a simular la preparación de un anclaje natural para recubrimiento de corona completa; es de forma convergente para asegurar el paralelismo de los anclaje adyacentes y para lograr una retención primaria suficiente de la prótesis así como distribución de la carga funcional de modo fisiológico. La circunferencia

externa de los agujeros está biselada para aumentar la relación implante / hueso, aumentando así también la retención.

#### 2.3.2. IMPLANTE ENDOSTEO EN FORMA DE CILINDRO HUECO.

Para lograr un estado funcional óptimo con el uso de un implante, éste debe reunir algunas características básicas: zona de contacto lo más extensa posible entre implante y hueso circundante y cantidad mínima de hueso eliminado para la inserción del implante; inmovilización absoluta del implante; ajuste de precisión entre el implante y las paredes óseas adyacentes y superficie del implante que estimule la adherencia del hueso.

La calidad y la cantidad de hueso varían según su ubicación en las arcadas y también si el hueso se halla en el maxilar superior o en el inferior. Por tanto, es básicamente imposible elaborar una sola forma ideal para implante que se adapte a todos estos sitios anatómicos. Se diseñaron implantes de formas diversas para tratar de cumplir con estos requisitos. Se escogió como prototipo el diseño de un implante en forma de cilindro hueco con aberturas laterales y fabricado

con titanio puro, para anclaje distal posterior, soporte intermedio o sustitución de anclaje único.

La superficie pulverizada con plasma estimula e incrementa el contacto entre implante y hueso con la consiguiente osteointegración o anquilosis. Como los sistemas son colocados mediante una preparación ósea realizada con trépano, la eliminación de hueso es mínima.

El metal empleado y el acabado de su superficie son otros factores esenciales para el buen éxito de un implante. La discusión acerca de incorporar fenestraciones (ranuras) se remonta al empleo de los primeros implantes endosteos y hojas ranuradas de Linkow. El sistema del cilindro hueco fue elaborado basándose en un concepto específico de bioingeniería para la configuración de las aberturas y comprobado por estudios en animales. Cuando haya ocurrido la proliferación ósea sobre el hombro y a través de las aberturas se podrá observar una reducción considerable de la carga por esfuerzos constantes a lo largo de la superficie huexo / implante.

### 2.3.3. IMPLANTES SUBPERIOSTICOS.

El implante subperióstico completo sigue siendo uno de los sistemas de implantes más satisfactorio, versátil y de resultados previsibles. Desafortunadamente, uno de los inconvenientes es que requiere de dos procedimientos quirúrgicos: uno para tomar impresión del hueso y otro para colocar el implante.

Actualmente, por medio de una tecnología avanzada de computación y radiografía, es posible crear una réplica exacta del maxilar inferior o superior eliminando así la necesidad de cirugía para tomar impresión del hueso. Utilizando el diseño auxiliado por la computadora (DAC) y la fabricación auxiliada por la computarización (FAC), se puede tomar una vista tomográfica computarizada (TC) que será transferida a una cinta magnética y luego colocada en la computadora para obtener una imagen exacta de los maxilares. Después, operando una maquinaria fresadora específica auxiliada por la computadora, se fabrica el duplicado del maxilar inferior o superior sobre el cual será diseñado y elaborado el implante.

#### 2.3.3.1. Consulta y Evaluación del Paciente.

Es indispensable llevar a cabo una evaluación minuciosa del paciente

desde los puntos de vista médico, anatómico y psicológico a fin de seleccionar los candidatos más aptos para recibir un implante subperióstico. Además, el dentista debe informar a los pacientes de los pros y contras del procedimiento y de que probablemente, sea necesario recurrir a dos procedimientos quirúrgicos.

Otro requisito indispensable es un conocimiento cabal del implantólogo en la técnica del implante subperióstico.

A fin de evitar el movimiento de los maxilares, ya sea inferior o superior, mientras el paciente está sobre la mesa de exploración TC, se recomienda la construcción de un sujetador intra-bucal de mordida a nivel de la dimensión vertical y céntrica apropiadas que será utilizado durante la tomografía.

#### 2.3.3.2. Material y Metodos.

Antes de iniciar el procedimiento, el dentista debe celebrar una consulta con el radiólogo para analizar el caso

y asegurarse que podrá disponer de uno de los equipos de TC siguiente: GE 9800, GE 8800, Picker 1200, Phillips 310, Phillips T-60 o Technicare 2020. Se prefieren las máquinas GE9800 y Technicare 2020, en vista de su mayor poder de resolución. Se entrega un protocolo al radiólogo con la descripción de los procedimientos específicos que se realizarán.

El dentista debe darle al radiólogo la radiografía Panorex del paciente, indicando, sobre la rama ascendente o sobre el maxilar superior, la altura que deberá ser incluida en la tomografía. Generalmente las secciones son tomadas con 1mm de incremento y 1.5 ó 2.0mm de espesor con traslapo permitido de 0.5 mm. Se puede utilizar un casquete de apoyo de cabeza para mayor comodidad del paciente. El paciente es sujetado encima de la mesa para TC con la cabeza inclinada para formar el ángulo indicado. Como el paciente deberá quedar sobre la mesa por lo menos unos 45 minutos, es indispensable que no ocurra movimiento de los maxilares durante este tiempo;

para evitarlo se utiliza el dispositivo o sujetador intrabucal además de la coerción normal hecha por el técnico. Así, durante el proceso de TC es más bien el paciente quien se mueve con la mesa y no la cabeza para tomar la radiografía.

El procedimiento para el maxilar superior es muy parecido al empleado para el inferior. Sin embargo, la cabeza debe colocarse en posición ligeramente diferente. La cantidad de radiación en el procedimiento de TC es aproximadamente equivalente a la utilizada para radiografías periapicales de boca completa.

Después de completar el proceso de tomografía, la información de las imágenes es transferida a una cinta magnética. La cinta se envía al laboratorio junto con un modelo de la dentición opuesta y la mordida central y vertical correcta. Generalmente, el laboratorio necesita cinco días hábiles para elaborar el modelo y otros 10 días hábiles para hacer el vaciado

del implante subperióstico y algún tipo de dentadura temporal si fuera necesario.

#### 2.3.4. IMPLANTES ENDODONTICOS

Los implantes endodónticos diseñados por el Dr Malaquias Souza en un comienzo, son básicamente pernos de diferente tamaño, cuyas dimensiones varían entre los 2 y 4 cm; con diámetro variable; son acomodados dentro del conducto radicular, atraviezan el ápice y se incrustan 1 ó 2 cm en pleno tejido esponjoso, prolongando así la raíz dentaria que ha perdido soporte óseo, son utilizados también para rehabilitar una raíz, son confeccionados en cromo-cobalto-molibdeno con superficie lisa o roscada.

Estos implantes tienen la característica de no establecer comunicación entre el medio interno y externo, con lo cual facilitan un ambiente aséptico, impidiendo la contaminación del hueso por las bacterias orales, además son los únicos elementos implantológicos que tienden a conservar estructuras dentarias naturales.

#### 2.3.4.1. Técnica de Inserción.

El implante llega directamente a un tejido como el hueso esponjoso, el cual es poco inervado, por lo que no existe dolor. Si éste se presenta, es por error en cualquiera de los pasos seguidos en el tratamiento; tales como lastimar una cortical. De lo contrario, el paciente podrá realizar sus labores normales sin ningún impedimento.

#### 2.3.4.2. Indicaciones.

Los implantes endodónticos están indicados en dientes que por una u otra razón han perdido parte de su soporte óseo, en apiceptomías extensas, dientes temporales sin germen permanente, fracturas radiculares que exigen la extracción del ápice y casos de transplante o reinjerto dental en los cuales el rechazo se representa en reabsorción radicular.

#### 2.3.4.3. Contraindicaciones.

Están contraindicados en aquellos dientes donde un accidente anatómico

está muy cercano y se puede ver afectado con la inserción del implante; ejemplo de ésto son los molares y premolares cuyos ápices están muy cercanos al seno maxilar o al canal dentario inferior, además, en dientes cuya atrofia ósea va más allá del tercio apical.

#### 2.3.5. IMPLANTES INTRAMUCOSOS

En 1943, Gustav Dahl presentó a los odontólogos la técnica de los implantes mucosos. Desde entonces, muchos autores modificaron la técnica inicial introduciendo cambios en la forma, técnica quirúrgica y metalurgia. En 1973, Weis y Judy describen una técnica simplificada, pero precisa desde el punto de vista mecánico.

Los implantes intramucosos son dispositivos de titanio en forma de hongo que sobresalen de la superficie inferior. (en contacto con los tejidos) de las prótesis completas o parciales superiores. La base retentiva se coloca dentro de la prótesis, fijándola con acrílico polimerizado en frío. La parte vertical del implante debe colocarse en un sitio receptor preparado de antemano en la mucosa de la boca. Este tipo

de implante ayuda a anclar la prótesis en la mucosa, la manga plástica protectora que lleva el implante impide que el acrílico se escurra hacia el cuello del implante durante la polimerización.

Para asegurar la colocación exacta de estos implantes se utilizan tres fresas especiales. La primera fresa, para el sitio receptor en el acrílico, se utiliza una pieza de mano recta, de baja velocidad y colocada perpendicularmente a la superficie noble de la prótesis. La segunda fresa también utilizada en pieza de mano recta y de baja velocidad, sirve para eliminar el exceso de acrílico después de terminada la polimerización y quitadas las mangas de plástico. Esta fresa tiene una forma especial que permite adaptarla sobre la cabeza y cuello del implante y, sin dañarlo, eliminar el exceso de acrílico hasta la punta de la base retentiva. La tercera fresa ha sido diseñada de tal manera que solo elimina la cantidad de tejido necesaria para colocar correctamente el implante, y es utilizada en un engranaje reductor de 10:1 y pieza de mano de contraángulo para no quemar los tejidos.

#### 2.3.5.1. Fase de Laboratorio.

El paciente debe tener una prótesis

bien ajustada y aceptable desde el punto de vista protético con todos los ajustes de base y oclusión terminados. Por lo general, el número de implantes es de 14; sin embargo, en algunos casos y debido a limitaciones anatómicas o patológicas es necesario realizar el tratamiento con menos implantes.

Utilizando la fresa de baja velocidad para el sitio receptor en el acrílico se preparan 14 lugares, cuatro de cada lado a lo largo de la cresta del reborde, empezando distal a canino y terminando a nivel del ápice de la tuberosidad y tres de cada lado en tresbolillo en sentido palatino. La tercera fresa de diseño especial proporciona la profundidad exacta de abertura necesaria para acomodar el implante.

Después de terminada la preparación de los sitios en la base de la prótesis se colocan los 14 implantes con sus mangas plásticas en los sitios receptores. Cuando la colocación es correcta, la base de la manga queda a nivel de

la base de la prótesis. Entonces se extiende acrílico autopolimerizable sobre la región de la ceja del implante.

Cuando el acrílico está endurecido se eliminan las mangas protectoras cortándolas o utilizando unas pinzas hemostáticas para sacarlas y se emplea la fresa para el recorte del acrílico. El exceso de acrílico puede eliminarse con cepillo de cerdas.

#### 2.3.5.2. Fase Clínica.

Esta fase se inicia señalando con lápiz indeleble las cabezas de los implantes después estas marcas son transferidas a la boca presionando la prótesis al colocarla en su lugar sobre una mucosa completamente seca. Al quitar la prótesis, se pueden ver las indentaciones del color en la mucosa, que corresponden a la ubicación de los implantes en la prótesis. Entonces, se depositan una o dos gotas de anestésico local en el centro de cada marca, empezando en la parte posterior y yendo a la parte anterior.



Utilizando la fresa para el sitio receptor en los tejidos, se preparan los orificios en ángulo recto con superficie de tejido y empezando a nivel del ápice de la tuberosidad, para progresar hacia delante hasta terminar de preparar los siete orificios de cada lado. La forma de esta fresa es tal que presionándola firmemente contra el tejido, se elimina la cantidad exacta de tejido que es necesario retirar para poder acomodar los implantes y evitar que estos lesionen los tejidos blandos o duros adyacentes.

Después de irrigar cuidadosamente los orificios, se sienta firmemente la prótesis pidiendo al paciente de cerrar en céntrica y mantener la posición durante tres a cuatro minutos. Se saca entonces la prótesis para comprobar que los implantes penetran en sus sitios receptores correspondientes y que no lesionan áreas vecinas, lo cual se manifestará por palidecimiento de estas áreas. Finalmente, se hacen los ajustes oclusales necesarios y

el paciente es dado de alta en consultorio con instrucciones de no quitarse la prótesis durante tres o cuatro días, al cabo de los cuales tiene que volver a consulta. Además se prescriben analgésicos y enjuagues, advirtiéndole al paciente que tendrá molestias, pero que éstas desaparecerán en dos semanas. Generalmente, la hemorragia es mínima ya que el anestésico es hemostático y la prótesis actúa como vendaje bucal. Cuando el paciente vuelve a los tres días, el odontólogo quita la prótesis para examinarla y comprobar el alineamiento de los implantes y los orificios se limpian los sitios receptores y se vuelve a colocar la prótesis repitiendo al paciente las mismas instrucciones. Generalmente después de dos semanas se aprecian resultados favorables los sitios receptores suelen estar completamente cicatrizados y aparecen como pliegues normales del epitelio; el examen histológico confirma esta observación clínica.

### III. TECNICAS QUIRURGICAS

#### 3.1. EN IMPLANTES ENDOSTEOS DE HOJA RANURADA

El modelo de estudio montado, una radiografía panorámica y el examen clínico de la cavidad bucal ayudarán en la selección correcta del implante más apropiado. Sobre la radiografía panorámica se superpone una plantilla transparente en la región donde se piensa hacer la implantación. Generalmente, se excoge el implante del tamaño más grande que no invade las estructuras vitales adyacentes. Se recomienda dejar un margen de 2 a 3 mm entre el lado inferior del implante y las zonas anatómicas vitales como el conducto alveolar inferior (dentario del maxilar inferior), el agujero mentoniano, el suelo del seno maxilar y el de la cavidad nasal. Cabe recalcar, que las radiografías periapicales solas no son suficientes para escoger el implante más apropiado. Siempre deben emplearse además, radiografías panorámicas para hacer la elección correcta del implante.

Las pilares naturales adyacentes se preparan antes de la operación para recibir el recubrimiento de corona completa. Se fabrica entonces una prótesis temporal que cubra estas preparaciones y se extienda sobre la

zona de implantación. Se coloca en la boca. Se utiliza un marcador estéril para señalar un punto de orientación sobre la mucosa vestibular enfrente a la corona que actuará como la prótesis del implante. Esto sirve como punto de referencia para colocar el implante.

Sobre la cresta del reborde, se hace una incisión mucoperióstica de espesor completo: la incisión debe ser de 1.5 x a 2.0 x más larga que la longitud mediodistal del implante, para disponer de un campo operatorio suficiente. Se rechaza el mucoperiostio en dirección vestibular y lingual a fin de exponer todo el ancho vesíbulolingual y la dirección del reborde óseo.

Muchas veces el operador encuentra un borde en filo de cuchillo o una cresta ósea con espículas; esto ocurre más a menudo en el maxilar superior que en el inferior. Es posible eliminar estas irregularidades utilizando una fresa de carburo de laboratorio para acrílico de forma ovoide y tamaño grande en pieza de mano recta para recontornear el reborde. Si quedan lengüetas de tejido blando o espolones óseos, estos deben bruñirse con limas para hueso. El conducto óseo debe colocarse en la cresta del reborde paralelo a las cortezas óseas vestibular y lingual y el implante se mantendrá sobre el reborde óseo para calcular el largo de la preparación ósea, que debe ser 1 a 2 mm más larga que el implante para facilitar su inserción. En la preparación ósea se utiliza una

fresa 700XL colocada en pieza de mano de contraángulo de alta velocidad e irrigación abundante.

Para iniciar el conducto óseo se puede seguir una de las técnicas siguientes. Primero se colocan numerosos puntos de punción en la cresta del reborde a lo largo de la preparación y a intervalos de 3 a 5 mm conectándolos luego con el taladro. En otra técnica, se puede utilizar la fresa sujetándola como pincel para pintura y dando "pinceladas" suaves hasta empezar el surco en la cresta del reborde. El procedimiento de horadación debe llevarse a cabo hasta una profundidad que sea igual a la medida vertical del cuerpo más el cuello del implante. La base de la cabeza de anclaje debe hacer contacto con la cresta del borde alveolar cuando el implante se halla totalmente asentado. Al terminar el conducto óseo, se procede a irrigarlo y limpiarlo con agua y cucharilla para conductos. Luego, un calibre de profundidad es llevado de medial a distal en el conducto; la profundidad de la preparación se confirma al subir y bajar el calibre. Si fuera necesario proseguir la preparación, es el momento indicado para hacerlo.

En esta etapa el implante se coloca en el conducto utilizando únicamente la presión digital. Si la preparación es correcta, el implante se inserta fácilmente con penetración, en el conducto, de los tres cuartos del cuerpo

del implante. En ese momento, el operador debe verificar el paralelismo de la cabeza del anclaje con los dientes naturales adyacentes, el alineamiento con la arcada opuesta y el espacio oclusal para la fabricación de las prótesis. Si es preciso hacer alguna modificación, se saca el implante con el quitaimplante. Bajo ninguna circunstancia debe realizarse el ajuste estando el implante dentro del conducto óseo, ya que esto puede provocar lesiones o fracturas de la estructura ósea adyacente y circundante.

Con el fin de obtener una relación vestibulolingual correcta de la cabeza de anclaje con la oclusión opuesta, se puede doblar la cabeza con 15°, si es mayor, las fuerzas funcionales serán llevadas fuera del eje largo del implante y actuarán entonces como fuerzas perjudiciales para un pronóstico favorable a largo plazo. Para obtener espacio oclusal es necesario reducir la cabeza de anclaje; para recontornearla se puede utilizar un disco separador o un disco de diamante de grano mediano. Para la prótesis se requiere un espacio de 1.5 a 2.5mm. Para volver a pulir el borde cortado se suele emplear un disco de Burlew. Entonces se procede a limpiar el implante en un dispositivo ultrasónico, enjuagado con agua y esterilizado de nuevo en un esterilizador de cuentas. Luego se vuelve a colocar el implante y se verifica el alineamiento y paralelismo. El instrumento de inserción se coloca sobre la cabeza de anclaje y se empuja el implante

hasta su posición final utilizando el martillo. La posición final se alcanza cuando la base de la cabeza de anclaje entra en contacto con el hueso de la cresta. Si el alineamiento mediodistal de la cabeza no es correcto, será necesario ajustar más el implante utilizando para ello el instrumento de contraasentamiento.

La inspección final debe dedicar atención especial a la movilidad. Como regla general, todos los implantes endósteos deben quedar absolutamente inmóviles después del asentamiento final. Si existe algo de movimiento, es preciso sacar el implante. En los implantes de hoja ranurada, la causa del problema suele ser un conducto demasiado grande. Para corregir el defecto, después de sacar el implante, se puede doblar el cuerpo del implante con las pinzas de contorneo; si esto fuera insuficiente, se debe doblar uno de los extremos del cuerpo del implante, ya sea el medial o el distal, hacia vestibular o lingual o bien por turno hacia vestibular y luego lingual para formar un cuerpo en forma de S. Además, es necesario examinar las cortezas vestibular y lingual en busca de posibles fracturas. Si hay fractura, el implante debe eliminarse, volviendo a colocar y suturar los colgajos mucoperiósticos.

En vista de la resorción natural de los bordes alveolares superior e inferior, el lado lingual del borde suele estar en posición más alta que el lado vestibular.

En muchos casos, la base de la cabeza de anclaje estará en contacto con la pared lingual situada más alto, lo cual impide el asentamiento completo del implante sobre el lado vestibular. Para corregir esta situación, es necesario preparar una zona de ensanchamiento cónico sobre el lado lingual del reborde con una fresa 700 XL. Luego se asienta el implante, quedando el hombro totalmente sumido en ambas áreas - la vestibular y la lingual.

Después de irrigar copiosamente el campo operatorio con solución salina fisiológica se vuelven a colocar los colgajos mucoperiosticos y se examinan los tejidos blandos en la región de la cabeza de anclaje. En algunos casos, se observa una masa exagerada de tejido gingival, en cuyo caso se puede utilizar el punzón antes descrito para eliminar una porción del tejido y crear así un ambiente fisiológicamente más favorable para la cicatrización. Se tendrá cuidado de no eliminar mucho o todo el tejido gingival adherido. Después se procede a acercar y suturar los colgajos con seda negra 3-0 y puntos interrumpidos. Por último, se toma una radiografía inmediatamente después de la inserción para verificar la posición del implante en relación con las estructuras vitales adyacentes.

TEMPORIZACION. Existen dos escuelas de pensamiento en lo que se refiere a la temporización, o sea, colocación de provisionales para el implante endósteo de hoja ranu-

rada. La hoja ranurada no está indicada o destinada para utilizarse como una entidad que se sostiene por sí misma y, por tanto, debe tener apoyo o soporte durante su período de mayor debilidad, a saber, la fase que sigue inmediatamente a la inserción; cuando el hueso está traumatizado, como sucede en la preparación del conducto óseo, la reacción del hueso es de tipo catabólico y hay resorción del hueso. Entre los días 10 a 21 del período de postinserción, el implante puede ser ligeramente móvil y es necesario fijarlo, aplicando férula durante este período; desde el punto de vista psicológico, la prótesis provisional proporciona confianza al paciente, ya que se le puede dar de alta con una unidad funcional de aspecto agradable y estético.

El diseño de la prótesis debe incluir recubrimiento de los pilares naturales adyacentes y extenderse hacia dentro de la zona para el poste de anclaje previsto del implante. El pónico debe ser de tipo sanitario a fin de no invadir ni pellizcar los tejidos blandos de la cresta. La mesa oclusal debe estrecharse para reducir el traumatismo; la línea de terminación sobre el implante debe ser supragingival para evitar el pellizcamiento del tejido y mantener un ambiente de autolimpieza.

### 3.2. EN IMPLANTES ENDOSTEOS EN FORMA DE CILINDRO HUECO

Los sistemas de implante de cilindro hueco se han utilizado desde 1974 para restaurar las regiones de los premolares y molares inferiores. Estos implantes (C, E, K, H y F), se escogen según la cantidad de hueso disponible, que permita colocarlos sin invasión de las estructuras vitales vecinas.

Como los mecanismos de bioingeniería para su inserción son sumamente precisos, estos implantes de diseño exacto pueden colocarse con mucha facilidad y con resultados previsibles para la restauración del aparato bucal.

El diseño de los implantes de cilindro hueco, en comparación con los implantes sólidos similares, tiene una superficie de contacto hueso / implante muy aumentada con la consiguiente disminución de la carga por unidad de área. Entre las ventajas del sistema de cilindro hueco cabe señalar el incremento al máximo del área superficial para la integración ósea, la menor destrucción ósea a nivel del sitio de preparación para el implante y el volumen mínimo del mismo.

Todas las brocas espiral y los trépanos son utilizados en pieza de mano de reducción (25:1) tipo cerrojo Micro-Mega. El taladro debe tener pedal de control de velocidad variable. La velocidad de la técnica de perforación con taladro o con trépano no debe exceder 600 a 800 rpms;

por tanto, la temperatura no paso o no debe pasar de 50°C, durante el procedimiento se utilizará irrigación abundante para mantener una temperatura inferior a ésta. Con las piezas de mano Micro-Mega, el fabricante proporciona también envases con agua estéril y dispositivos rociadores. A fin de reducir al mínimo el traumatismo óseo todas las piezas de mano deben emplearse con movimiento de bombeo para disminuir la generación de calor friccional y para que pueda penetrar la mayor cantidad posible de la solución en las regiones más profundas de la preparación ósea. Los taladros y trépanos deben ponerse en marcha antes de introducirlos en las cámaras guías, evitando el doblamiento o embotamiento de sus bordes cortantes.

### 3.2.1. Implante endósteo de cilindro hueco tipo "H".

El prototipo "H", es el resultado de la incorporación del implante endostio de hoja ranurada original y de los conceptos del sistema de cilindro hueco. Este implante está indicado para uso en la parte posterior de la cavidad bucal, en las regiones de los premolares y molares para reconstrucción con prótesis fijas, como anclaje distal, o como estribo intermedio. A diferencia de los otros implantes de hoja ranurada, los de tipo H no pueden modificarse doblando o contorneando el cuerpo, cuello o cabeza del anclaje.

Por tanto, su colocación en el reborde alveolar anterior es imposible debido a la curvatura natural de la arcada.

Para colocarlo, la altura vertical mínima del hueso debe ser de 9mm arriba del conducto alveolar inferior, o estar por debajo del seno maxilar. El ancho mínimo del reborde en sentido vestibulolingual sería de 5mm, lo cual deja 1 mm de hueso a cada lado del implante. El implante debe insertarse hasta que la región del hombro queda asentada 2 a 3mm por debajo del hueso de la cresta.

### 3.2.2. Sistema de Implante de cesta hueca tipo "K".

Con este diseño, se elimina menos hueso y se puede utilizar una preparación hecha con trépano. La dimensión vestibulolingual es de 4mm, lo cual permite un reborde con 6mm de ancho. La altura del cuerpo es de 5.5 mm y 10.5 de largo. El implante está formado por tres cilindros. El implante "K" está indicado para las partes posteriores de ambos maxilares como anclaje distal o estribo intermedio.

### 3.2.3. Implantes de cilindro hueco tipo "F".

Estos implantes están indicados como sustitutos aislados de dientes o como soporte para prótesis

fija, como pilar distal ó estribo intermedio. El tipo F también puede utilizarse tanto en maxilar superior como en el inferior. Básicamente el diseño del tipo F es una modificación de los implantes de tipo C de 5.5. de diámetro. El tipo F viene en cinco largos: 9, 11, 13, 15 y 17 mm, y dos diámetros: 4.0 y 3.5mm. A estas dimensiones, que son las medidas de longitud el cuerpo y largo entre hombro y punta inferior, es necesario añadir 2 a 3 mm para la cantidad disponible de altura vertical del hueso, de esta manera se podrá hacer un contorneo correcto del hombro por debajo de la crèsta del reborde para el asentamiento final. El implante no debe recibir carga durante ocho a 12 semanas. La fabricación de la prótesis final puede llevarse a cabo tres meses (el día 90) después de la inserción.

#### 3.2.4. Implante endósteo en forma de cesta hueca tipo C.

El tipo "C" es un implante en forma de cesta hueca de 5.5. de diámetro con longitud de 9.5 mm.

El cuello viene en dos medidas, una corta de 3mm y otra larga de 5mm. Según sea la dimensión vertical del hueso o del espacio interoclusal se escogerá un implante de cuello corto o largo. Este implante está indicado en las regiones premolar y molar del maxilar inferior como anclaje

distal o estribo intermedio.

3.2.5. Implante endósteo de cilindro hueco tipo "E".

El implante "E" es elaborado como cesta doble con altura vertical de 5mm, diámetro de 5.5mm y longitud de 10.5mm. Este tipo de implante está indicado para utilizarse en la región molar delmaxilar inferior. Como ocurre en el tipo "C", el cuello puede ser corto o largo y se escoge el tamaño apropiado tomando en cuenta la altura vertical del hueso y la superficie interoclusal. Para colocar este sistema el ancho vestibulolingual mínimo debe ser 7.5mm. Por lo general, el implante está indicado para colocación como anclaje distal.

3.3. EN IMPLANTES ENDODONTICOS

La técnica es realizada bajo anestesia local infiltrativa lingual o palatina y vestibular.

Con el uso de alambre para ortodoncia realizamos una ferula, fijando a los dientes contiguos el diente que va a recibir el implante, ésto debido a que generalmente el diente a tratar presenta movilidad marcada.

Se realiza la apertura de la cámara pulpar en forma más amplia que la normal, para facilitar la instrumentación

y penetración del implante. Realizamos a continuación la biopulpectomía y preparación biomecánica en forma convencional, aumentando la amplitud del conducto, utilizando los instrumentos limas y escariadores de números 29 al 41, diseñados especialmente para esta técnica. Al terminar la preparación, el foramen debe presentar el mismo diámetro del implante con el fin de obtener un sellado apical necesario para el éxito final del tratamiento.

El conducto óseo lo labramos fácilmente debido a la poca resistencia que ofrece el hueso esponjoso a la introducción de los instrumentos. Su longitud, determinada en el exámen radiológico, según necesidades de soporte y cantidad de hueso medular disponible,, es la que va a compensar la pérdida ósea sufrida, y por ello debe ser por lo menos dos veces mayor al espacio de la raíz bien soportada. Una vez concluída la instrumentación, esterilizamos el implante y lo llevamos dentro del diente para una medición comprobada radiográficamente. Debe lograr todo el conducto óseo preparado y si no es así, lo retiramos desgastamos el sitio de resistencia, en el implante o en los conductos y lo alistamos de nuevo para su inserción.

Lavamos la preparación con suero fisiológico o en caso de hemorragia con hidróxido de calcio en solución acuosa, limpiamos los posibles residuos óseos o de dentina y

secamos mediante bolitas de algodón y conos de papel. Cumplido este requisito, llenamos el conducto óseo y el faramen apical con pasta rapidamente reabsorbible que actua como antiséptico e impide el paso de sangre al canal radicular. Tomamos entonces el perno y cubrimos su parte intraradicular con una mezcla chirle de cemento de fosfato de zinc y lo colocamos dentro del diente, presionándolo con un atacador milimetrado hasta que logre la altura propuesta.

Finalizamos con una obturación sellante y mediante ligeros desgastes aliviamos la oclusión.

#### IV. POST-OPERATORIO

##### 4.1. EN IMPLANTES ENDOSTEOS DE HOJA RANURADA

Sólo se necesitará prescripción para analgésicos; los antibióticos no están indicados ni se administran de manera sistemática. El paciente debe recibir explicaciones acerca de técnicas de higiene bucal y puede reanudar una dieta normal, aunque sin exagerar ya que su prótesis es de plástico que no resistiría traumatismos fuertes provocados por la masticación de manzanas, caramelos, carne dura y consumo exagerado de emparedados.

El paciente debe volver al consultorio al cabo de cinco a siete días después de la operación para quitar la sutura. El examen del implante se hará en busca de sensibilidad dolorosa o movilidad y evolución de la cicatrización de los tejidos blandos. Por lo general, a finales de la segunda o tercera semana, el edema posquirúrgico ha desaparecido por completo y se puede tomar la impresión final. El caso será terminado siguiendo los estándares habituales para la reconstrucción con prótesis fijas.

Al terminar la inserción de cualquiera de estos implantes se procede a irrigar la región, colocar de nuevo los colgajos mucoperiosticos y cerrar con sutura interrumpida de seda negra 3-0 ó 4-0. Para evitar la retención de alimentos en los sitios receptores de los tornillos oclusales o para reducir el traumatismo de la lengua y mucosa bucal que podrían provocar los bordes agudos de la cabeza de anclaje, se colocan las cofias telescópicas de oro fijándolas con los tornillos oclusales. Con este tipo de implante no es necesario ni deseable, colocar prótesis provisionales, tampoco es necesario administrar antibióticos; la prescripción de algún analgésico será suficiente en estos pacientes.

El paciente debe abstenerse de cepillar fuertemente la zona de implantación durante unos siete a 10 días después de la operación. Para mantener una buena higiene bucal será suficiente frotar ligeramente con cepillo de dientes blando o torundas de algodón la región y luego enjuagarla.

Los puntos de sutura, se quitan al cabo de cinco a siete días después de la operación se examina al paciente cada dos semanas hasta concluir un período de ocho semanas. En cada visita posoperatoria, el dentista debe verificar cicatrización de los tejidos blandos, movilidad del

implante y sensibilidad; y si no hay complicaciones se puede completar la reconstrucción protética final.



## V. REHABILITACION OCLUSAL

### 5.1. FACTORES COMUNES DE LAS SUPERESTRUCTURAS DE LOS IMPLANTES

La superestructura, ya sea fija o removible, debe cumplir con los principios aceptados de Oclusión y no afectar la integridad de los tejidos blandos entre el implante y él o los postes de dicho implante.

Es necesario obtener una relación céntrica a una dimensión vertical aceptable. Esta combinación de arte, ciencia y criterio clínico es esencial para asegurar el éxito final de la infraestructura del implante y para mantener la integridad del hueso de soporte.

Para cualquier tipo de superestructura se aconseja obtener

- Función de grupo en las excursiones laterales.
- Siempre que sea posible oclusión anterior de borde a borde.
- Por lo menos sobremordida mínima cuando no es práctica la reconstrucción oclusal borde a borde.
- Uso de superficies oclusales de acrílico donde sea posible.
- Ausencia de contactos prematuros en todas las

excursiones en contacto oclusal. La necesidad de equilibrar la dentición posterior en la excursiones laterales no ha sido conformada.

## 5.2. SUPERESTRUCTURA REMOVIBLE COMPLETA CON IMPLANTE DENTAL.

Esta superestructura presenta una ventaja muy importante, que es, la facilidad de limpieza de la prótesis, independiente de la habilidad para realizar procedimientos de limpieza por parte del paciente.

La placa bacteriana y las toxinas producidas por las bacterias que suelen acumularse pueden provocar alteraciones a nivel del cuello del implante. La acumulación de restos y detritos alrededor de la base del poste del implante conduce rápidamente a la inflamación de los tejidos blandos y finalmente a la destrucción del hueso de soporte.

Cuando la superestructura es una prótesis removible, el paciente tendrá mejor acceso a/y visibilidad de estas regiones y podrá eliminar los detritos y estimular los tejidos blandos recurriendo simplemente a un cepillo con cerdas blandas.

El diseño de la superestructura debe hacerse de tal forma que ésta sea totalmente sostenida por el implante. Ninguna parte de la prótesis debe apoyarse en los tejidos blandos;

siempre que sea posible los tejidos blandos deben permanecer pasivos entre la base de la superestructura protética y el armazón y hueso subyacentes a dichos tejidos blandos.

### 5.3. PROTESIS FIJAS PARA EL IMPLANTE COMPLETO

Las indicaciones de reconstrucción fija para el maxilar inferior totalmente edéntulo son raras; generalmente existen en pacientes con destrucción ósea de grado menor o moderado. En estos casos no es necesario utilizar el o los bordes de la dentadura para llenar los huecos creados por una resorción ósea grave. Así pues, existe la posibilidad de utilizar una reconstrucción tradicional de arcada completa sobre cuatro o más postes del implante en una manera muy parecida a aquella en la que el Odontólogo superpone una reconstrucción de arcada completa sobre la dentición natural preparada.

### 5.4. PROTESIS FIJAS PARA IMPLANTE-DENTICION NATURAL COMBINADA

Para lograr una protesis fija lo más perfecta posible, tendremos en cuenta no solo la oclusión, sino también el mantenimiento y alojamiento de los tejidos blandos circundantes que debe reflejarse en modificaciones del diseño, de los márgenes, púnticos, espacios interproximales, contornos y otros aspectos; el Odontólogo debe pensar en la necesidad de emplear aditamentos que pueden utilizarse en la porción fija de la superestructura para

sostener una prótesis removible en caso de que fallara el implante, o sea, además de confiar en los principios de prótesis periodontal, el Odontólogo debe incorporar al implante de la superestructura protética fija uniones removibles que quizá más tarde tendrán que acomodar o alojar una prótesis removible.

#### 5.4.1. Injertos Gingivales Libres.

Los tejidos blandos en contacto con la prótesis deben ser sanos y la prótesis debe tratar de conservar y estimular la integridad de dichos tejidos. Es evidente que tanto el diente pilar natural como el artificial necesitan de un ambiente periodontal sano, para lograr este estado de integridad de los tejidos blandos es a menudo necesario injertar tejidos blancos queratinizados densos provenientes del paladar duro en forma de injertos gingivales libres colocados en los tejidos sobre un reborde edéntulo que no tiene la consistencia adecuada.

El manguito de tejidos blandos alrededor del cuello de un implante o en la base de un poste no es más que una formación mecánica apretada que rodea el cuello del implante que sobresale de este rodete; se le suele considerar el "eslabón débil" del implante dental. Esto explica por qué deben intro-

ducirse modificaciones en la superestructura fija para mantener dicha área.

#### 5.4.2. Márgenes.

Puesto que la preocupación del Odontólogo no es la recidiva de caries, sino la integridad del tejido blando alrededor de este soporte, es preciso que la colocación marginal del retenedor de la superestructura, que suele ser una corona completa, sea supragingival para evitar traumatismo en los tejidos blandos y facilitar la higiene en estas zonas.

#### 5.4.3. Espacio Mayor.

El espacio mayor es una parte importante de la región interproximal entre, ya sea dos dientes pilares, un diente pilar y un pónico, o entre el implante y un pónico. Es esta porción de la superestructura fija la que aloja los tejidos interdentarios. Se hará lo posible para que los tejidos proximales alrededor del implante de soporte se mantengan en buen estado pasivo y no sufran ninguna intrusión o agresión por parte de los lados proximales de los retenedores o de los pónicos o de la unión de la soldadura inmediatamente arriba de estos tejidos.

#### 5.4.4. Pónticos.

La porción oclusal de todos los pónticos debe armonizar con patrones oclusales de sus pilares de soporte adyacentes. La porción gingival del póntico no debe hacer presión por contacto directo sobre los tejidos blandos subyacentes, ya sean éstos queratinizados o cubiertos por mucosa.

Lo ideal sería que los pónticos fueran de tipo sanitario o sanitario modificado que proporciona un acceso comodo para realizar procedimientos de higiene y no produce irritación de los tejidos. Por razones estéticas y motivos prácticos, el uso de pónticos sanitarios modificados suele estar limitado a las regiones posteriores del maxilar inferior.

El póntico en silla de montar modificado suele emplearse en las protesis periodontales y en las protesis con implantes donde el póntico de tipo sanitario es poco práctico. El diseño de este póntico es tal que el contacto con el tejido es mínimo por razones de estética en áreas donde el contacto vestibular o labial con el borde residual es conservado. A veces, está indicada la colocación de un póntico en silla de montar regular, aunque éste ocupa el tercer lugar en la elección de pón-

ticos en cuanto a retención de placa, irritación directa de los tejidos y mantenimiento más difícil para el paciente en este tipo de p<sup>o</sup>nticos. La región más obvia para el uso de este p<sup>o</sup>ntico es la región anterior superior donde podría haber transtornos del habla si la lengua no encuentra un círculo completo cuando el paciente emite ciertos sonidos.

#### 5.4.5. Aditamentos.

El tornillo de Re Seté permite al Odontólogo sacar la prótesis fija cuando necesita una vía de acceso para realizar una intervención quirúrgica o bien cuando quiere modificar la superestructura que se acerca a los tejidos blandos. También le permite utilizar un cemento no permanente en cuyo caso, después de aflojar los tornillos, se pueden dar golpecitos con un martillo de retroceso sin dañar la retención del implante. En caso de reconstrucción protética combinada fija y removible, no se utilizan conexiones para la odontología de implantes; en efecto, los implantes deben sostener una superestructura ya sea fija o removible y no una prótesis combinada.

La fuerza de torción que ejercería una reconstrucción protética combinada fija-removible, indepen-

dientemente de la conexión utilizada, llevaría al fracaso de cualquier tipo de implante.

Hay dos motivos específicos para utilizar aditamento o conexiones con los implantes. En primer lugar, habiendo dentición natural, es a veces necesario realizar una intervención quirúrgica para salvar un implante que comienza a fallar. El empleo de uniones removibles facilita esta intervención de la misma manera que los tornillos de Re Seté tratándose del arco completo. En estos casos, el aditamento permite quitar un segmento de la estructura fija para facilitar el acceso y luego efectuar la recementación posoperatoria de la parte que fue removida. Segundo, las conexiones o aditamentos pueden utilizarse en previsión de un cambio de situación. Así por ejemplo, si una ferula fija inferior se extiende de canino a canino con pilares distales bilaterales (intraóseos o supraóseos), el Odontólogo puede dejar fácilmente un margen para un posible fracaso del implante y la consiguiente substitución de dientes en las mismas áreas.

Aunque los aditamentos GL largos permiten el ajuste viterior macho-hembra alargando la parte macho ajustable, se encontró que el aditamento Des Maret poseía cualidades que eran preferibles para una

superestructura fija. En efecto, el aditamento Des Maret tiene una grapa lingual de inserción que el dentista puede quitar. Esta grapa lingual proporciona estabilidad a la prótesis que entonces no se mueve en dirección oclusal. Si luego fuese necesario eliminar un implante y sustituirlo con una prótesis parcial removible, solo será preciso quitar la grapa y la extensión distal de la superestructura y después reemplazar la parte macho en la prótesis removible sin el uso de la grapa lingual.

En las prótesis con implantes se pueden y deben utilizar combinaciones de aditamentos, ya que, la presencia de varios aditamentos permite al odontólogo volver a entrar más fácilmente en el área y, además, podrá substituir un segmento de la reconstrucción total o parcial sin tener que rehacer toda la prótesis, lo cual es siempre más conveniente para el paciente.

#### 5.5. COMPLEJO IMPLANTE - PRÓTESIS

El uso de implantes en la cavidad bucal requiere de conocimientos muy amplios no solo para la elección del implante y la técnica de colocación de éste, sino también para la preparación del sitio mediante tratamiento periodontal adecuado y para el mantenimiento de la integridad

del conjunto con una superestructura protética funcional. A veces será necesario utilizar la protesis acrílica temporal como auxiliar diagnóstico a fin de orientar la elección del implante más adecuado para un caso dado.

Independientemente del enfoque dado a los conceptos vinculados con el implante, periodonto, protesis y oclusión, cabe señalar que muchos implantes fracasan de manera sorpresiva por falta de incorporación de conceptos protético-periodontales en el plan de tratamiento y diseño final de la superestructura protética.

Algunos implantes dentales, cuando son dibujados basandose en conceptos multidisciplinarios, sobre todo el implante subperióstico completo del maxilar inferior, son una contribución útil al arsenal de la reconstrucción protética del inválido dental.



## VI. METABOLISMO OSEO

Hueso e Implante. El éxito o fracaso de cualquier clase de implante, intra o yuxtaóseo, está íntimamente relacionado con un número de factores generales y locales, que directa o indirectamente pueden determinar el tiempo de vida útil del elemento. Es decir, son decisivos en el resultado final de la rehabilitación. El análisis del tejido óseo ocupa en este estudio sitio primordial; su calidad y cantidad es definitiva para optar o no por este tipo de tratamiento y en caso afirmativo puede determinar el artificio a utilizar.

### 6.1. CONCEPTOS GENERALES

El hueso humano está conformado por una masa de tejido orgánico (protínas), en la que se han depositado sales cristalinas de fosfato de calcio. Su peso seco tiene aproximadamente un 65-70% de cristales inorgánicos de hidroxapatitas y un 30-35% de sustancia intercelular orgánica, cuyo mayor constituyente es el colágeno (95-97%). Para formarse los huesos maxilares siguen varias etapas enmarcadas cada una por características especiales: a) membranosa, b) cartilaginosa y c) ósea. Aunque el proceso terminal se realiza dentro de las mismas especificaciones, existen pequeñas diferencias en el procedimiento general. En el maxilar se presenta la apari-

ción de centros de osificación en pleno tejido conjuntivo y esta circunstancia le permite pasar directamente del estado membranoso al óseo. Por el contrario, en la mandíbula, durante el primer mes de vida intrauterina aparece una infraestructura conocida como cartílago de Mecker que si bien no es el modelo de la pieza definitiva, constituye su primitivo esbozo y uno de los fundamentos de la diferenciación histológica entre los dos maxilares. La circunstancia de ser el maxilar inferior un hueso móvil agresor, dotado de poderosos músculos para realizar gran trabajo mecánico, imposible de ser absorbido por un débil tejido, explica la presencia del molde descrito por Meckel.

Por otra parte, esta estructura cartilaginosa no solo ofrece mayor sustento, sino también se adapta con facilidad a la variación de volumen para acompañar al organismo en su rápida evolución, lo que es imposible con un hueso calcificado. Posteriormente el ritmo de crecimiento disminuye y las necesidades de orden dinámico hacen imperioso el cambio a un tejido más fuerte. Así, el cartílago que precede la constitución del hueso en la vida prenatal se calcifica y muere.

#### 6.1.1. OSIFICACION.

Tanto la directa o endoconjuntiva como la endocondral presentan fenómenos comunes. La función circulatoria aumenta considerablemente con proli-

feración de vasos de neoformación y la sangre aporta numerosos elementos nutricios indispensables para su proceso evolutivo. Esto es la aparición de la "mancha roja" en los centros de osificación.

Concomitantemente la actividad celular se acelera: hay multiplicación, acrecentamiento de volumen, corrección de forma y citoplasma basófilo; las células conjuntivas se convierten en osteoblastos. Estos últimos encierran en su interior retículo endoplasmático rugoso que les permite sintetizar y secretar la sustancia intercelular orgánica del hueso, fenómeno conocido como osificación. En este paso la célula queda rodeada, sepultada y se transforma en osteocito, y la sustancia orgánica constituida por un 88-89% de colágena. Además contiene mucopolisacáridos sulfatados, algunas glucoproteínas y conforma una verdadera trama donde se precipitarán las sales de calcio.

#### 6.1.2. CALCIFICACION 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 fósforo.

La composición de estas sales es  $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)(\text{OH})_2$ , fórmula química de la hidroxiapatita, compuesto pétreo que impide el aplastamiento del tejido ante la compresión, así como la matriz colágena impide el rompimiento por la tensión.

El depósito de las sales lleva a cabo cuando las fibrillas de la trama orgánica sufren un tipo de transformación. La fosfatasa alcalina es secretada por los condrocitos cuando están hipertrofiados. Tiene 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 lo 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 (utilizadas como implantes para aumentos de reborde) están constituidas por sales de calcio y fósforo sus iones solubles saturan el medio, estimulan la multiplicación osteoblástica y en consecuencia la osteogénesis. para comprender mejor esta acción de materiales orgánicos e inorgánicos, veremos algunos aspectos del metabolismo de calcio y fósforo. El futuro de la implantología está en la rigurosa investigación de la función ósea.

### 6.1.3. CALCIO

La cantidad de calcio absorbida en condiciones normales por el intestino es determinada princi-

palmente 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 tratar de elevarla. La cantidad eliminada por la orina en el adulto, varía entre 100-250mg por día, pero aumenta si la actividad de la hormona paratiroidea es grande.

#### 6.1.4. DINAMICA DEL METABOLISMO DEL CALCIO

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 y absorción gastrointestinal, filtración glomerular y otros factores. En la dieta normal se ingiere 1 g de calcio al día y en el conducto gastrointestinal se mezcla con unos 600 mg de calcio existente para formar un depósito total de 1.600 mg; de éstos, 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% (100mg) 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 cambiabile, existen unos 4.000 mg de calcio y alrededor de  $1 \times 10^6$  mg, en la parte totalmente calcificada, llama da compartimiento estable o no cambiabile. Cada día se trasladan unos 20.000 mg de calcio desde LEC para depositarse en el compartimiento cambiabile del hueso, pero de éste salen 20.000 mg de calcio que vuelven a LEC.

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

#### 6.1.5. ACCION DE LA HORMONA PARATIROIDEA EN EL HUESO

Esta hormona tiene acción primaria, gracias a

la cual convierte las células potencialmente osteogénicas de tipo osteoblástico en células osteolíticas. Son células gigantes multinucleadas que originan tejido argénto-filo fibroso; de esta manera la actividad osteoblástica está disminuida con menor formación de hueso..

Paralelamente, la producción ácida y la actividad de la fosfatasa ácida es mayor, produciendo una liberación simultánea de los componentes minerales y de la sustancia intracelular del hueso, cuya consecuencia es la resorción ósea.

#### 6.1.6. CALCITONINA

Es una hormona secretada por la glándula tiroides y su efecto se traduce en disminución de la concentración sanguínea de calcio; obra en dirección inversa a la hormona paratiroidea. El mecanismo de acción se realiza de varias formas: al rebajar la actividad de los osteoblastos disminuye la liberación de iones-calcio del hueso a la sangre. Como aumenta la actividad osteoblástica, produce mayor depósito de calcio en el hueso y en esta forma se reduce paralelamente en el líquido extracelular.

El efecto de la calcitonina es casi inmediato, mientras que el de la hormona paratiroidea sólo se manifiesta después de varias horas de su inyección. Tiene un efecto cuantitativamente inferior y menos importante que el mecanismo paratiroideo principal responsable de la función cálcica.

#### 6.1.7. ACCION DE LAS VITAMINAS DEL GRUPO D

Son numerosos los compuestos que contienen vitamina D. La vitamina D<sub>2</sub> o calciferol, la encontramos en la levadura. La D<sub>3</sub> en aceites de pescado, huevos, leche. Ambas han sido aisladas en forma cristalina y tienen acción importante sobre el mecanismo de calcio y fósforo, pues regulan la absorción de estos minerales en el tubo intestinal con producción de las concentraciones ideales para mantener la normalidad de la salud ósea. Cuando hay carencia de vitamina D, cualquiera que sea la cantidad de calcio y fósforo ingerido, las cifras absolutas en el suero aumentan en proporción al ingreso. Por el contrario, cuando la dieta contiene vitamina D en cantidad suficiente, el calcio y fósforo tendrán valores séricos normales, no importando la desproporción que pueda existir en su ingestión. La alteración metabólica de calcio y fós-

foro originada por la carencia de vitamina D, causa raquitismo en los niños y osteomalacia en los adultos. Otras consecuencias por su ausencia o disminución son: hipocalcemia, hipocalsuria, aumento de secreción de fosfato por la orina e incremento de la secreción de aminoácidos por la orina. simultáneamente las concentraciones de los dos elementos.

#### 6.1.8. FOSFATO

#### 6.1.10. DISTRIBUCION Y DESTINO

La cantidad de fosfato requerida diariamente es de 0.88 mg en el adulto; en el niño la dosis debe ser un poco mayor. Esta sustancia tiene gran importancia en el formación de los huesos y dientes y su trastorno produce diferentes tipos de anomalías. producción se produce principalmente por la orina y también con los

#### 6.1.9. METABOLISMO DEL FOSFATO

USO DE B 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 de fosfato, pero no sobre el metabolismo de 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.

#### 6.1.10. DISTRIBUCION Y DESTINO

Luego que el fosfato se absorbe es almacenado especialmente en el hueso donde se fija en un 80%; un 11% va al músculo y el resto se incorpora a los líquidos circulatorios como ésteres orgánicos. Una poca eliminación se produce principalmente por la orina y también con las heces.

#### 6.2. USO DE HIDROXIAPATITA

Uno de los problemas que más inquietaba a los investigadores era el no tener un medio o mecanismo por medio del cual se evitara la pérdida ósea que se presenta en pacientes edéntulos parciales o totales. Los esfuerzos por encontrar algún sustituto adecuado que reemplazara al hueso autógeno en transplantes quirúrgicos dió como resultado, luego de muchas pruebas, el descubrimiento

y aplicación exitosa de compuestos fabricados en fosfato tricálcico con gran aplicabilidad en aquellos casos de alteraciones óseas, patológicas o fisiológicas. (Apicep tomías, exodoncias simples, enfermedad periodontal).

La hidroxiapatita ( $\text{Ca}_{10} (\text{PO}_4)_6 (\text{OH})_2$ ) es un mineral abundante y forma parte del esqueleto humano con un 65% de contextura del hueso cortical y un 90% del esmalte dental. Las primeras investigaciones realizadas con este material fueron hechas por Albes en 1920 y a partir de este año se inicia una nueva era de investigaciones para encontrar el biomaterial con mejores y más cualidades. En 1972, Getter y Cutrigh informaron sobre resultados exitosos utilizando pastas de este compuesto. En 1970, en la Pennsylvania State University se elaboró un proceso que utilizaba la microestructura de los invertebrados marinos como un modelo o planilla para fabricar estructuras porosas.

Las primeras investigaciones realizadas en la Pennsylvania State University identificaron dos especies de corales que tenían poros de tamaño óptimo, para la conversión a hidroxiapatita y su uso subsiguiente como sustituto óseo

En algunos corales del género Porites, el diámetro promedio de los poros es de aproximadamente 200  $\mu\text{m}$ . Estos corales son utilizados para elaborar una hidroxiapatita

porosa de morfología idéntica. Así mismo algunos miembros de la familia geniopora tienen poros de 500 Um de diámetro, usados también para elaborar productos a base de hidroxiapatita, los cuales se conocen con los nombres comerciales de Interpore - 200 e Interpore - 500 respectivamente.

Algunas de las características que deben tener los compuestos de hidroxiapatita son:

- No tóxicos
- No carcinógenos, ni alérgicos
- Resistentes a la destrucción creada por los tejidos adyacentes.
- Fáciles de esterilizar.
- Fácil manipulación.
- Deben permitir reparación tisular.
- Con capacidad para incorporarse al organismo y reabsorberse después de haber estimulado la neoformación ósea.

Existen otros nombres comerciales con los cuales podemos conseguir hidroxiapatitas reabsorbibles tales como: Augment, Synthograf, Periograf; y no absorbibles como Calcitite o Alveograf.

#### 6.2.1. PREPARACION DEL COMPUESTO

Estos compuestos son envasados en frascos estériles y cada uno viene acompañado de los implementos requeridos

para su utilización, generalmente embudos y jeringas. El polvo se mezcla con solución salina hasta formar una masa homogénea fácil de manipular, la cual colocaremos sobre el defecto a restaurar. El material sobrante es susceptible a reesterilizarse dejándolo en autoclave durante 20 minutos y a no menos de 120• centígrados.

Se pueden conseguir en el mercado bloques porosos de Interpore-200 aplicables como incrustaciones e injertos interposicionales. La hidroxiapatita puede ser moldeada fácilmente con fresa dental o bisturí para obtener la forma indicada.

#### 6.2.2. PROPIEDADES QUIMICAS.

Un análisis mediante la técnica de difracción de rayos X, mostró que el Interpore - 200 es hidroxiapatita pura con huellas de fosfato tricálcico beta. La forma beta del fosfato tricálcico existe en el hueso humano en proporciones bajas también.

#### 6.2.3. PROPIEDADES FISICAS.

Ver cuadro número 4

6.2.4. PROPIEDADES BIOMECANICAS.

Ver cuadro número 5

6.2.5. PROPIEDADES BIOMECANICAS DE INTERPORE - 200  
DESPUES DE PROLIFERACION OSEA PENETRANTE  
COMPARADA CON HUESO CORTICAL.

Ver cuadro número 6


6.2.6. BIOCOMPATIBILIDAD

Cuando los materiales de hidroxiapatita se colocan en cultivos tisulares de tejido conectivo o de hueso, la reacción de los tejidos es benigna en ausencia de inflamación debido a la similitud de la hidroxiapatita con el hueso. Otro factor que contribuye a la biocompatibilidad es la topografía superficial de la estructura porosa pues a diferencia de las partículas de forma irregular de hidroxiapatita no porosa en el material poroso no hay bordes agudos que podrían producir reacción inflamatoria.

Al comparar los procesos de remodelación entre el hueso y la microestructura, encontramos que con el hueso cortical el proceso ocurre mediante sustitución por deslamiento. En este proceso

se observa la resorción y regeneración de las osteonas, aunque el hueso de las laminillas intersticiales permanezca no viable.

La microestructura parecida a la organización del hueso "evacuado" por las osteonas, explicaría la rápida neovascularización e incorporación del hueso al implante (Holmes).



El tejido fibrovascular prolifera en una o dos semanas a lo largo del implante para luego sufrir una transformación (metaplasia) que termina en hueso maduro (Lamelar), al cabo de 3 meses a 6 meses. Según la hipótesis del Doctor Holmes, al corresponder el diámetro promedio de los poros con la osteona del hueso común (200  $\mu$ m), así mismo, los poros del Interpore - 500 con el hueso esponjoso remodelado (500  $\mu$ m), hace posible el depósito del nuevo hueso sobre las superficies endósteas y la transformación del tejido fibrovascular en hueso ocurre de manera concéntrica y centrífuga. Primero se convierten en hueso las células que están en contacto con el implante y luego el "frente de hueso regenerado" avanza hacia el centro del poro.

#### 6.2.7. MINERALIZACION

Los cirujanos y los científicos de los biomateriales deben conocer y tener en cuenta el fenómeno

de la "protección contra los esfuerzos" cuando evalúan los implantes. Según la Ley de Wolff, el hueso crece donde es necesario (donde hay un esfuerzo). La protección contra el esfuerzo puede acabar en la inhibición de la mineralización o bien en la resorción del hueso cuando un implante rígido superpuesto soporta los esfuerzos que antes eran aplicados al hueso.

Con Interpore - 200, la protección contra el esfuerzo no desempeña un papel muy importante, según lo han demostrado algunos estudios realizados en animales. La unión estrecha del hueso regenerado con el implante transmite los esfuerzos directamente al hueso, adentro y alrededor del implante. Este compartir de la biofunción es consecuencia de la naturaleza compuesta de Interpore y del hueso.

La propiedad biomecánica permite la función de un material compuesto, aunque la resistencia final es varias veces menor que la de la hidroxiapatita densa, no porosa, aún antes de ocurrir la proliferación penetrante, se ha observado que la resistencia al aplastamiento de Interpore excede unas 20 veces las fuerzas de la masticación y deglución de los dientes con dentaduras. Cuando el implante se haya penetrado por el hueso,

este factor de seguridad aumenta a más de 100 veces. La hidroxiapatita tiene una resistencia baja a la fatiga en comparación con los materiales y algunos polímeros. Sin embargo, a diferencia de las cerámicas no porosas, los poros disminuyen la propagación de grietas, y la estructura policristalina contribuye a la inhibición de fallas por fatiga.

#### 6.2.8. BIODEGRADACION CON EL TIEMPO

El proceso de biodegradación se realiza por medio de una combinación de resorción, efectuada por los osteoblastos y de una disolución química. La degradación del fosfato tricálcico se debe principalmente a la fragmentación y disolución química. La disolución química ocurre más rápida y completa con el fosfato tricálcico que con la hidroxiapatita debido a diferencias en el tamaño de los cristalitos y a la estequiometría. Por tanto, desde el punto de vista químico, será menos estable en los líquidos biológicos.

Algunos estudios señalan que una degradación demasiado rápido puede inhibir la regeneración del hueso en todo el implante.

### 6.3. OSEOINTEGRACION

El anclaje teóricamente ideal de un implante dental sería aquel que pudiera imitar la naturaleza en forma de ligamento periodontal restaurado. Sin embargo, hasta ahora nadie ha sido capaz de mantener un ligamento periodontal apropiado alrededor de un implante dental. Algunos intentos para utilizar cemento óseo para el anclaje de los implantes dentales no han dado resultados satisfactorios. Los implantes anclados en tejidos fibrosos suelen fracasar debido a su incapacidad para soportar cargas o por causa de infección. Hasta ahora, únicamente los implantes directamente anclados en el hueso han resistido la prueba del tiempo y han proporcionado resultados clínicos aceptables en series de pacientes seguidos durante largo tiempo.

Las causas de la incapacidad para establecer la osteointegración primaria o inicial dependen del uso de biomateriales inadecuados, cirugía traumática o porque el implante es sometido demasiado pronto a cargas, ya que todos estos factores producen reacción de tejido fibroso a nivel de la interfase. Las causas secundarias del fracaso de la osteointegración, o sea, cuando ocurre pérdida de un anclaje óseo que había sido logrado inicialmente (a veces muchos años después de la inserción) pueden depender de ligera incompatibilidad del material utilizado, un acabado impropio de la superficie

del implante o de carga exagerada sobre el implante. De estas observaciones se desprende claramente la necesidad de programas dentales controlados que incluirán una vigilancia del paciente durante toda su vida mediante revisiones anuales o hasta más frecuentes.

### 6.3.1. INVESTIGACIONES EXPERIMENTALES DE LAS CAUSAS DEL FRACASO PARA LOGRAR LA OSTEOINTEGRACION INICIAL.

#### 6.3.1.1. Biocompatibilidad del material de los Implantes.

Muchos de los diferentes materiales empleados para fabricar implante como el titanio, circonio, acero inoxidable y Vitalio pueden quedar anclados inicialmente en el hueso sin que aparezca una envoltura de tejido fibroso alrededor del dispositivo extraño. Sin embargo, investigaciones de índole ultraestructural de la interfase intacta hueso/metal han revelado diferencias entre los materiales probados, diferencias que posiblemente serían importantes para el funcionamiento a largo plazo de los dispositivos.

Albrektsson y cols, han utilizado la técnica del tapón de plástico para investigar la interfase alrededor de los implantes para hueso hechos de titanio comercialmente puro e insertados en la metáfisis tibial del conejo. El estudio mostró que la zona más cercana a la superficie de óxido de titanio estaba formada por proteoglucanos de 200 a 400 A de ancho y que había tejido calcificado en contacto directo (a un nivel de resolución de 30 a 50A) con el implante. También se vieron filamentos de colágena en la capa de los proteoglucanos, pero siempre alejados a unos 200A del implante. Por lo general, los haces de colágena aparecían a una distancia de por lo menos 1.000A a partir del metal. Los implantes de circonio estaban rodeados por capas de proteoglucanos de 300 a 500A y los haces de colágena estaban alejados unos cuantos miles de A de la superficie del implante de circonio. Puesto que capas de proteoglucanos de 100 a 200A de espesor se encuentran también en tejidos

normales donde no se colocaron implantes, es de suponer que el titanio comercialmente puro es un material más natural que el circonio y probablemente de biocompatibilidad superior, lo cual es importante para la duración de la implantación.

6.3.1.2 Técnica quirúrgica: importancia de la eliminación del calor en los tejidos.

Es absolutamente indispensable vigilar la técnica quirúrgica a fin de evitar sobrecalentamiento del hueso y necrosis ósea difusa en el lecho del implante que podrían impedir la formación ulterior de la osteointegración, puesto que es imposible preparar quirúrgicamente el hueso y los tejidos blandos sin producir calor y la consiguiente muerte de los tejidos superficiales en el lecho del implante. Este hueso necrótico debe ser sustituido por un nuevo tejido duro, vivo para lograr la osteointegración del implante, tejido definido como hueso activo, viviente en contacto directo con la

superficie del implante sometido a carga. Cuando se utiliza una técnica quirúrgica no perfecta, es inevitable la producción de calor elevado, lo cual produce grandes zonas de necrosis ósea, demasiado extensas para que pueda ocurrir la cicatrización ósea, formándose entonces tejido fibroso que irá sustituyendo al hueso. Este fracaso de la osteointegración inicial ya no será compensado más tarde, y el nuevo tejido fibroso una vez establecido a nivel de la interfase, se quedará en el lugar sin sufrir diferenciación ulterior para formar hueso o alguna otra estructura de orden superior por ejemplo, un ligamento periodontal.

Eriksson y cols, encontraron temperaturas promedio de 89• C a una distancia de 0.5mm de la periferia del taladro en el momento de la inserción de las placas de Richards en el fémur humano, a pesar de haber utilizado un sistema quirúrgico perfeccionado. Cuál es la temperatura crítica para la necrosis ósea? Los resultados

de diferentes estudios indican que la necrosis ósea ocurre después de una exposición a temperaturas entre 56°C y 70°C durante un minuto. SE considera que la temperatura crítica podría ser 56°C porque esta temperatura corresponde al punto de desnaturalización de la fosfata alcalina, mientras que 70°C fueron señalados como temperatura crítica basándose en evaluaciones histológicas realizadas en un estudio experimental.

Las investigaciones más recientes de la verdadera temperatura crítica del hueso han encontrado que la exposición durante un minuto a temperaturas de 45°C era suficiente para provocar necrosis ósea.

La relación crítica de tiempo-temperatura que impedirá la remodelación del hueso es superior a 47°C y depende de la capacidad de reparación regional del lecho óseo. Observaciones preliminares señalan que para el hueso la temperatura de consecuencias irreversibles es de

aproximadamente 60°C durante un minuto.

#### 6.3.1.3. Condiciones de carga del Implante.

Los primeros meses después de la inserción del implante son decisivos para el resultado del procedimiento y es esencial evitar que actúen tensiones y esfuerzos prematuros sobre el implante, ya que probablemente esto provocará su fracaso. Varias investigaciones indican que cuando el implante recibe cargas demasiado pronto se forma la interfase de tejido fibroso en lugar de hueso. En caso de implantes dentales en el maxilar inferior, el dispositivo de soporte anillado individual no debe conectarse al puente sino después de haber transcurrido por lo menos tres meses. Este lapso coincide con el tiempo necesario para que ocurra la reconstrucción primaria del hueso necrótico de la región del reborde en hueso vivo nuevo que será capaz de soportar cargas. Es probable que movimientos normales del hueso, como la mastica-

ción, sean provechosos para la reparación según la ley de Wolff.

Así pues, el uso de biomaterial no compatible, técnica quirúrgica imperfecta y cargas prematuras sobre el implante producirán el fracaso primario; en tanto que otros factores como geometría inadecuada del implante, condiciones de la superficie, sobrecarga, mal estado del lecho del implante serán causas de fracaso secundario.

### 6.3.2. DESCRIPCION CLINICA DE LA TECNICA DE OSTEO-INTEGRACION.

#### 6.3.2.1. Procedimiento del Tratamiento.

El tratamiento con resultados previsibles y satisfactorios a largo plazo sólo puede lograrse si todos los procedimientos clínicos se efectúan con el mayor cuidado posible y la más alta precisión. Un tratamiento en cuatro etapas principales permite obtener la osteointegración: 1) análisis preoperatorios; 2) procedimiento

quirúrgico, o sea, instalación del dispositivo de sujeción y conexión de los anclajes; 3) procedimiento prostodónticos; y 4) revisiones y vigilancia a largo plazo.

#### 6.3.2.2. Análisis Preoperatorios.

La primera selección de los pacientes la realiza el dentista general. El método de osteointegración será escogido en competencia con otros procedimientos protéticos tradicionales si están presentes una o varias de las indicaciones siguientes:

- Retención insuficiente de la prótesis existente, lo cual es debido generalmente, a resorción intensa de la cresta alveolar después de una extracción dental.
- Incapacidad psicológica para llevar una dentadura, aúnsi existe retención y estabilidad suficientes de la prótesis o dentadura.

- Transtornos funcionales bucales, como náuseas graves, provocadas por una dentadura movable.
- Edentulismo parcial, a fin de evitar mutilaciones innecesarias de los dientes vecinos o cuando los dientes restantes están en posición desfavorable para sostener una reconstrucción con puente tradicional.

Casi todos los pacientes, independientemente de la topografía, pueden tratarse con el método de osteointegración. La única excepción son aquéllos (de 5 a 10% de los pacientes) con resoración intensa del maxilar superior que necesitan ser tratados por medio de injertos óseos reconstructivos y los pacientes con síntomas de psicosis o antecedentes de alcoholismo o toxicomanía. Estos transtornos son contraindicaciones para este tipo de tratamiento.

#### 6.3.2.3. Procedimientos Quirúrgicos.

La intervención quirúrgica se realiza

en dos etapas: instalación de los dispositivos de soporte o de sujeción y conexión de los anclajes.

En la primera etapa - de instalación del dispositivo de sujeción- después de la incisión, se levanta un colgajo mucoperióstico de inserción lingual sobre el lado vestibular de la cresta alveolar. Se ensancha el campo operatorio bilateralmente hacia las regiones de los premolares y se marcan las posiciones de los sitios para los dispositivos sobre la punta de la cresta. Utilizando brocas de acero inoxidable de tamaños crecientes y diseños específicos, se agrandan progresivamente los orificios ajustándolos para adaptarse a los dispositivos sujetadores. Toda la preparación ósea debe realizarse bajo irrigación copiosa con solución salina fisiológica y velocidad de rotación máxima de 200 r.p.m. cuando se utilizan los taladros de acero inoxidable. Cada sitio se prepara a pulso, teniendo como meta lograr un paralelismo mutuo entre las preparaciones.

Para el ajuste final del sitio se utiliza un taladro (machuelo) de titanio en forma de tornillo inmediatamente antes de instalar el dispositivo sujetador en su sitio. Estos dos últimos procedimientos se efectúan utilizando velocidad operacional máxima de 15 r.p.m. e irrigación copiosa con solución salina fisiológica.

A fin de prevenir la proliferación del hueso sobre los dispositivos sujetadores durante la cicatrización se colocan tornillos de cubierta o tapa sobre la punta, se readapta con cuidado el colgajo para lograr un recubrimiento perióstico completo de la región.

En el postoperatorio, los pacientes son tratados con antibióticos durante 10 días y se les advierte que no deben llevar la prótesis del maxilar operado durante dos semanas. Luego, y antes de colocarla definitivamente, la prótesis se ajusta cuidadosamente en la zona que corresponde a los dispositivos sujetadores; después 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 el maxilar inferior y cinco a seis meses para el superior) 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 superior menos favorecido desde el punto de vista mecánico.

En la segunda etapa quirúrgica - la conexión de los anclajes- se ubican los tornillos de cubierta para sacarlos haciendo una incisión longitudinal a través, si es posible, de la parte de inserción de la mucosa. La cabeza hexagonal del dispositivo sujetador se limpia minuciosamente para quitar tejidos duros y blandos que podrían haberse acumulado; para esta eliminación se utiliza el procedimiento del punzón. Después de eso, se puede

proceder a conectar los cilindros de anclaje del largo adecuado con los dispositivos sujetadores. Una vez colocados todos los anclajes, el operador reduce el espesor de la mucosa y la ajusta cuidadosamente alrededor de los cilindros. Durante las primeras dos semanas postoperatorias, la mucosa alrededor de los anclajes se cubrirá con un taponamiento periodontal, sujetándola a los cilindros por medio de caperuzas de curación a fin de evitar la aparición de gingivitis proliferativa.

#### 6.3.2.4. Procedimientos Prostodónticos.

A lo largo de los años, se idearon diferentes métodos para el tratamiento de los pacientes total y parcialmente desdentados. El reto prostodóntico ha sido siempre poder compensar los efectos mutilantes provocados por la pérdida de dientes y la destrucción del hueso alveolar. Los objetivos principales del tratamiento prostodóntico han sido y siguen siendo, una restauración funcional y estética

del sistema masticatorio del paciente, lo cual incluye aspectos mecánicos y biológicos.

Del empeño para lograr un anclaje y unos sustitutos para pilares dentales ha surgido el concepto de osteointegración - un enfoque que mejoró considerablemente las posibilidades de lidiar con un soporte periodontal disminuído o hasta inexistente. La parte protodóntica puede dividirse en dos fases, a saber, como tratamiento prostodóntico preliminar y final.

Tratamiento prostodóntico preliminar. Debe transcurrir un período de cicatrización de tres a seis meses entre las operaciones de colocación de los dispositivos sujetadores y conexión de los anclajes. Durante este período se tratarán de combinar las demandas biológicas de una cicatrización tranquila, sin alteraciones, con el mantenimiento de apoyo clínico para el paciente.

El objetivo se logra colocando un condicionador tisular de espesor apreciable en la parte interna de la prótesis previamente aumentada. Con este procedimiento, el prosthodontista podrá vigilar la fase de cicatrización y el mismo tiempo detectar las posibles complicaciones en etapa temprana, lo cual permitirá corregirlas.



Tratamiento prostodóntico final. Después de efectuar la operación de conexión de los anclajes, el tratamiento prostodóntico final se inicia tan pronto como lo permita el estado de cicatrización de los tejidos blandos que rodean a los anclajes (dos a tres semanas después de la operación). Para empezar los procedimientos de toma de impresión.

Durante las dos primeras semanas, los anclajes están cubiertos con las capuchas de curación y el taponamiento quirúrgico. Durante esta fase inicial de cicatrización, el paciente no debe llevar prótesis en el maxilar operado.

Sin embargo, si la situación del paciente es tal que no puede quedar sin prótesis, aún unos cuantos días entonces se puede adaptar una prótesis temporal ( o la prótesis vieja del paciente) sobre la punta de los anclajes utilizando un material de rebase blando para adaptar la dentadura a esta nueva situación postoperatoria.

Para fabricar la prótesis final, el dentista puede recurrir a diferentes técnicas. El objetivo principal es utilizar la capacidad de los anclajes para proporcionar al paciente un sustituto de los dientes perdidos que sea válido desde los puntos de vista funcional y estético. Cuando el paciente lleva cuatro a seis dispositivos de sujetadores osteointegrados, y aunque el dispositivo sujetador de titanio es sustituto del pilar radicular, difiere de este en cuanto a la naturaleza de la conexión, ubicación y propiedades mecánicas y estéticas; por tanto, al fabricar la prótesis final, es preciso tomar

en cuenta todos estos factores a fin de reducir al mínimo el peligro de futuras complicaciones.

Una semana después de quitar las suturas, se toma la primera impresión utilizando hidrocoloide reversible en cubeta comercial. Una o dos semanas después de la impresión preliminar, dependiente de cómo progresa la cicatrización de los tejidos blandos, se tomará la impresión final. La parte de la cubeta que cubre los anclajes se hace con extremo abierto para tener acceso a los tornillos dentro de las cofias de impresión.

Después de sujetar las cofias de impresión a los anclajes, estas pueden combinarse con Duralay para asegurar exactitud máxima de la impresión.

Se saca la impresión y se hace el vaciado del modelo de trabajo. Con eso se dispone de un duplicado de la arcada que será tratada y

se puede fabricar el armazón y los análogos de los dientes. Para el registro de la relación céntrica se utilizan registros de oclusión en cera sobre placas de pruebas estabilizadas hechas en resina acrílica. Los cilindros de oro pueden incorporarse en las placas de prueba para mejorar la estabilidad de los registros de oclusión y para obtener un registro exacto.

Después de hacer todos los ajustes necesarios, los registros de oclusión se sujetan a los anclajes por medio de espigas guías ~~æ~~ortadas. Para establecer la dimensión vertical, la forma de la arcada y el plano oclusal se utilizan principios aceptados basados en la función, estética y comodidad del paciente.

Utilizando un protocolo establecido, se determina el diseño del armazón metálico en relación con la colocación de los dientes. Se montan en cera los dientes artificiales de resina acrílica sobre la placa

de prueba de la dentadura y se prueban en la boca con los cilindros de oro incorporados en la placa de prueba, lo cual le proporciona al prostodontista información a cerca de la relación entre la posición de los dientes y los dispositivos sujetadores de titanio. Además, con esta prueba tanto el paciente como el dentista podrán tener una idea de lo que será el aspecto estético y funcional de la prótesis. A fin de preservar el conjunto de dientes aprobado durante la sesión de prueba, se hace un guía bucal de yeso piedra o de silicón, que también le proporciona información valiosa al técnico de laboratorio para el procedimiento de encerado del armazón.

Se quita la cera y la base de resina acrílica de los dientes artificiales que se conectan a la guía bucal; se atornillan los cilindros de oro sobre los análogos de anclaje en el modelo principal y se inicia el encerado del armazón. La elaboración

final del armazón toma en cuenta los principios de distribución uniforme y libre de esfuerzos de la carga, dimensión para resistencia y rigidez, acceso para facilitar los procedimientos de higiene bucal y espacio para retención de los dientes de resina acrílica.

Finalmente se fijan con cera los moldes sobre el armazón y esta se cuele como una sola pieza o como dos ó más unidades separadas. Luego, el vaciado se prueba sobre el modelo principal y en la boca del paciente para asegurar un ajuste pasivo. Como la naturaleza de la función de anclaje difiere de la que proporciona el ligamento periodontal, es muy importante establecer un ajuste perfecto del armazón a fin de evitar que los esfuerzos locales sean llevados hasta el hueso que se halla alrededor de los dispositivos sujetadores. Cuando el prostodoncista queda convencido de haber logrado un ajuste totalmente pasivo, se procede a fijar sobr

el armazon los dientes artificiales con resina acrílica polimerizada por calor. El aspecto estético final de la prótesis se obtiene utilizando los diferentes matices y colores de la resina acrílica polimerizada por calor.

La prótesis terminada se monta sobre el articulador para examen minucioso, y se hacen entonces los ajustes necesarios para eliminar los contactos prematuros en relación céntrica. Se eliminan las interferencias laterales y protrusivas mediante tallado. Luego se procede a pulir las superficies talladas de los dientes de resina acrílica y se inserta la prótesis en la boca del paciente para probar la pasividad del ajuste y se fija sobre los anclajes con tornillos de oro. Nuevamente, se verifica la oclusión y se hacen los ajustes necesarios para cumplir con los objetivos de una oclusión óptima.

En el paciente con prótesis removible, el objetivo es lograr una situación equilibrada con distribución extensa de los contactos tanto en la oclusión como en los movimientos articulares. Cuando el paciente tiene dentición natural o una prótesis fija sobre dientes naturales, la meta es distribuir la carga principalmente sobre la zona donde están ubicados los dispositivos sujetadores mediante el uso de una guía anterior y diseño de función de grupo.

Con esta técnica no suelen ocurrir complicaciones de superficie basal, puesto que la prótesis está apoyada en la mucosa.

Como para el paciente esta situación intrabucal es nueva e implica un cambio enorme del aparato protodóntico, no deben emprenderse medidas inmediatas de higiene bucal en este momento. Sin embargo, es preciso informar al paciente que pueden surgir dificultades en el habla, masticación y cambios en el aspecto esta explicación es importante y

y el paciente debe comprender que los trastornos bucales irán mejorando con el tiempo.

6.3.2.5. Vigilancia a largo plazo e instrucciones de higiene bucal.

En cuanto a 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 puntos siguientes:

- 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

Aproximadamente una semana después de la inserción, se cita a los pacientes para darles instrucciones acerca del procedimiento de 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 de cepillo dental, seda dental y auxiliares similares. Las instrucciones deben darse por escrito con programa de diapositivas y serán supervisadas por el higienista dental, quien también vigilará al paciente incluyéndolo en un programa de seguimiento individual elaborado específicamente para cada paciente tratado.

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 fuere 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.

### 6.3.3. COMPLICACIONES

La complicación más grave que puede ocurrir es la pérdida de la función del anclaje. Sin embargo, como generalmente hay seis dispositivos sujetadores separados instalados en cada maxilar y, en realidad, sólo cuatro son indispensables para la retención del puente, la pérdida de un dispositivo aislado no es necesariamente perjudicial para el resultado del tratamiento.

Otros fracasos, como reacciones gingivales y complicaciones mecánicas relacionadas con el método, ocurren raramente cuando la técnica del tratamiento ha sido correcta.

### 6.3.4. COMENTARIO Y RESULTADOS

El método de osteointegración se utiliza principalmente en el tratamiento de pacientes desde-

tados. Sin embargo, en años recientes, la técnica se ha empleado también para restaurar las funciones dentales en maxilares parcialmente desdentados. En ambos casos, se puede restaurar perfectamente la función masticatoria bajo condiciones seguras y previsibles.

La base para todos los resultados de rehabilitación es el establecimiento y mantenimiento de la osteointegración de los dispositivos sujetadores o de soporte. En este aspecto, presenta un interés especial el estudio del índice de supervivencia del dispositivo sujetador, definido como el número de dispositivos estables que soportan un puente en relación con el número total de dispositivos implantados. Para los dispositivos con un período de observación de 5 a 13 años, durante el cual se utilizó una técnica estandarizada de tratamiento, el índice de supervivencia fue de 82% en el maxilar superior y de 94% en el maxilar inferior. Las cifras correspondientes de cinco años para todos los dispositivos sujetadores insertados en 1978, cuando el equipo de dentistas ya tenía una larga experiencia clínica, el índice fue de 87 y 98% en las maxilares superior e inferior respectivamente. La mayor parte de los dispositivos aflojados se observa en el maxilar superior y, gene-

ralmente, estos se pierden durante el primer año después de la conexión del puente.

En cuanto a los resultados de la rehabilitación bucal, la pérdida de un solo dispositivo no es importante, puesto que generalmente se instalan seis dispositivos en cada maxilar y solamente se necesitan cuatro para sostener el puente dental final. Por tanto, el potencial del método se entiende mejor estudiando el índice de estabilidad del puente, definido como el número de maxilares con puentes estables y funcionando perfectamente en relación con el número total de maxilares tratados. Así, para los maxilares con períodos de seguimiento de 5 a 13 años, el 92% de los puentes en maxilares superiores y el 99% de los puentes en los maxilares inferiores son estables y funcionan bien. Los valores correspondientes por puentes que han pasado apenas el límite de observación de los cinco años, los índices son 94 y 100% para maxilares superiores e inferiores, respectivamente. Así pues, parece posible restaurar en casi todos los maxilares una situación de dentición fija normal mediante la técnica de osteointegración controlada y vigilada de manera adecuada.

Sin embargo, para ser considerado como resultado satisfactorio a largo plazo, es también preciso mantener una barrera mucoperióstica funcionando alrededor de los elementos de anclaje que fueron instalados. Cualquier daño traumático, químico o microbiológico infligido a los tejidos marginales puede acabar fácilmente en una destrucción marginal ósea progresiva y hasta en la pérdida de la función de anclaje. Sin embargo, después de una experiencia clínica de más de 20 años, es posible afirmar que los tejidos marginales pueden coexistir perfectamente con los dispositivos no biológicos que fueron instalados.

## CONCLUSIONES

Con el advenimiento del procedimiento de imagen tridimensional de la TC, el campo tanto de la odontología como de la medicina experimentará cambios enormes. Aunque este nuevo procedimiento está dirigido principalmente al examen de los maxilares superior e inferior. Puesto que esta nueva técnica (DAC-FAC) permite eliminar un procedimiento quirúrgico, disminuyendo así la ansiedad y traumatismo del paciente, el implante subperióstico viene a ser una opción terapéutica cada vez más viable. Como se realiza sólo una intervención quirúrgica es posible mejorar sustancialmente la calidad de la mucosa y aumentar la velocidad de cicatrización. El objetivo principal de la técnica de TC no es lograr un implante que se ajuste mejor, puesto que el método de impresión directa del hueso proporcionará seguramente un ajuste excelente. Sin embargo, con esta técnica lo que sí se puede lograr es colocar implantes de mayor extensión sobre el hueso basal tanto del maxilar superior como del inferior. Los agujeros mentoniano y nasal palatino se encuentran fácilmente en la TC y por tanto, son conocidas las posiciones anatómicas de las estructuras vitales tan importantes para la fabricación de los modelos de implantes. No obstante, cabe señalar que ni las inserciones musculares ni las pequeñas líneas espinosas de menos de 1 mm de diámetro serán visibles sobre los modelos producidos por medio de esta técnica. Por tanto, el uso de implante subperióstico no está indicado en pacientes con hueso muy delgado. En muchos casos donde se utiliza la TC será

preciso recurrir a cierto grado de recorte y alisado óseo antes de colocar el implante.

En los implantes endosteos de hoja ranurada, nuevos sistemas elaborados por la cirugía de reconstrucción preprostética atrajeron la atención de los implantólogos; y nuevos sistemas estimularon considerablemente el interés para los implantes en la profesión en general. A pesar de la investigación a largo plazo y documentación clínica que respalda modalidades como los implantes osteointegrados de Brannemark, el tornillo suizo y los cilindros huecos, el implante de hoja ranurada permanece en el armamentario de los miembros de la profesión activos en implantología. Aún con los avances logrados en el diseño, ningún sistema de implante puede colocarse en los bordes sumamente estrechos o en filo de cuchillo que todavía se encuentran en un porcentaje considerable de pacientes, a menos que el operador conozca y sepa manejar este implante (o sea, su diminuto ancho vestibulolingual de 1.2 mm). Mi opinión es que el implante endósteo de hoja ranurada seguirá ocupando un lugar importante en el campo de los implantes.

Los sistemas de implantes endósteos de cilindro hueco están en uso clínico desde hace unos 10 años. Estos sistemas incorporan nuevos biomateriales perfeccionados de bioingeniería para su diseño y elaboración como son la forma cilíndrica y el recubrimiento superficial con pulverizaciones de plasma de titanio (TPS). Esta forma introduce la tercera dimensión en la implantología dental, puesto que en los sistemas anteriores, como los de hoja ranurada, sólo había dos dimensiones - altura y ancho. Por tanto, estos sistemas no podrían ser utilizados como reemplazos individuales de dientes; además eran inca-

paces de resistir fuerzas laterales o torsión. Informes de Suiza, Suecia y Alemania acerca de la colocación de 580 cilindros huecos durante más de 10 años señalan un 95.3% de resultados favorables.

En la osteointegración, tomando las muy buenas condiciones clínicas histológicas, microbiológicas y radiográficas encontradas en los tejidos marginales alrededor de los elementos de anclaje, parece lógico sugerir que el paciente desdentado puede ser tratado siguiendo el procedimiento de osteointegración con resultados excelentes y en condiciones seguras y previsibles para períodos muy largos (por ahora hasta de 20 años).

La hidroxiapatita es el producto de 11 años de investigación continua y elaboración comercial. Este producto ha sido estudiado en 25 centros de investigación en diferentes condiciones de implantación (en animales y en seres humanos) para aumentos del borde alveolar, parodencia y reconstrucciones ortognáticas. Las características biomateriales de la hidroxiapatita son las siguientes:

1. Interpore-200 posee una porosidad tridimensional sumamente interconectada que es uniforme y constante.
2. La hidroxiapatita fabricada a partir de los corales marinos es biocompatible y no tóxica.
3. Básicamente, Interpore 200 es una hidroxiapatita pura completada con fosfato tricálcico.

4. Interpore 200 es 55 a un 65% poroso y el diámetro nominal de los poros es de 200  $\mu\text{m}$ .
5. A diferencia de los materiales porosos, Interpore 200 es osteoconductor y, cuando se coloca en contacto con hueso vivo, da lugar a un "frente de hueso" que avanza hasta dentro del implante. De 50 a 80% de la porosidad dentro del implante se llena con hueso lamelar y entretelado al cabo de tres meses. Además, las superficies de Interpore 200 están estrechamente unidas con el tejido óseo.
6. Las propiedades biomecánicas de los bloques del Interpore 200 son similares a las de un injerto de hueso esponjoso. Una vez llenado con el tejido óseo vascularizado proliferante, el sitio del defecto queda restaurado. Interpore 200 equipara de manera conveniente las propiedades elásticas del hueso de tal suerte que los esfuerzos necesarios para mantener un hueso saludable son transmitidos a lo largo de todo el hueso regenerado.
7. Numerosos estudios clínicos y en animales han mostrado que los implantes no porosos o implantes sin porosidad interconectada pueden originar mineralización aberrante, protección contra los esfuerzos, baja resistencia y desplazamiento de la masa. La hidroxiapatita con porosidad interconectada, como Interpore 200, no reacciona de la misma manera que los materiales con porosidad limitada o inexistente.
8. En los animales, la biodegradación de Interpore 200 fluctúa entre

0 y 5% al año. Además, esta biodegradación mínima es compensada por la regeneración del hueso, actualmente, estos estudios se han prolongado a cuatro años.

9. Interpore 200 y el hueso que ha ido penetrándolo son remodelados como una reacción a las mismas fuerzas químicas y biomecánicas que remodelan el hueso normal. Por tanto, Interpore 200 responde según lo establecido por la ley de Wolff.

El Interpore 200, habiendo logrado una combinación óptima de biomaterial (Hidroxiapatita) es una estructura porosa también ideal ("replaminaforma"), llena las expectativas de los primeros investigadores en ciencias básicas quienes afirmaban que el organismo toleraba mejor un material poroso interconectado que el mismo material pero presentado en forma sólida. Además, y sobre todo es muy provechoso para los pacientes, que tanto los bloques como los granúlos de Interpore 200 llenen las necesidades de los operadores para poder disponer de una modalidad única de implantación que regula con precisión la forma y proporcione al mismo tiempo una matriz óptima para la proliferación ósea penetrante.

CUADRO No. 1

DISEÑO DE IMPLANTES

Algunos de los diseños que han surgido son los siguientes:

- IMPLANTE INTRAOSEO DE CANASTA (Greenfield - 1913)
- IMPLANTE DE TORNILLO (Whigle - 1926)
- IMPLANTE EN FORMA DE TROMBON (Suros)
- IMPLANTE SUBPERIOSTICO (Gustavo Dahl - 1942)
- IMPLANTE MUCOINSERT (Gustavo Dahl - 1943)
- IMPLANTE DE SOSTEN (Miguel Chercheve - Giordano Muratori)
- IMPLANTE MAGNETICO (Connor)
- IMPLANTE TRANSOSEO (Skinner - 1946)
- IMPLANTE PERFORANTE (Solier)
- IMPLANTE DE AJUSTE MUCO-OSEO (Heildelbach)
- IMPLANTE INTRAOSEO ESPIRAL (Formigini - 1947, R. Chercheve, André Perron, Leonard Linkow)
- IMPLANTE BIFIDO (Bardon - Acoulay)
- IMPLANTE DE LEE (1950)
- IMPLANTE PLASTICO POLIMERO (Hodosh - 1959)
- IMPLANTE DE OXIDO DE ALUMINIO O BCS (Sami Sandhauz - 1960)
- IMPLANTE INTRAOSEO DE AGUJA (Jack Sialom - 1962)
- IMPLANTE INTRAOSEO VENT PLANT (Leonard Linkow)
- IMPLANTE INTRAOSEO BLADE VENT (Leonard Linkow)
- IMPLANTE ENDODONTICO (Malaquias Souza)

- IMPLANTE ENDODONTICO MARIPOSA (Robert Douglas)
- IMPLANTE INTERNO TRANSODONTICO
- IMPLANTE DIRECTO OSTEOGENO (Lew)
- IMPLANTE BICORTICAL (Nach, Garbaccio)
- IMPLANTE TORNILLO DE PIEROZONI
- IMPLANTE TRANSOSEO MANDIBULAR STAPLE BONE PLATE (Irwin, Small 1973, Herbert Metck 1974)
- IMPLANTE ESTABILIZADOR ENDODONTICO (Kenneth Judy y Charles Weiss 1975)
- RAMUS FRAME IMPLANT (Robert 1970, modificado por Linkow, Weiss)
- CORE VENT IMPLANT SISTEM (Nisnik)
- I.T.I. HOLLOW CILINDER SISTEM (Suttler, Shroder, Strawman)
- I.M.Z. INTROMOVIBLE
- IMPLANTE INTRAOSEO BLADE VENT (5a. generación del Dr Linkow)
- IMPLANTE CERAMICO (Japón 1970)



CUADRO No. 2

ACCIDENTES RELEVANTES EN LA SELECCION  
DEL IMPLANTE ADECUADO

MAXILAR SUPERIOR

REGION ANTERIOR

- Agujero Nasopalatino
- Conducto Nasopalatino
- Fosa canina
- Fosa Mirtiforme
- Tablas óseas
- Vestibular y palatina
- Cortical del piso de las fosas nasales
- Espina nasal anterior
- Eminencia canina
- Nervio esfenopalatino
- Arteria esfenopalatina

REGION POSTERIOR

- Seno maxilar
- Agujeros palatinos
- Tuberosidad del maxilar
- Región pterigoidea

MAXILAR INFERIOR

- Sínfisis mentoniana
- Eminencia mentoniana
- Fosas mentonianas
- Paquete dentario vasculo-nervioso inferior
- Agujero mentoneso
- Línea oblicua externa e interna

MAXILAR INFERIOR

- Apófisis gení
- Línea milohioidea
- Tablas óseas
- Ramas ascendentes
- Espina de Spix
- Zona retromolar

CUADRO No. 3

TIPOS DE CORROSION

CORROSION GALVANICA

La diferencia de potencial eléctrico entre dos implantes colocados en boca con distintos metales ocasiona una corriente galvánica en la cual el metal más noble actúa como cátodo y el segundo como ánodo. Esta diferencia de potencial regirá la disolución concentrada en el ánodo del sistema. Esta corrosión puede presentarse también cuando recortamos con discos piedras o fresas los postes o extremos apicales o simplemente al pulir el implante en su fase final de elaboración, al romper la cubierta protectora, restando nobleza a esa parte del implante, la cual se comporta como ánodo con relación al resto del implante, con un potencial eléctrico distinto.

CORROSION FISURARIA

Se produce cuando existen cargas mecánicas exageradas sobre el implante que pueden ser producidas en el momento de posicionarlo

sobre el tejido, estas cargas originan grietas en el cuerpo implantario a causa de la corrosión fisuraria mecánica.

CORROSION POR  
TRANSFERENCIA

Se presenta al manipular el implante en el momento mismo de la cirugía con pinzas, alicates u otros instrumentos, debido a que se incrustan pequeñas partículas en su superficie que deforman y desequilibran la armonía estructural del metal y altera también su potencial electroquímico.

CORROSION  
PUNTIFORME

Iniciada por el aumento de la concentración de iones cloro, al irrigar los tejidos con solución salina fisiológica, la cual origina verdaderos agujeros en el área atacada del implante.

CUADRO No. 4

PROPIEDADES FISICAS DE LA HIDROXIAPATITA POROSA

<u>PROPIEDAD FISICA</u>	<u>INTERPORE - 200 GRANULOS</u>	<u>INTERPORE - 500 BLOQUES</u>	<u>INTERPORE - 500 BLOQUES</u>
DIAMETRO DEL PORO			
NOMINAL	200 Um	200 Um	500 Um
LIMITES	190-230 Um	190-230 Um	260-600 Um
FRACCION HUECA			
NOMINAL	60%	60%	70%
LIMITES	50-65%	50-65%	65-75%
DENSIDAD APARENTE			
NOMINAL	1.1 g/cc	1.35 g/cc	0.75 g/cc
LIMITES	1.0 g/cc	1.1 - 1.5g/cc	0.6 - 0.8 g/cc

CUADRO No. 5

PROPIEDADES BIOMECAICAS DE LA HIDROXIAPATITA

<u>PROPIEDAD</u>	<u>PRUEBA</u>	<u>ORIENTACION</u>	<u>MEDIA</u>	<u>LIMITES</u>
Resistencia al aplastamiento (psi)	Compresión	Paralela Perpendicular	1343	997-1675
Resistencia máxima (N - cm <sup>-1</sup> )	Compresión	Perpendicular	626	257 -963
Rigidez (N - cm <sup>-1</sup> )	Compresión	Perpendicular	8300	3310-1470
Absorción de energía (N - cm)	Compresión	Perpendicular	9.9	4.5 - 13
Resistencia a la tracción (g-cm <sup>-2</sup> x 10 <sup>4</sup> )	Flexión 4 puntos	N.I.*	N.I.	2.5-3.3
Módulo de Young (g-cm <sup>-2</sup> x 10 <sup>4</sup> )	Flexión 4 puntos	N.I.	N.I.	5.2-6.0
Módulo de elasticidad (dinas - cm <sup>2</sup> x 10 <sup>10</sup> )	Resonancia	Paralela	4.8	3.6-5.8

\*N.I. = No Informado.

CUADRO No. 6

PROPIEDADES BIOMECAICAS DE INTERPORE - 200

DESPUES DE PROLIFERACION OSEA PENETRANTE COMPARADA CON HUESO CORTICAL

<u>PROPIEDAD</u>	<u>CARGA</u>	<u>ORIENTACION</u>	<u>INTERPORE -200</u>		<u>HUESO CORTICAL</u>
			<u>MEDIA</u>	<u>LIMITES</u>	<u>MEDIA</u>
Resistencia al aplastamiento (psi)	Compresión	Paralela	4776	2750-8479	19.000
		Perpendicular	4529	2475-7562	
Resistencia máxima (N - cm)	Torsión	N.I.*	480	170-808	727
Rigidez (N-cm deg. <sup>-1</sup> )	Torsión	N.I.	22.6	9.2-38	51.1
Absorción de energía (N-cm)	Torsión	N.I.	2.9	0.8-7.5	4.9

\* N.I. = No Informado.

Por la presente pido y autorizo a ..... así como a todos los asistentes que él designará, ejecutar sobre mí un (a) ..... el ..... de 19... o aproximadamente el ..... de 19.... y efectuar todo procedimiento que a su juicio, le parezca necesario durante esa operación.

El efecto y la naturaleza del implante considerado, los riesgos que él implica, así como todas las alternativas y métodos posibles de tratamiento me han sido perfectamente explicados, ninguna clase de garantía se me da en cuanto a los resultados que podrían ser obtenidos.

Hago esta declaración en pleno conocimiento del hecho, no se puede asegurar que este implante tenga éxitos en todos los casos, así como se ha establecido en las conclusiones del Consejo de material y dispositivos dentales de la American Dental Association (1972).

Hago sin embargo esta declaración y doy autoridad para proceder por mi libre voluntad, por mi propia iniciativa, y consiento en liberar a ..... y sus asistentes de toda responsabilidad respecto de eventuales reivindicaciones o demandas de daños e intereses para todas las lesiones o complicaciones que pudieran provenir de este implante, habiendo sido respetada la obligación de los medios.

El paciente y el dentista consienten en proveer:

- a) radiografías preoperatorias.
- b) Una rendición de cuentas completa del estado de los tejidos que rodean al implante, con una radiografía posoperatoria cada año, durante toda la duración de la existencia del implante con todos los comentarios significativos del dentista y del paciente.

---

Firma del Paciente

Fecha:

"GRAFICAS"

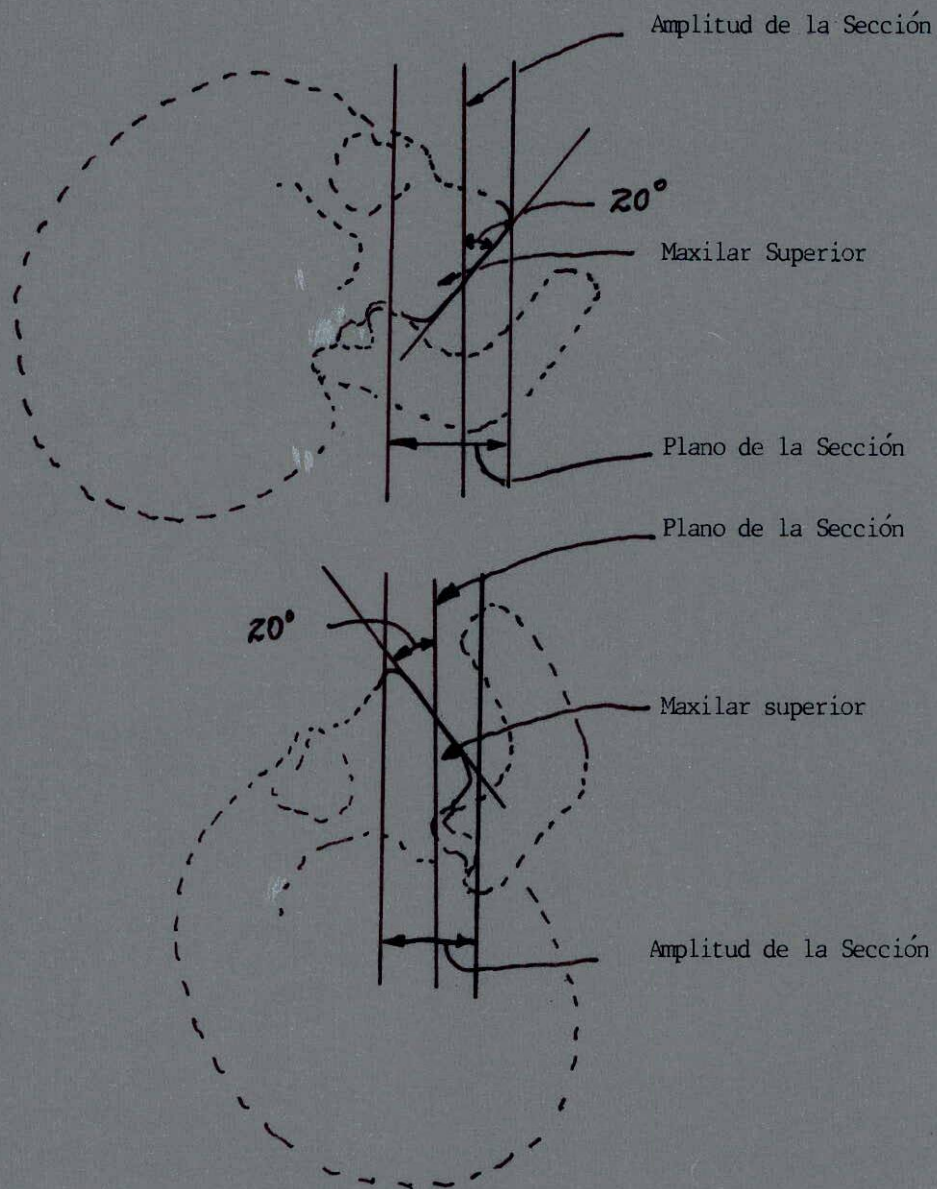


Ilustración diagramática de los planos de las secciones TC en el maxilar superior

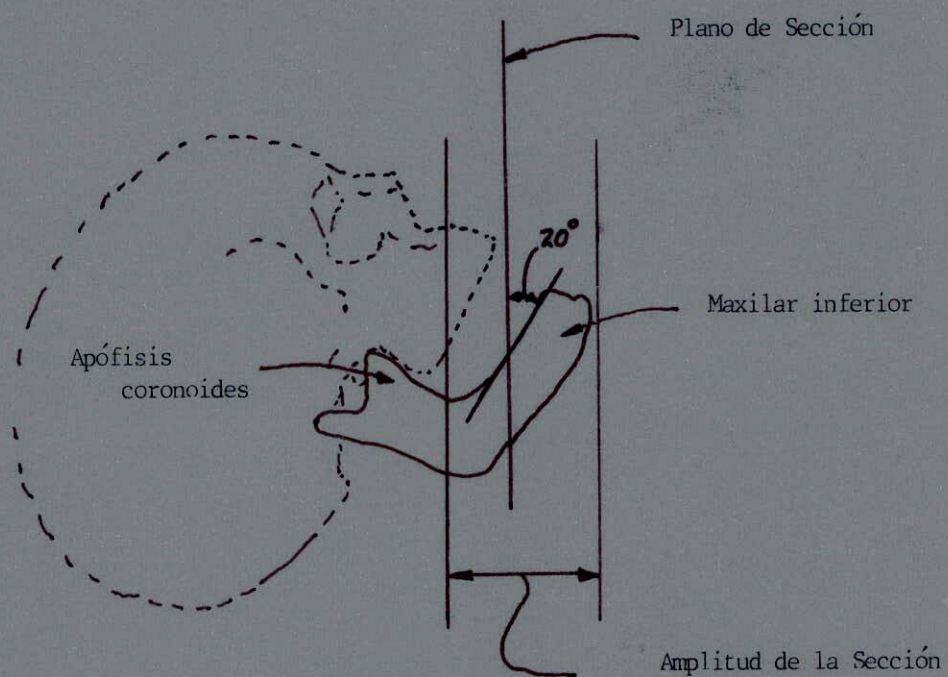
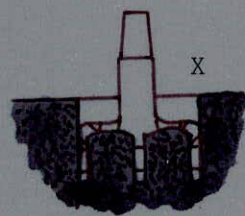
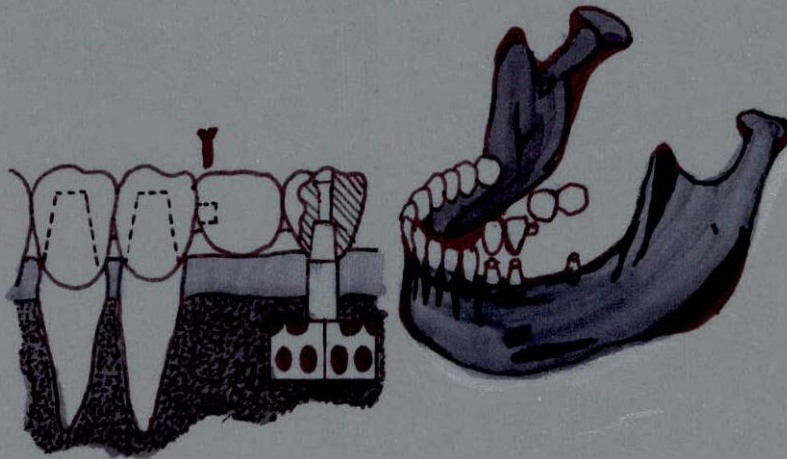
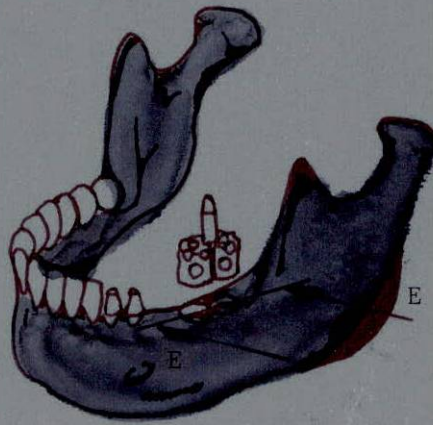


Ilustración diagramática de los planos de las secciones TC en el maxilar inferior

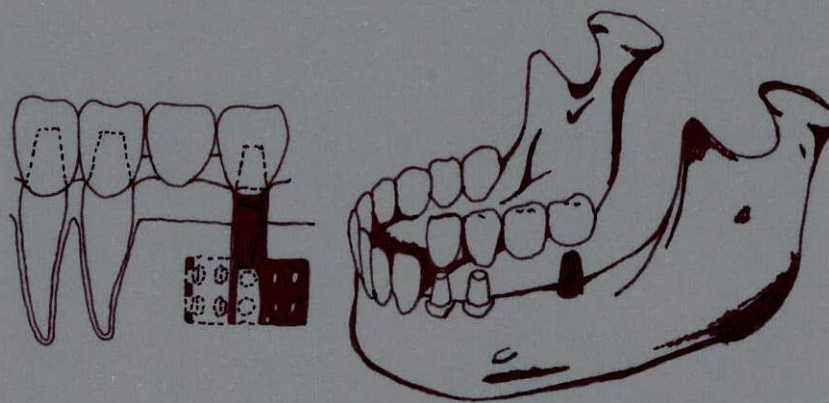


SECCION E - E

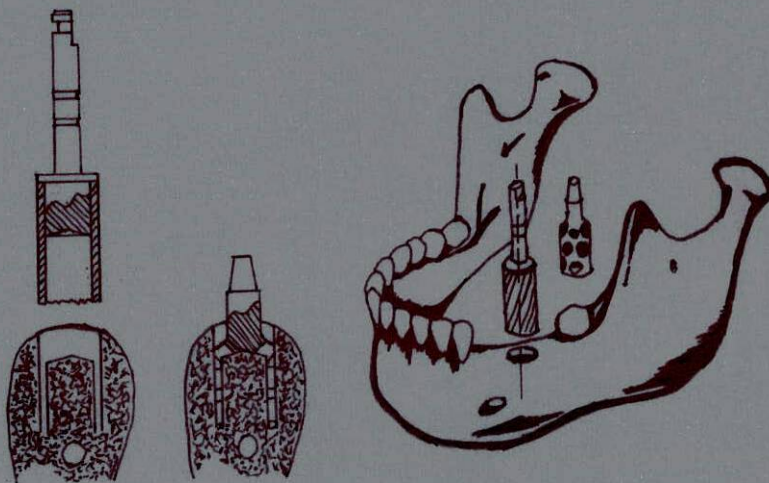
A



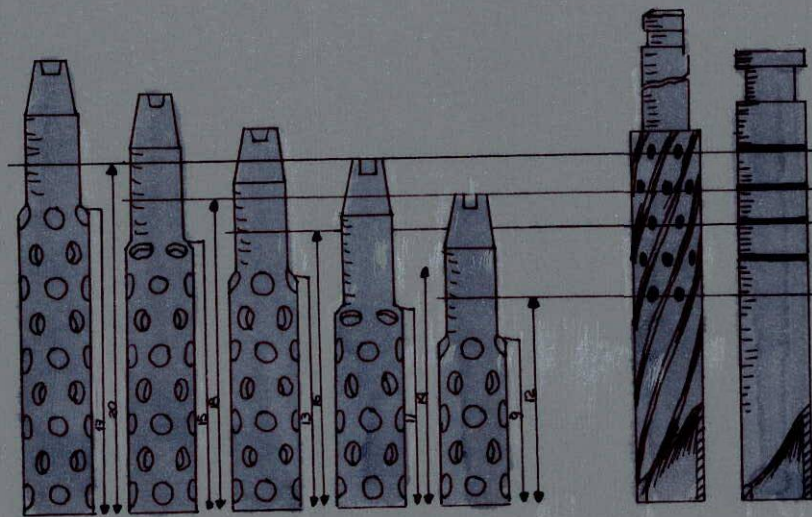
Estas vistas de cortes transversales ilustran el empleo del implante tipo "E" como anclaje distal para prótesis fija de cuatro unidades.



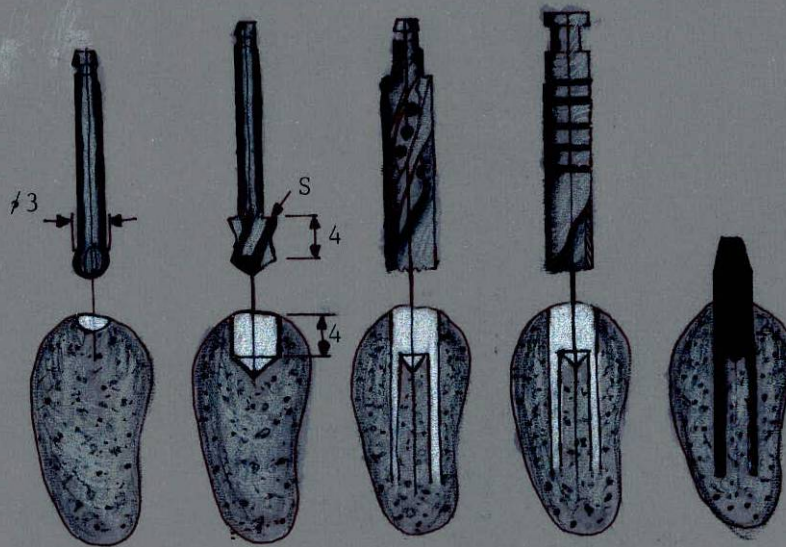
El implante "K" se utiliza como anclaje distal o estribo intermedio para reconstrucción con prótesis fija cuando la dimensión vestibulolingual es de por lo menos 6 mm.



Este corte transversal de un implante tipo "C" permite ver su colocación en la parte posterior del maxilar inferior donde se utiliza como estribo o sostén intermedio para una prótesis fija de tramo largo.

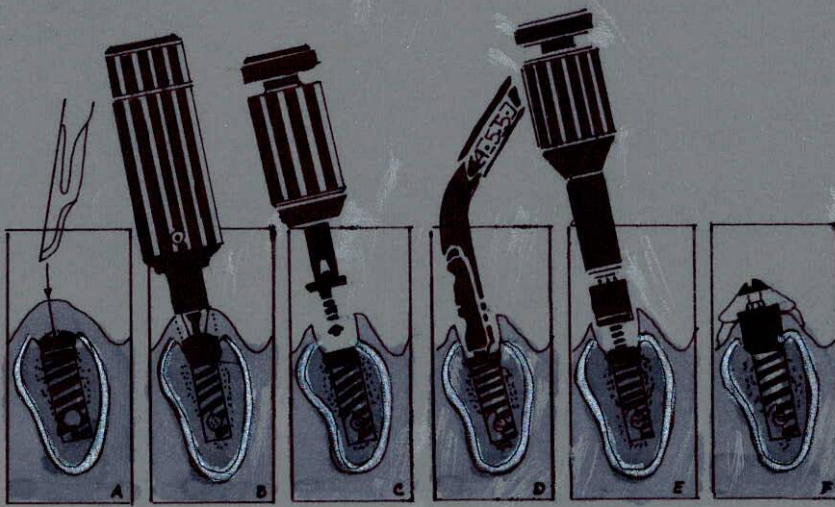


"A"

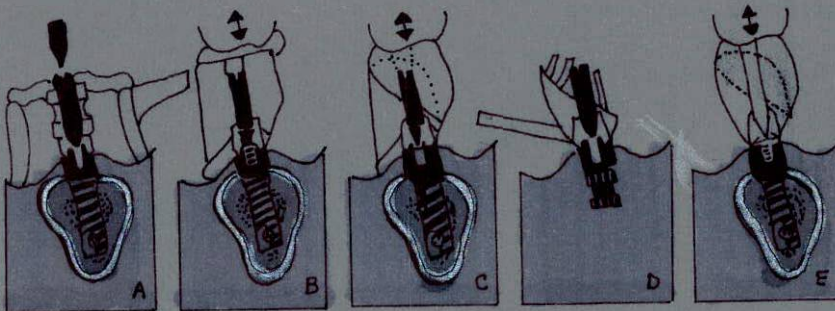


"B"

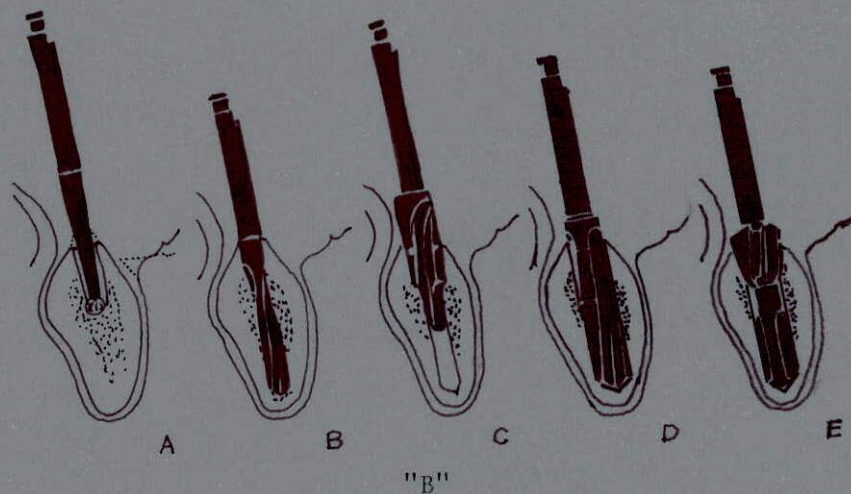
"A". Implantes de cinco longitudes se encuentran en el mercado: 9, 11, 13, 15 y 17mm. Se utilizan un calibre de profundidad y un trépano de centro hueco para la preparación ósea. El trepano lleva ranuras y el calibre marcas de color, codificado para determinar y equiparar la profundidad de un preparación correcta.



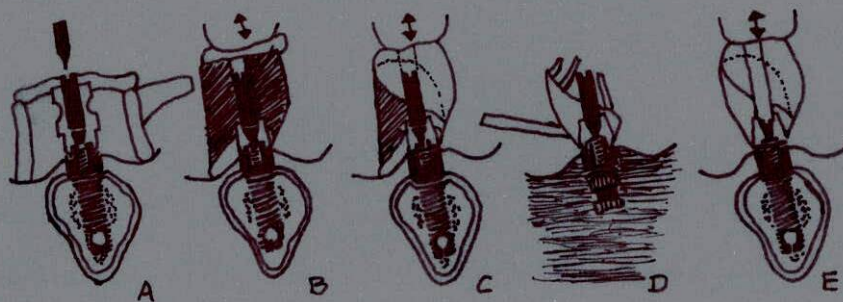
Etapas de la conexión de los anclajes. A, se procede a descubrir el tornillo de cubierta. B, excisión con punzón de la mucosa sobrepuesta. C, eliminación de tornillo de cubierta. D, medición del espesor de la mucosa para decidir el largo del anclaje. E, conexión del anclaje. F, se vuelve a colocar la mucosa alrededor del anclaje y se hace el taponamiento periodontal cubriendo el campo operatorio sujetado por capucha protectora de curación.



"A"



Etapas de la instalación de dispositivo sujetador o de soporte. A, se señala el sitio de inserción del dispositivo con fresa redonda. B, preparación inicial del sitio con pequeña broca espiral. C, ensanchamiento del agujero con taladro piloto. D, se prosigue el agrandamiento con broca espiral. E, modelado final del agujero con avellanador. F, se mide la profundidad del agujero con sonda graduada. G, corte de rosca interior en el agujero con machuelo de titanio. H, instalación del dispositivo sujetador. I, inserción del tornillo de cubierta, J, dispositivo sujetador y tornillo de cubierta en posición por debajo del colgajo suturado de tejidos blandos.



Las etapas clínicas del tratamiento protodóntico final siguen de cerca las de elaboración de una prótesis fija. A, el procedimiento de toma de impresión se lleva a cabo utilizando una cubeta comercial de extremo abierto. Se utilizan copias de impresión prefabricadas especiales. B, se construyen de cera, sobre las placas acrílicas de pruebas estabilizadas, los registros de oclusión. Se incorporan los cilindros de oro en la parte acrílica para obtener estabilidad y ajustes máximos. C, se utilizan dientes artificiales prefabricados de resina acrílica para prueba en la boca montándolos en cera. D, se hace el encerado del armazón y los cilindros de oro son incorporados al modelo de cera, luego se procede a revestir y vaciar el armazón siguiendo técnicas tradicionales. E, se hace el acabado de la prótesis y se examina cuidadosamente sobre el articulador antes de colocarla en la boca del paciente.



L 101



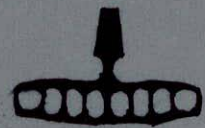
L 102



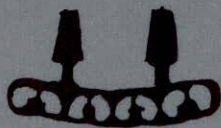
L 103



L 104



L 122



L 123 X



L 124 X



L 130



L 131



L 132 X



L 133



L 139



L 140



L 141



L 142 X



L 143



L 144



L 150



L 151



L 152



L 153



L 154 X



L 155 X



L 156 X



L 157



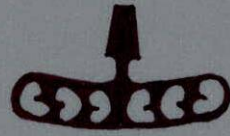
L 160



L 161



L 162 X



L 170



L 173 X



L 174 X



L 175 X



L 180



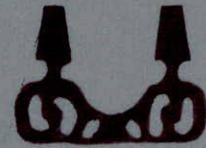
L 181 XX



L 182 X



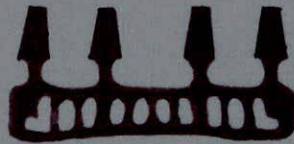
L 183



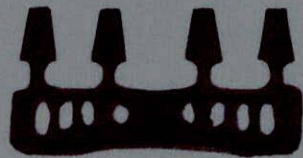
L 184 X



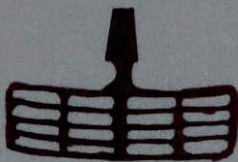
L 185 X



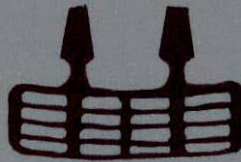
L 186 XXX



L 187 XXX



L 191



L 192 X



U 321



U 322



U 323



U 324



U 325



U 326



U 327



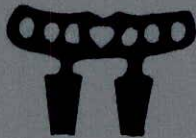
U 332 X



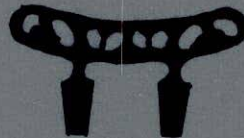
U 333 X



U 334 X



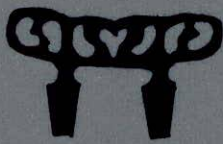
U 335 X



U 336 X



U 337 X



U 338 X



U 354



U 355



U 356 X



U 372 X



U 373 X



U 374 X



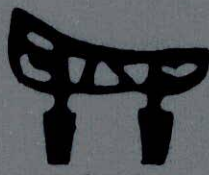
U 375 X



U 376



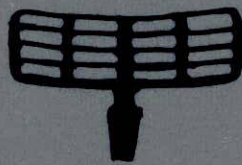
U 382



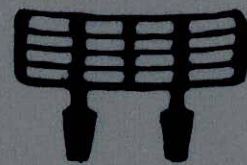
U 383 X



U 384 X



U 391



U 392 X



TU 401



TU 402



TU 403



TU 404



TU 405



TU 406



TU 407



B 200



B 201



B 202



B 203



B 211



B 212 X



B 213



B 214



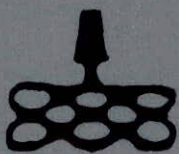
B 221



B 222 X



B 223 X



B 224



B 225



B 226 X



RA 501



RA 502



RA 503



RA 504



RA 505



RA 506

## BIBLIOGRAFIA

1. Araldo, ARGango Ritacco.: "Implantes endodónticos Intraóseos", Edit. Mundí S.A.I.C y F. 2a edic. capítulo IV
2. "Journal of Orial Implantology Dentistry" A.A.I.D. 1983-1984
3. "Exámenes de laboratorio en la práctica corriente", Laboratorio Lutecio de Colombia S.A., lera edic, Agosto 1985.
4. "Progress in oral implantology", Oraltronics R., Sept 1987.
5. Mantilla Francisco. V.D.D.S.; "Implantología Oral" Edit. Catálogo Científico., lera edic., 1985.
6. Cherchève, "Implantes Odontológicos", Edit Médica panamericana. lera edic., 1985.
7. "Linkow Blade- Vent - Guide", Oraltronics, 1987.
8. "Cirugía y Prostodoncia de Reconstrucción con Implantes", Clínicas Odontológicas de Norteamérica. Ed Interamericana, Vol 1/1986.
9. Clínicas Odontológicas de Norteamérica. Ed Interamericana, Vol 3 1980.