

81
20/2/93



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

OSEOINTEGRACION EN
ODONTOLOGIA

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

CIRUJANO DENTISTA

P R E S E N T A :

RAMON ALEJANDRO DIAZ PABILLA



MEXICO, D. F.

ENERO DE 1993

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

CONTENIDO

CAP.		PAG.
	INTRODUCCION	1
I	GENERALIDADES	3
	Definición de la óseointegración	4
	Estudios biológicos	7
	Desarrollo del concepto de oseointegración	11
	La oseointegración en la odontología clínica	20
	Manejo de los tejidos duros y blandos	26
	Criterios para el éxito o fracaso clínico	31
II	UNIONES DEL ANCLAJE DEL IMPLANTE	37
	Ligamento parodontal	38
	Fuerzas que actúan en la dentición	42
III	SELECCION DEL MATERIAL Y CARACTERISTICAS DE LA SUPERFICIE	48
	Materiales sólidos	51
	El titanio como material de implante	54
	Métodos alternativos de preparación de superficie	57
IV	CONSIDERACIONES BIOMECANICAS	60
	Transferencia de carga de los implantes oseointegrados al hueso	63
	Distribución de carga en una prótesis apoyada sobre implantes y dientes naturales	67
	Resistencia al shock	70

CAP.		PAG.
V	RESPUESTA DEL TEJIDO OSEO	72
	Condiciones de reparación ósea	
	en un emplazamiento de implante	75
	Riesgos potenciales que perturban	
	una integración ósea adecuada	78
	La respuesta del hueso a los	
	implantes de titanio	81
VI	LA UNION GINGIVAL	84
	La unión dentogingival	86
	Migración epitelial.....	87
	Consideraciones teóricas para	
	establecer la unión encía-implante	88
VII	SELECCION Y PREPARACION	
	DEL PACIENTE	90
	Aspecto psicológico	91
	Selección del paciente	94
	Preparación del paciente	101
VIII	PROCEDIMIENTOS QUIRURGICOS	102
	Requisitos generales	103
	Técnica de la operación	103
	Técnica quirúrgica en	
	maxilares inferiores	109
	Técnica quirúrgica en	
	maxilares superiores	124
	Conexión del pilar transepitelial	130
	CONCLUSIONES	136
	BIBLIOGRAFIA	138

I N T R O D U C C I O N .

En esta tesis se pretende proporcionar a los compañeros estudiantes y a los profesionistas dedicados a la Prostodoncia o a la Cirugía Bucal, lo que se ha recopilado sobre un método - seguro, predecible y comprobado científicamente para poder anclar permanentemente en el maxilar y la mandíbula, pilares de soporte para dientes artificiales. Se tratará de combinar los resultados de la investigación realizada por Biólogos, Físicos, Bioingenieros, Cirujanos orales y Protésistas de reconocido prestigio a nivel mundial, para poder demostrar paso a paso como se consigue la - oseointegración de los implantes dentales.

Nos hemos auxiliado también de publicaciones en revistas sobre las últimas experiencias obtenidas sobre el tema.

Los avances tanto por el mayor conocimiento de la cicatrización como en la selección del sujeto receptor, el diseño del implante, la selección del material, han demostrado que todas estas condiciones influyen definitivamente en el buen resultado de los tratamientos para reponer piezas dentales ya sea parcial o total mente.

Hemos conseguido suficientes evidencias para poder sugerir que el éxito clínico es el resultado de:

1. Una meticulosa preparación quirúrgica y la adecuada protección de los lugares de implantación en el receptor durante un período de 4 a 6 meses.

2. La aposición íntima del hueso a un implante de titanio puro en la mayoría de los casos diseñado para conseguir la estabilización.

3. Una prótesis correctamente diseñada que ajuste óptimamente a los pilares oseointegrados.

De acuerdo a estas observaciones podemos definir a la oseointegración como una conexión directa, estructural y funcional entre el hueso vivo, ordenado y la superficie de un implante - sometido a carga funcional

CAPITULO I
GENERALIDADES

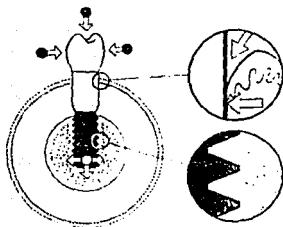
DEFINICION DE LA OSEOINTEGRACION

La oseointegración se define como una conexión directa estructural y funcional entre el hueso vivo, ordenado y la superficie de un implante sometido a carga funcional. La creación y mantenimiento de la oseointegración por lo tanto depende del conocimiento de las capacidades de cicatrización, reparación y remodelado de los tejidos.

Un requisito básico para establecer una integración real y duradera de una prótesis no-biológica con un riesgo mínimo de reacciones adversas locales o generales del tejido consiste en un detallado conocimiento del comportamiento de respuesta de los tejidos duros y blandos, altamente diferenciados, a la preparación quirúrgica de la zona receptora y a la instalación de una prótesis, así como a la adaptación a largo plazo del tejido a las demandas funcionales en la unidad de anclaje. El tiempo necesario para un proceso de cicatrización que se pueda calcular para llegar a una verdadera oseointegración debe ser determinado en relación a la condición del paciente individual y el tejido que ha de ser tratado.

Algunas prematuras demandas funcionales pueden llevar a una pseudointegración acompañada por capacidades biomecánicas inadecuadas de la interfase entre los componentes biológicos y técnicos.

La inadecuada demanda funcional posterior en la región de anclaje no proporcionará el necesario estímulo de remodelación para los tejidos que rodean la prótesis; por lo tanto, para establecer un pronóstico predecible para una unidad de anclaje con un tiempo de funcionamiento esperado de varias décadas -tal vez 50 años- la manipulación y cuidado meticolosos del tejido es la clave para obtener un éxito clínico.



Sumario de problemas cruciales en la creación de un anclaje permanente para una prótesis que penetra en la piel o en la membrana mucosa. Debe obtenerse una estabilidad sólida mediante la incorporación del elemento de anclaje en un tejido de hueso normal proporcionando tanto adecuada resistencia a la carga como a la distribución de la carga y resultado satisfactorio en la remodelación del hueso. La penetración a través de la piel o de la membrana mucosa para permitir la unión de los mecanismos protésicos externos (p.ejemplo dientes) requiere la instauración de una barrera biológica entre el entorno interno y externo en la región de anclaje. Una unidad de anclaje consiste en elementos de anclaje no biológicos juntamente con sus tejidos de incorporación duros o blandos.

ESTUDIOS BIOLÓGICOS.

Numerosos y extensos estudios experimentales y clínicos se llevaron a cabo en distintos lugares. Desde 1952 en el Laboratorio de Microscopía Vital, Departamento de Anatomía Universidad de Lund Suecia; desde 1960 en el Laboratorio de Biología Experimental, Universidad de Göteborg, Suecia y desde 1978 en el Instituto para Biotecnología Aplicada en Göteborg, Suecia.

En un enfoque multidisciplinario y colaborativo los autores trataron de obtener un conocimiento amplio de cómo pueden los tejidos óseos y medulares lesionados repararse y regenerarse como tales y no como tejidos cicatriciales poco diferenciados.

Los autores también hicieron numerosos estudios sobre el diseño ideal de los componentes no biológicos de la unidad de anclaje que reuniera los requisitos tisulares para que pueda producirse la osteointegración a nivel molecular; y sobre cómo diseñar la anatomía del implante para que sea aceptada a nivel celular, al mismo tiempo que permita la instalación quirúrgica de los elementos de anclaje con una alta precisión mecánica-con estabilidad inicial- y causando el menor daño a los tejidos.

Estudios similares sobre la reparación del tejido tras una sinovectomía experimental y clínica suministraron un conocimiento detallado sobre los fenómenos de la revascularización enfatizando el papel principal que juega la estructura y función microvascular en el daño y reparación del tejido así como la importancia decisiva del trauma quirúrgico para la cicatrización del tejido bien de origen mecánico, químico, térmico o por radiación, fueron evaluados en una serie de estudios, incluso en combinación con una isquemia relativa controlada utilizando una estructura y función microvascular como común denominador.

Se estudiaron una variedad de tejidos (nervio periférico, - músculo, tendón, médula ósea, tejido sinovial, piel y membranas mucosas) en diversos animales: ratón, rata, hámster, conejo de indias, conejo, gato y perro. Incluso fueron analizadas estructuras altamente especializadas y relativamente inaccesibles, como el oído interno.

En diferentes estudios se investigaron la influencia de factores específicos tales como la edad, hormonas y temperatura sobre el tejido en cicatrización. Se utilizó una amplia gama de diferentes procedimientos técnicos, por ejemplo estudios histológicos al microscopio óptico y a microscopía electrónica, microscopía vital incluyendo estudios a largo plazo con técnicas de cámara, microangiografía, microangiografía y termografía infraroja.

Muchas veces se necesitó una considerable modificación metodológica para explotar y clarificar la anatomía y patofisiología de la lesión del tejido, la reparación y la interfase del tejido y los materiales y dispositivos protésicos no biológicos.

Los fenómenos de la cicatrización tisular fueron estudiados mediante diferentes técnicas incluyendo la microscopía vital en cámaras. Esta figura muestra diagramáticamente los pasos en la revascularización de un defecto del tejido, ilustrando las diferentes etapas en la cicatrización de la herida y la formación del tejido de granulación respecto al sistema microvascular.

Un defecto del tejido, esto es, una herida (1) se llena primeramente con retículo de fibrina formado de plasma, filtrándose los vasos dañados en el borde de la herida (2). Después de seis o 10 horas las células granulares han invadido la herida (3). Dichas células desarrollan entonces unos procesos citoplasmáticos pero todavía se mueven dentro del retículo de fibrina (4).

De tres a cinco días después del trauma, los eritrocitos perfunden la herida en cicatrización, constituyendo por lo tanto una circulación abierta. En la siguiente etapa (5) las células granuladas detienen su movimiento y sus procesos se conectan unos con otros para formar un tejido celular que sigue siendo perfundido por células rojas de los vasos al borde del defecto original. Al mismo tiempo los brotes capilares siguen creciendo dentro del tejido de granulación (6), y finalmente entre cinco y siete días después de la lesión, penetran en la herida un gran número de capilares anchos de delgada pared recién formados (7), que a las tres y cuatro semanas se reducen en número para dar el patrón vascular del tejido conjuntivo. Ver diagrama en la siguiente página.

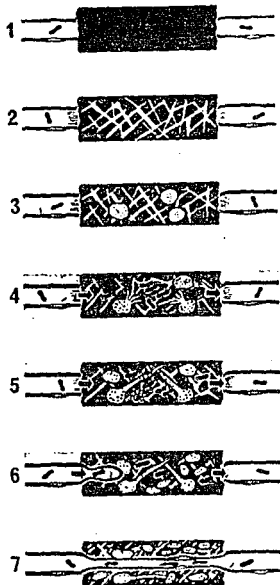


Diagrama que muestra los pasos en la revascularización de un defecto del tejido, ilustrando las diferentes etapas en la cicatrización de la herida y la formación del tejido de granulación respecto al sistema microvascular.

DESARROLLO DEL CONCEPTO DE OSEOINTEGRACION

El concepto de oseointegración se basa en una investigación que comenzó a realizarse en 1952 con estudios microscópicos de la médula ósea del peroné de conejo. Dicha investigación se llevó a cabo con una técnica microscópica vital basada en una preparación quirúrgica extremadamente moderada, que consistía en rebajar hueso hasta un espesor de 10 μ m. Con ayuda de microscopios especialmente desarrollados se pudo estudiar in vivo e in situ el hueso y la médula ósea sin tinciones mediante transiluminación al poder de resolución del microscopio de luz. Pudo observarse fácilmente la circulación de la sangre de la médula a través de una delgada capa ósea.

Estos estudios revelaron la íntima conexión entre los comportamientos del tejido medular y óseo. Otros estudios sobre regeneración de la médula ósea pusieron de relieve la cercana conexión funcional entre los tejidos medulares óseos durante la cicatrización de los defectos óseos. Por lo tanto, se comenzaron a realizar una serie de estudios sobre los tejidos óseos, medulares y articulares para determinar la reacción de dichos tejidos a los diferentes tipos de trauma, especialmente en situaciones clínicas habituales, como la artritis reumatoide.

Posteriormente se dirigieron los esfuerzos hacia la eliminación de los efectos negativos de diversos agentes traumáticos en los procesos de reparación de dichos tejidos. Con la intención de lograr una íntegra restitución en los procedimientos reconstructivos quirúrgicos, se identificaron posteriormente factores traumáticos en el tejido, perjudiciales para el proceso cicatricial, tales como la presencia de una isquemia relativa, temperatura del

tejido y el uso tópicos de drogas tales como fluoruros sódicos, esteroides, drogas O.R.L. y desinfectantes de la herida. También fueron analizados los efectos de los medicamentos antiinflamatorios y los medios de contraste radiográficos. Es más para seguir la evolución del hueso y la médula durante un largo periodo de tiempo, se llevó a cabo una microscopia in vivo de dichos tejidos utilizando una cámara de titanio implantada que contenía un sistema óptico para la transiluminación de una capa fina del tejido original o del recientemente formado. Se eligió titanio puro en vez de tantalio, que había sido utilizado anteriormente para las cámaras microscópicas vitales. El titanio parecía tener unas mejores características mecánicas y de superficie para su implantación en un medio biológico.

Estos estudios, a comienzos de los años 60, indicaron la posibilidad de establecer una verdadera oseointegración en el tejido óseo, puesto que las cámaras ópticas no podían ser retiradas del hueso una vez que habían cicatrizado. La estructura del titanio se había incorporado completamente en el hueso y el tejido mineralizado era totalmente congruente con las microirregularidades de la superficie del titanio. La investigación clínica, interdisciplinaria conjuntamente con la cirugía plástica y O.R.L. suscitaron el estudio de la corrección de los defectos mandibulares y la sustitución de oscilos del oído medio mediante injertos autólogos.

Debido a los resultados impredecibles de los injertos realizados con hueso cortical, se intentó utilizar hueso esponjoso y medular para reparar defectos en tejidos duros, intentando con estas pruebas desarrollar una técnica de injerto más predecible.

Se designó un procedimiento para llevar a cabo trasplantes óseos autólogos en conejos y perros. Con dicha experiencia fueron posibles varias aplicaciones clínicas en situaciones - en las cuales existían demandas especiales en estructuras y función de reconstrucciones esqueléticas que requerían el - injerto previo de tejidos.

Desarrollo del procedimiento para la rehabilitación del edentulismo.

Una serie animal constituyó la base para el estudio de - la reparación de grandes defectos mandibulares y tibiales en perros donde fueron examinadas diferentes posibilidades de - reconstrucción. Los mejores resultados se obtuvieron cuando se permitía que fijaciones de titanio fueran incorporadas en posiciones proximales y distales al defecto antes de la creación del defecto óseo. Este procedimiento en dos etapas permitió que las férulas fueran conectadas a fijaciones integradas en el - momento de crear el defecto esquelético, también permitió una inmediata carga funcional del hueso reconstruido.

Como consecuencia de la reparación clínica y experimental exitosa de defectos importantes en el esqueleto del maxilar, - que había tenido como resultado una continuidad esquelética, surgió la idea de crear un sustituto para la raíz de los dientes que estuviera anclado en el hueso maxilar. Con este fin se llevaron a cabo estudios sobre la cicatrización y estabilidad mecánica de elementos protéticos anclados en el hueso, utilizando elementos de anclaje de titanio puro de diferentes tamaños y diseños.

Se averiguó que un implante, insertado en el espacio medular y dejado cicatrizar inmovilizado, sin exponerlo a ninguna carga durante un período de tiempo, acababa rodeado por un recubrimiento de hueso compacto.

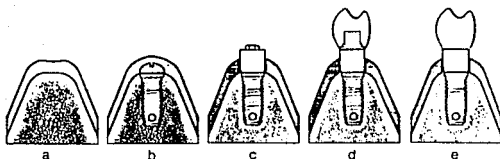
No se encontró signo alguno de tejido blando entre el hueso y la superficie del implante. Había una correlación positiva entre la microtopografía de la superficie de titanio, la ausencia de contaminación, una preparación quirúrgica delicada del lugar del implante y la condición del hueso y la médula en los análisis histológicos y radiológicos de estos tejidos.

Se pudo establecer la oseointegración en diferentes huesos (p.ej. cráneo, maxilar, huesos largos y también rabo vertebrado - de los perros) en los animales experimentales -ratas, conejos y perros- incluso cuando se conectaron a los implantes unos pilares transcutáneos. Basándose en dichas observaciones sobre la reparación del tejido e integración de las fijaciones de titanio, se llevó a cabo un trabajo experimental con el fin de desarrollar procedimientos clínicos para la rehabilitación del edentulismo utilizando puentes fijos, especialmente en los casos en los que se evidenciaba una severa reabsorción del hueso alveolar. Se pensó que una combinación de fijaciones oseointegradas e injertos óseos autólogos podrían ser de utilidad en estos casos de grandes reabsorciones.

En dichos estudios, primero se hicieron parcialmente edéntulos a unos perros, se mantuvieron los dientes anteriores, incluidos los caninos mientras que premolares y primeros molares fueron extraídos. Después de la cicatrización del hueso de los alveolos de extracción, se les colocó estructuras protésicas parecidas a los puentes dentales, conectadas a fijaciones oseointe-

gradas de titanio en forma de tornillo -de 4mm. de diámetro y 10mm. de largo con una microarquitectura especial de su superficie- a las que le permitió cicatrizar previamente durante - un período de tres a cuatro meses sin exponerlas a ninguna carga. Análisis radiológicos e histológicos indicaron que la estabilidad de la integración y del puente en estos perros podría ser mantenida durante 10 años sin reacciones significativas - adversas en tejidos duros ni blandos, a pesar del hecho de que los procedimientos de higiene oral fueron aplicados unicamente una o dos veces al año.

La capacidad de soporte de carga en implantes individuales era de 100 kg. para el maxilar inferior y de 30 a 50 kg. para el maxilar superior. Cuando se mato al perro, se pudo observar que la fijación de titanio no podía ser retirada sin causar fracturas en los huesos que la rodeaban, mientras la interfase - entre el hueso y el titanio se mantenía intacta. Esto también - ocurrió en implantes insertados cerca de la cavidad nasal o del mucoperiostio del seno maxilar.



A a E En los estudios experimentales en perros, se desarrolló un procedimiento en dos etapas para la integración de fijaciones de titanio con forma de tornillo en el proceso inicial.

A y B La fijación fue instalada en el maxilar tras retirar el mucoperiostio. Se utilizó una técnica muy delicada para la preparación del hueso mediante una irrigación salina profusa para reducir el daño térmico.

C a E El colgajo mucoperiostio se cerró entonces. Tras un período cicatricial de dos a tres meses, se retiró el mucoperiostio sobre la fijación y se conectó un cilindro pilar para la fijación, proporcionando un acoplamiento para el mecanismo protésico que - sustituiría a los dientes.

.Aplicación clínica de la oseointegración

En base a estos exitosos estudios experimentales a largo plazo sobre la fijación ósea, el comportamiento de los tejidos blandos, los dispositivos de titanio y la favorable información adicional sobre la integridad de la interfase de la cámara en la piel humana, el primer paciente edéntulo fue tratado en 1965 de acuerdo con el principio de la oseointegración, utilizando una técnica de dos estadios.

Se aplico un procedimiento de reconstrucción previa mediante un injerto en los maxilares edéntulos en donde el hueso remanente era insuficiente para permitir el anclaje de la fijación. Un injerto preformado fue creado en la metafisis tibial proximal y las fijaciones pudieron integrarse en el futuro injerto durante el período de remodelación primario.

Después de 15 años de seguimiento, la combinación de trasplantes óseos preformados y fijaciones integradas han llevado a resultados clínicos favorables a largo plazo. Este procedimiento tiene la ventaja de tener un alto grado de predictabilidad en el pronóstico, pero la desventaja de necesitar dos procesos quirúrgicos. Sin embargo, también se intentó un programa de reconstrucción alternativa en una sola etapa, utilizando injertos autólogos óseos y medulares transferidos y fijados mediante fijaciones de titanio inmediatamente en el lugar receptor, para ser utilizadas luego como soporte de puente.

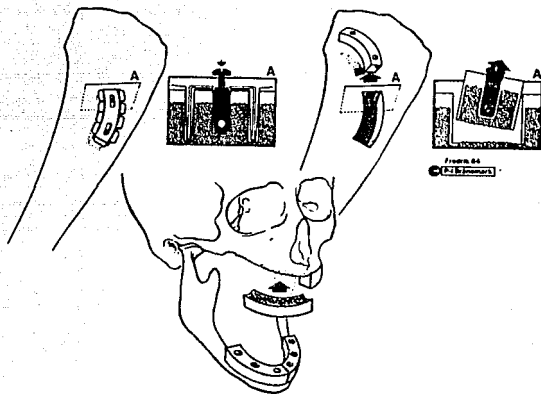
Los resultados clínicos a largo plazo, con un seguimiento de más de 10 años, indican que es posible obtener buenos resultados incluso con injertos óseos y medulares autólogos a condición de que se utilice una técnica quirúrgica delicada.

Radiográficamente valorado, el injerto óseo directamente transferido se comporta y desarrolla como el maxilar original y el mucoperiostio crea una barrera de buen funcionamiento.

En pacientes en los que existe una discontinuidad de la mandíbula incluyendo algunas veces la zona de la articulación que requiere un tratamiento especial, ha sido utilizado un injerto autólogo preformado del ilium habiendo dado resultados buenos y predecibles a largo plazo, con una reabsorción mínima del injerto, incluso en casos expuestos a radiación terapéutica previa a la reconstrucción.

Se aplicaron los mismos principios básicos que para los injertos óseos alveolares preformados. El futuro injerto encastrado en el os ilium, fue parcialmente rodeado de moldes de titanio. Las fijaciones se insertaron en dos direcciones, horizontal y verticalmente, para conectar el trasplante a la parte restante de la mandíbula, en la que se habían instalado fijaciones horizontales en el primer proceso y un puente para sujetarlo a las fijaciones verticales.

Los resultados clínicos a largo plazo indican que el injerto mantiene su forma original y que la estabilidad del puente tiene un pronóstico tan favorable como en el maxilar original.



Representación esquemática de reconstrucción técnica en dos etapas para maxilar edentulo severamente reabsorbido, utilizando un injerto preformado autólogo óseo y medular con fijaciones de titanio ya integradas desde la metafisis tibial - proximal.

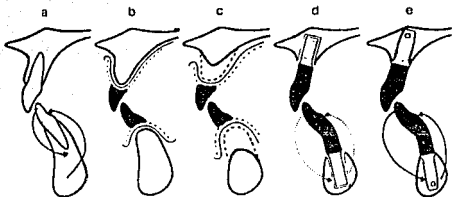
LA OSEOINTEGRACION EN LA ODONTOLOGIA CLINICA.

El maxilar edéntulo es un ejemplo típico de un defecto de tejido que ocasiona diferentes grados de desarreglo funcional.

Una prótesis removible bien ajustada puede ser una alternativa aceptable a los dientes naturales, a condición de que la anatomía de los restantes tejidos blandos y duros permitan una buena retención de la dentadura y que el paciente pueda funcionar adecuadamente con su mecanismo protésico. Una pérdida progresiva de hueso alveolar presumiblemente relacionada por ejemplo con la inadecuada remodelación del estímulo a la carga a través de la dentadura, a menudo tiene como resultado la inestabilidad de la prótesis, causando problemas más o menos serios funcionales y psicosociales.

Se han llevado a cabo varios intentos para fijar prótesis dentales en tejidos blandos y duros. A juzgar por los estudios clínicos disponibles estos métodos no han dado buen resultado a largo plazo, especialmente en aquellos casos en los que era más necesario un mecanismo estable, es decir, aquellos pacientes con una extremada reabsorción ósea en maxilar superior y mandíbula.

Desgraciadamente, a menudo el resultado ha sido un desarreglo del tejido que deja al paciente edéntulo en una situación mucho peor, para la retención de una dentadura convencional, que antes que los implantes fueran insertados, y algunas veces con procesos inflamatorios de larga duración, osteitis, lesiones de nervio, condición dolorosa, etc.



A a E Representación diagramática de la anatomía maxilar en una sección sagital de la zona maxilar frontal ilustra la situación biomecánica para implantes en relación con varios grados de reabsorción del proceso alveolar.

C y D Muestran la falta de conexión directa entre el sustituto del diente y el maxilar que da como resultado una estabilidad inadecuada del mecanismo protésico y un estímulo de remodelación inadecuado para la remodelación del hueso.

A Las flechas señalan la interrelación mecánica existente entre los dientes y el hueso maxilar mostrando cómo el maxilar fija los dientes o las prótesis, suministrando por tanto un estímulo adecuado de remodelación del hueso al maxilar mediante el mantenimiento del volumen y la densidad del hueso.

B Edentulismo compensado por la dentadura.

C El maxilar ha sido aumentado por un material biológico o no biológico utilizando procedimientos onlays convencionales.

D El mecanismo protésico fijado en el tejido blando proporciona una estabilidad mecánica inadecuada y un estímulo de remodelación a la carga insuficiente.

E Un mecanismo protésico oseointegrado proporciona tanto una estabilidad como un estímulo de remodelación ósea.

Los intentos de insertar un implante que ha de fijarse mediante un tejido regenerado, para simular el ligamento periodontal, no han tenido éxito. Según la bibliografía, un implante insertado directamente con el hueso vivo y expuesto a la carga funcional no funciona durante largos períodos de tiempo debido a (1) los mecanismos de rechazo llevan inevitablemente a la formación de tejido conjuntivo poco diferenciado que aisla al implante del tejido óseo y (2) reacciones inflamatorias locales, a pesar del tratamiento antibiótico, que inevitablemente no sólo origina la pérdida de una fijación estable, sino que también, debido a una osteitis prolongada, conducen a una severa pérdida del hueso maxilar. Por lo tanto la opinión prevaleciente es que las pruebas realizadas para que los materiales biológicos y no biológicos trabajen conjuntamente conducen inevitablemente al fracaso.

Contraria a esta opinión, nuestra larga experiencia en prótesis ancladas en el maxilar en parcial o totalmente edéntulos, según el principio de la oseointegración, sugiere con fuerza que el pronóstico del tejido duro y blando es bueno y predecible. Por lo tanto, la oseointegración parece suministrar un tratamiento realista alternativo para la rehabilitación del edentulismo.

La reconstrucción ortopédica se basa normalmente en la fijación en el hueso mediante un cemento óseo de relleno de espacios, como el metilmetacrilato. Este procedimiento origina la muerte inevitable del osteocito en el lugar de la inserción debido al daño mecánico, térmico y químico. Tras un periodo inicial de retención del implante tiene lugar la reabsorción del hueso, acelerada por una carga funcional, y el implante se verá eventualmente rodeado por un recubrimiento de tejido blando poco diferenciado. Posteriormente el implante llega a aislarse del hueso sano mediante un recubrimiento de tejido no mineralizado, que tiene como resultado una retención inadecuada. Por otra parte, el hueso circundante no -

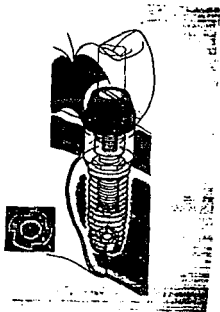
recibe un estímulo de carga suficiente para promover la remodelación ósea.

Esta serie de sucesos ocurrirán incluso si el implante está originalmente anclado de forma estable en el hueso pero en donde la interfase consista en un tejido que en el momento de la inserción de la prótesis, haya sido dañado hasta el punto que no cicatrizará en los tejidos óseos y medulares organizados. El trauma quirúrgico y de carga provocará el desarrollo de un fino recubrimiento de tejido cicatricial poco diferenciado entre el implante y el hueso. A la larga, una superficie de contacto tal llegará a ser mecánicamente insuficiente, permitiendo movimientos incontrolados entre el implante y el hueso. Si el implante se conecta al pilar que atraviesa la piel o las membranas mucosas, dichos movimientos relativos de carga funcional añaden un riesgo de reacciones inflamatorias y de una invasión bacteriana del entorno externo al lugar del anclaje. Este transporte de agentes nocivos puede eventualmente ser propagado por los micromovimientos que tienen lugar cuando el tejido blando se deforma debido al desplazamiento del implante en su relación topográfica con el hueso circundante.

En la perspectiva de un pronóstico a largo plazo, esta situación debería de ser comparada con las fijaciones oseointegradas que están directamente unidas al hueso vivo, diferenciado, sin ningún recubrimiento de tejido blando intermedio y con el implante como una parte mecánica del tejido duro. El punto crucial es que el hueso y la médula deben cicatrizar como tejidos altamente diferenciados y no dejarles que se desarrollen en un tejido cicatricial poco diferenciado. Para crear la oseointegración, es necesario preparar el hueso con un mínimo de daño en el tejido. En el tratamiento de maxilares edéntulos es imperativo respetar ciertos principios importantes que son vitales para todos los procedimientos de implante.

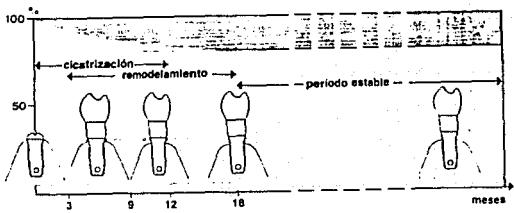
En este procedimiento se debiera remover el mínimo volumen de hueso y la topografía maxilar se debe dejar lo más intacta - posible. Consecuentemente la extirpación de las fijaciones en el caso de una no oseointegración no van en detrimento para la anatomía maxilar original; un nuevo hueso sustitutivo crecerá dentro de la zona del implante anterior y restaurará la topografía ósea a su estado preoperatorio. Si la oseointegración no puede llevarse a cabo y el implante ha de ser removido, o si el paciente desea volver al uso de una prótesis convencional, es importante que la anatomía retentiva sea la misma que tenía antes de la instalación de las fijaciones.

Lógicamente, es totalmente necesario una forma básica de implante. Después de 30 años de desarrollo experimental y 20 años de desarrollo clínico, los autores han elegido un diseño de fijación de implante con forma de tornillo de titanio puro, el cual tiene un diámetro exterior de 3.7mm. y longitudes que varían de 7 a 18mm. Este elemento de fijación puede ser utilizado en cualquier maxilar edéntulo independientemente del volumen y la calidad del tejido óseo remanente, a condición de que sea instalado y sea cargado mediante un puente según los requerimientos del procedimiento. Tanto las prótesis como los pilares están conectados a las fijaciones con tornillos, que permiten su remoción para un ajuste técnico. Los pilares también pueden ser retirados y las fijaciones cubiertas de nuevo con mucoperiostio durante un corto período o - incluso indefinidamente. Este sistema restaurativo de prótesis fija unida a una serie de unidades de anclaje proporciona un alto grado de flexibilidad mecánica y también una amplia elección de diseños de puentes y materiales.



Representación esquemática de una unidad de anclaje basada en el principio de componentes conectados mediante tornillo, fijación, pilar y tornillo para la conexión de la prótesis.

La parte apical de la fijación de titanio esta diseñada para cortar y estriar el fondo del emplazamiento óseo.



La relación dinámica entre la fijación y el maxilar puede dividirse en tres periodos entrelazado. Durante la fase de cicatrización se forma un nuevo hueso cercano al implante inmóvil. Cuando el implante queda expuesto a las fuerzas masticatorias, el hueso recién formado se remodela según la magnitud, dirección y frecuencia de la carga aplicada. La zona sombreada en la parte alta del diagrama muestra la reducción en altura del hueso de fijación, lo cual ocurre durante la fase de cicatrización y remodelación.

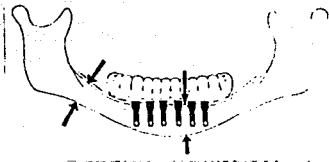
Manejo de los tejidos duros y blandos

El tiempo cicatricial del tejido óseo después de la inserción de las fijaciones en el maxilar ha sido estimado empíricamente en largas series clínicas, entre tres y seis meses, con las fijaciones libres de carga excepto la carga funcional normal de dicha región ósea edéntula. Cuando la prótesis ha sido conectada a los pilares, el hueso maxilar circundante al elemento de fijación continuará remodelándose durante varios años hasta llegar a un llamado estado estable. Debido al trauma quirúrgico en el momento de la inserción de la fijación y a la adaptación gradual a la carga algo de hueso marginal se pierde durante la fase de remodelación.

Una vez que se ha llegado al estado estable, tiene lugar una reabsorción ósea insignificante tal y como se aprecia en controles radiológicos anuales utilizando radiografías axiales computarizadas idénticas.

Incluso aún teniendo mucho cuidado en el momento de la operación, no puede evitarse dañar algo de hueso y, por ello el largo período cicatricial de tres a seis meses. Cuando se aplican cargas funcionales controladas, el hueso se remodelará a una forma y una densidad relacionadas con la dirección y el tamaño de la carga.

Si el trauma quirúrgico ha sido demasiado grande, o si se aplican cargas excesivas, el proceso de oseointegración será entorpecido y puede tener lugar la formación de tejido blando poco diferenciado. La fase de desmineralización, que ocurre como una parte importante del proceso cicatricial del hueso cuando se establece la oseointegración, es particularmente sensible a la transferencia de la carga dinámica y posterior deformación entre la superficie de la fijación y el joven tejido osteoide.



El estímulo de la carga dinámica conducida hacia el tejido óseo por medio de fijaciones oseointegradas proporciona un adecuado estímulo de remodelación para el tejido óseo entre las fijaciones que debe de permanecer igual en altura y volumen y eventualmente aumentar en densidad. Según los estudios llevados a cabo durante 10 años, parece que la carga también preserva el tejido óseo distal a los forámenes en el maxilar inferior reduciendo aparentemente de forma importante la reabsorción fisiológica de la mandíbula edentula. En la mandíbula edentula, los lugares de la fijación fueron colocados entre los agujeros dentarios inferiores y no distales a ellas por dos principales razones. Primero, en una situación en donde la carga pueda ser llevada por las fijaciones instaladas mesialmente a los forámenes, no hay riesgo alguno de lesionar vasos ni nervios. Segundo, en una mandíbula completamente edentula, las fijaciones en posición distal a los forámenes y unidas por una construcción rígida a las fijaciones en posición mesial pueden interferir con una deformación normal de la mandíbula por la carga y por lo tanto posiblemente ejercer una influencia negativa en flujo y remodelación de hueso en el maxilar inferior.

Cuando aparece esta capa de tejido poco diferenciado puede que la retención del implante sea adecuada, pero no durará a la larga. Con el tiempo, el recubrimiento de tejido blando aumenta en espesor, por ello es aconsejable retirar la fijación no oseointegrada. Es importante también durante el procedimiento quirúrgico minimizar los riesgos de daño de los tejidos sensibles como nervios y vasos en los maxilares superior e inferior. Debido a la capacidad de anclaje de las fijaciones oseointegradas, cargadas - bajo condiciones controladas, el emplazamiento a una área entre los agujeros dentarios inferiores en el maxilar inferior y entre los recesos anteriores de los senos en el maxilar superior.

Un mínimo de cuatro fijaciones, bien integradas en hueso de buena calidad, es suficiente para una sustitución protésica funcionalmente adecuada en una mandíbula. Sin embargo si es topográficamente posible, se recomiendan seis fijaciones como medida de seguridad, en caso de que alguna integración no se lleve a cabo o preveyendo un fallo posterior de un elemento de anclaje, o un fallo mecánico.

Mientras que para que se produzca la oseointegración es esencial una técnica quirúrgica depurada, los procedimientos protésicos cuidadosos y el control del estado del mucoperiostio son - vitales para el mantenimiento de dicha oseointegración. Son muy importantes los controles frecuentes y ajustes de oclusión. Para proporcionar un sustituto mecánico para compensar la resiliencia del periodonto, los dientes artificiales se hacen de material - plástico que funcionaran como amortiguador de shock. La mayoría de los pacientes tratados con el método de oseointegración muestran una gran pérdida de hueso alveolar preoperatoria.

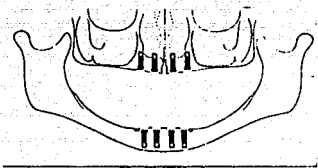
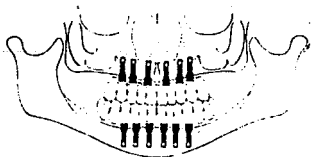


Diagrama representativo de un caso con cuatro fijaciones oseointegradas - que soportan prótesis superior e inferior de toda la arcada.



Si hay disponible un espacio adecuado entre los senos maxilares o los forámenes mandibulares se instalan seis fijaciones como soporte.

El tamaño vertical de dicho defecto del tejido debe de ser sustituido por la prótesis y requiere una habilidad especial de diseño para asegurar la adecuada distribución de la carga en el momento de la masticación y cumplir además con los requisitos fonéticos y cosméticos.

La clara evidencia de oseointegración permanente de las fijaciones fue obtenida mediante el análisis de implantes oseointegrados retirados de los pacientes debido a un fallo mecánico más que biológico. Es típico, en dichas fijaciones, que no puedan ser retiradas del lugar del implante sin causar una fractura en el hueso antes que la separación de la interfase entre el hueso y el titanio.

Los procesos celulares de osteoblastos extendiéndose por la superficie de titanio indican la aceptación del material de implante a nivel de la membrana celular. Las biopsias del mucoperiostio que rodea el pilar transeptal muestran células de tejido blando, colágeno y substancias intercelulares que parecen crear un sellado respecto a la cavidad oral, similar al epitelio crevicular y tejido subgingivales en los dientes. Los análisis biofísicos y químicos de fijaciones clínicas tras una función a largo plazo indican que de hecho existe un intercambio activo entre los óxidos de superficie en fijaciones implantadas de titanio y los tejidos blandos y duros.

.Criterios para el éxito o fracaso clínico

Los objetivos básicos para la aplicación de la oseointegración en odontología clínica es proporcionar una reconstrucción - protésica en casos de edentulismo parcial o total para volver al paciente a un estado similar a la condición dentada, independientemente de la reabsorción anatómica de su maxilar edéntulo y de la calidad ósea. Esto significa conseguir un anclaje estable, seguro y de confianza de un sustituto protésico para los dientes, que funcione como un puente fijo sobre dientes naturales y con una duración predecible sin complicaciones. Este hecho presupone que la anatomía del hueso edéntulo remanente puede mantenerse, so metiéndole a unos estímulos controlados y adecuados de carga, resultando en la remodelación y activación del téjido óseo.

El estado de salud del hueso de anclaje y de la mucosa que lo cubren deben ser preservados mediante el control de las cargas masticatorias mediante una prótesis adecuada y manteniendo la ba rrrera mucoperiostica alrededor de los pilares transepiteliales - libre de cualquier proceso inflamatorio. Con estas precauciones la oseointegración ha sido utilizada con éxito en maxilares con diversos grados de reabsorción anatómica y calidad ósea en pa - cientes con edades entre los 20 y los 79 años de edad. Se han ob tenido buenos resultados a largo plazo incluso en casos con una supuesta baja capacidad cicatricial de tejidos blandos y duros, en casos de diabetes asociadas y en casos de pacientes que habían sido sometidos previamente a dosis altas de radiaciones.

Los criterios de éxito o fracaso clínicos cuando se utilizan prótesis no biológicas implantadas en tejidos humanos blandos o duros deben ser definidos en relación a la necesidad del paciente de tener una reconstrucción estructural y permanentemente funcional y las reacciones de los tejidos de anclaje blandos o duros que son los responsables últimos de la reconstrucción. Los pacientes han de estar bien informados acerca de las perspectivas del procedimiento; el fin básico es el anclaje estable de un mecanismo protésico. Es importante excluir a aquellos pacientes con problemas psiquiátricos (dismorfofobia, neurosis, abuso de drogas, etc.) incluso aquellos con una condición oral tisular buena para ser reconstruida si no va acompañada de una rehabilitación psico-social. Es también, igualmente importante incluir en el tratamiento a aquellos pacientes cuyo edentulismo es el factor causal de sus problemas psiquiátricos o sociales.

Debido a la importancia de la selección del paciente, se ha incluido a un psiquiatra desde 1986, en el equipo de tratamiento de Göteborg, colaborando ambos preoperatoriamente y postoperatoriamente durante este período especialmente en pacientes con un historial psiquiátrico particular.

La valoración de la prótesis por parte de los pacientes, su estabilidad y parecido con sus dientes naturales, su olvido de su anterior edentulismo, la falta de problemas del tejido local, etc. son factores importantes para identificar una rehabilitación clínica con éxito. Sin embargo tal paciente puede tener condiciones clínicas en cuanto a tejidos blandos y duros que estén lejos de ser aceptables desde el punto de vista biológico y de pronóstico. Por lo tanto es necesario que se utilicen criterios clínicos ordinarios para establecer definiciones objetivas acerca del estado de los tejidos.

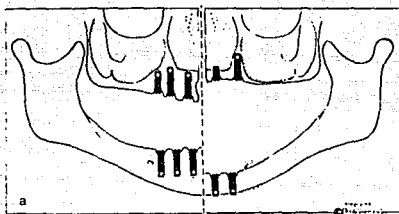
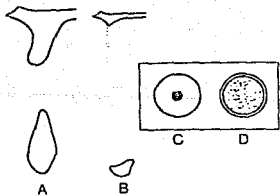


Diagrama representativo de diversas reabsorciones anatómicas y calidades diferentes de hueso en las que el procedimiento de oseointegración ha sido aplicado con éxito.



- (A) Reabsorción mínima.
- (B) Reabsorción máxima.
- (C) Máxima densidad ósea.
- (D) Mínima densidad ósea.

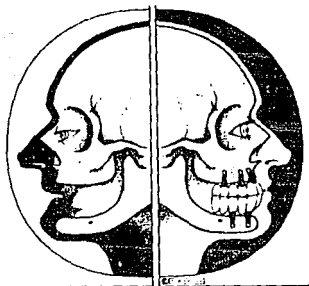
La estabilidad del puente y de las unidades de anclaje por separado pueden ser evaluadas manualmente con la superestructura retirada y pueden utilizarse modificaciones de los procedimientos de rutina para el exámen de las condiciones gingivales. La remodelación del hueso maxilar alrededor de las fijaciones pueden ser objetivamente evaluadas por controles radiográficos y numéricamente interpretados y seguidos con la ayuda de análisis de imágenes computarizadas basadas en el hecho de que las fijaciones son anatómicamente idénticas y de geometría simétrica.

Combinando la información sobre la función oral y total del paciente y la condición del tejido duro y blando local, es posible pronosticar bastante correctamente la función oral a largo plazo de un paciente en concreto. Esto requiere que las estimaciones individuales están relacionadas y basadas en una información numérica a partir de los datos clínicos consecutivos sobre la reabsorción anatómica y la calidad del hueso. Esto significa que para obtener unas estadísticas de referencia fijables, cada paciente tratado y cada prótesis instalada deben de ser seguidos durante al menos 10 años con controles clínicos regulares. Además, la condición anatómica preoperativa de dicho material clínico debe de representar la entera variedad de anatomía y calidad del hueso maxilar. No hay ni que decir que el procedimiento debe ser, para que resulte realmente útil en la rehabilitación oral de los pacientes igualmente aplicable a la mandíbula y maxilar edéntulos en sus diferentes niveles de reabsorción anatómica y distintas variantes en cuanto a la calidad ósea. El actual estado de prognosis clínicas a largo plazo puede ser ilustrado mediante los resultados obtenidos en una serie consecutiva de pacientes edéntulos, que fueron tratados con puentes sobre fijaciones oseointegradas desde 1965 a 1974. En dicho material con un periodo de seguimiento de 10 a 19 años y con cada uno de los pacientes siendo controlados -

por lo menos una vez al año, se trataron 161 maxilares-85 superiores y 76 inferiores-Se encontró que la estabilidad del puente se da en el 99% de las mandíbulas y el 89% de los superiores.Un exámen radiográfico incluyendo análisis de imágenes computarizadas de remodelación ósea en la interfase demostró que el hueso de fi ja ción había alcanzado al cabo de un año un estado estable en cu anto a su altura marginal con una pérdida anual de menos de 0.1mm. y con una densidad de aumento.La mucosa alrededor de las pen etra ciones de los pilares estaba, en general, clínicamente sana.

Las investigaciones estomatognato-fisiológicas en pacientes con puentes anclados al hueso utilizando registros electromiografía ficos, medidas de fuerza masticatorias máximas y de fuerza a la - masticación, así cómo análisis de los movimientos tridimensionales de la mandíbula rehabilitada respecto al maxilar junto con modelos de comportamiento de los músculos periorales, revelaron que - los puentes sobre fi ja ciones oseointegradas devuelven al paciente edéntulo a una función oral similar a la de una situación dentada con la misma extensión en su dentición.

Por otra parte análisis sucesivos durante largo tiempo, con 10 años de intervalo, indican que tras la instalación de un puente anclado en el hueso maxilar, la fuerza de mordida máxima aumen ta en un 30% y la fuerza de mordida durante la masticación aumen ta en un 10% indicando una interacción dinámica positiva entre el mecanismo protésico y el sistema neuromuscular del paciente eden tulo. En base a los resultados clínicos a largo plazo, obtenidos - con la oseointegración en la rehabilitación oral, parece justificado concluir que el edentulismo parcial y total puede ser trata do con total seguridad con prótesis ancladas en los huesos maxi lares mediante fijaciones, y sin riesgo de reacciones adversas de los tejidos, a condición de que exista un manejo adecuado de los tejidos receptores y una distribución de la carga apropiados.



La reconstrucción con prótesis de tejido integrado en edentulismo parcial o completo proporciona una restitución estructural y funcional a un nivel similar a la situación dentada previniendo también una reabsorción ósea futura.

Además de los efectos de rehabilitación local y oral también existen consecuencias positivas para la entera condición psicosocial del que previamente era un inválido oral.

C A P I T U L O I I

UNIONES DEL ANCLAJE DEL IMPLANTE

El aparato masticatorio está implicado completamente en el proceso de trituración de los alimentos. La responsabilidad de dicha tarea recae directamente en los dientes y en sus tejidos de soporte. Los dientes tienden a funcionar con propiedad únicamente si están adecuadamente soportados. Este soporte lo proporciona el parodonto, órgano compuesto por tejidos conjuntivos duros (cemento y hueso) y tejidos conjuntivos blandos - (ligamento parodontal y la lámina propia de la gingiva).

El parodonto es una unidad funcional y se encuentra unida a la dentina mediante el cemento y al hueso maxilar por el - proceso alveolar. La continuidad entre estos dos componentes de tejido duro se mantiene mediante el ligamento parodontal y la lámina propia.

. Ligamento parodontal

En la dentición, el ligamento parodontal está constituido por un tejido conjuntivo fibroso celular, bien inervado, y altamente vascular y metabólicamente muy activo. Se le denomina - ligamento porque consiste en densos grupos regulares de fibras de colágeno que se insertan tanto en el diente como en el - hueso (fibras de Sharpey), y están orientadas en grupos, de tal forma que resisten tanto las fuerzas verticales como las hori- zontales aplicadas a los dientes.

Este aparato resistente suspensorio presenta cuatro funciones principales: 1) absorción del shock, 2) función sensorial, 3) regulación de la osteogenesis y 4) acomodador de los movimien- tos dentales.

.Absorción del shock

El ligamento parodontal hace frente a las tensiones de los contactos oclusales funcionales y parafuncionales. La alineación de las fibras principales del ligamento sigue un curso cuando está en reposo, pero las fibras se tensan como resultado de la aplicación de una fuerza. La vascularidad del ligamento también proporciona un efecto de amortiguación hidráulica que contrarresta las fuerzas oclusales. Por otro lado, la presencia de glicosaminoglicanos en el componente extracelular del ligamento permite a estas macromoléculas acumular grandes cantidades de agua procedentes del fluido del tejido. Dicha agua contribuye al efecto de amortiguación hidráulica y proporciona al ligamento propiedades visco-elásticas. La repentina carga de un diente conduce al desplazamiento del fluido a través de la foramina en la placa cortical interna o lámina dura, y a áreas del ligamento no expuestas a carga. El efecto neto de la variación del fluido junto con el desplazamiento de las fibras a la tensión, tienden a disipar el stress aplicado.

Se calcula que el ligamento parodontal cubre una área combinada aproximadamente de 45cm^2 en cada arcada dental, y que tiene una anchura de 0.15 a 0.38 mm. Aunque esta anchura tiende a disminuir con la edad, las funciones de ligamentos no están necesariamente comprometidas.

.Función sensorial

El ligamento parodontal es un órgano sensorial ya que contiene numerosas terminaciones nerviosas las cuales se cree que son receptores del dolor, conjuntamente con otras terminaciones nerviosas que están asociadas con los vasos sanguíneos y puede que representen fibras nerviosas autónomas con una función vasomotora. Estas terminaciones nerviosas son ramas del quinto nervio craneal e incluyen también terminaciones nerviosas especializadas que se cree que son mecanorreceptores. Las terminaciones nerviosas tienen la función protectora de prevenir el desarrollo de fuerzas potencialmente excesivas, y se encuentran igualmente implicadas en el control de los movimientos mandibulares.

.Regulación de la osteogénesis.

Los dientes con un ligamento parodontal normal no suelen sufrir una anquilosis. Esto, sugiere que el ligamento posee mecanismos de control para prevenir su obliteración mediante una osteogénesis o cementogénesis. Por otra parte los dientes que han sido avulsionados y reimplantados sin cantidades significativas de ligamento parodontal viable en las superficies de sus raíces llegarán a anquilosarse y sufrirán una reabsorción extensa de la raíz.

.Movimientos dentales

El ligamento es un tejido muy activo, que demuestra un alto nivel de recambio y remodelado. Por lo tanto, juega un papel muy importante en la oclusión al permitir movimientos dentales adaptativos. Tan pronto como el diente erupciona en la cavidad oral y se establece un contacto oclusal, la orientación no funcional de las fibras parodontales se transforma en una configuración funcional, la cual ofrece una estabilización máxima del diente en el alveólo y, al mismo tiempo, permite un espacio fisiológico de movilidad dental en todas las direcciones. Los cambios graduales en los patrones de fuerza tienen lugar durante el crecimiento y la erupción de los dientes. Las alteraciones bruscas se producen como resultado de la pérdida o remoción de un diente adyacente u opuesto, o por la colocación de una prótesis fija o móvil. La posición normalmente ocupada por un diente en la arcada dental depende del balance de todas las fuerzas que actúan sobre dicho diente durante un largo período de tiempo. Las alteraciones ininterrumpidas en la magnitud o duración de las fuerzas puede ser la causa del cambio en la posición del diente.

Dicho cambio se produce en los elementos estructurales del parodonto como resultado de la posición gradualmente asumida por el diente en el alveolo. Los cambios en el patrón de fuerza que actúa sobre los dientes durante largos períodos de tiempo provoca ajustes en los tejidos de soporte. Consecuentemente, la aplicación de cargas consistentemente mayores durante la masticación tiende a originar un aumento en la anchura del ligamento parodontal y otro tanto en la densidad de las fibras principales. Sin embargo, tiene lugar un cambio muy pequeño en la posición del diente.

FUERZAS QUE ACTUAN EN LA DENTICION

Las mayores fuerzas que actúan sobre los dientes se producen durante la masticación y la deglución y son esencialmente verticales en dirección. Cada empuje es de corta duración, y para la mayoría de las personas, la masticación se reduce a cortos períodos de tiempo. Por otra parte, la deglución tiene lugar unas 500 veces al día, y los contactos dentales durante la deglución tienen normalmente una mayor duración que durante la masticación. Cargas menores, pero de mayor duración, se producen durante el día por parte de la lengua y de la musculatura perioral. Estas fuerzas son predominantemente horizontales. Se han llevado a cabo observaciones sobre las fuerzas producidas por la lengua, las mejillas y los labios, la fuerza de la lengua parece exceder la fuerza labio-lingual durante períodos de actividad. Durante el reposo o períodos inactivos, las fuerzas totales parecen ser similares en magnitud.

Durante la masticación, las fuerzas de mordida se transmiten a través del bolo a los dientes opuestos hagan o no contacto con los dientes. Estas fuerzas aumentan regularmente (dependiendo de la naturaleza del fragmento de alimento), alcanzan un máximo y bruscamente vuelven a cero. La magnitud, tiempo de incremento, e intervalo entre dos degluciones difieren entre los individuos, y dependen de la consistencia del alimento y del punto preciso dentro de un ciclo masticatorio específico. La dirección de las fuerzas es principalmente perpendicular al plano oclusal en función normal, pero la angulación hacia adelante de la mayoría de los dientes naturales conduce a la introducción de un componente horizontal que tiende a inclinar los dientes mesialmente, así como bucal o lingualmente. Los incisivos superiores pueden

verse desplazados labialmente a cada empuje de masticación, estos movimientos dentales probablemente causan facetas proximales de desgaste.

En denticiones sanas, los dientes no están en oclusión más que durante los movimientos funcionales de masticación y deglución y durante los movimientos de parafunción. Se ha llegado a calcular que el tiempo total durante el cual los dientes se encuentran sujetos a las fuerzas funcionales de masticación y deglución durante el día entero llega aproximadamente a 17.5 minutos. Más de la mitad de este tiempo se debe a las fuerzas de cierre de la mandíbula aplicada durante la deglución.

Las fuerzas masticatorias son mucho más pequeñas que las producidas por un esfuerzo consciente (45 Kg. aproximadamente) y son aproximadamente de 20 Kg. para la dentición natural. Las cargas generadas durante los movimientos parafuncionales de la mandíbula -bruxismo y apretamiento- son mayores que las cargas masticatorias y tienden a prolongarse y a ocurrir de día y de noche. El ligamento no funciona independientemente de los otros tejidos del parodonto, recordemos que la entera unidad funcional incluye también la encía y el hueso alveolar. De hecho la deformación de este hueso contribuye a la absorción de las fuerzas oclusales.

Todo esto indica, que el ligamento parodontal se acomoda muy bien a sus diversas funciones de soporte y protección de la dentición natural. En cuestión de implantes dentales se ha buscado desarrollar un método predecible de anclaje del implante, uno que preferiblemente fuera análogo con la mayoría de las funciones que cumple el ligamento parodontal.

Cualquier esfuerzo para imitar su capacidad funcional, está obligado a ser complejo, puesto que debe reconciliar - numerosas disciplinas básicas de un ligamento de peri-implante para que pudiera emular algunas, si no todas, las funciones del ligamento parodontal.

Semejante estructura inducida crearía una situación de tensión interfacial análoga a la que se da en la dentición natural, teniendo que insertarse tanto en el hueso como en el implante.

Los diversos esfuerzos para anclar implantes en hueso - pueden ser clasificados según la respuesta provocada por el hueso receptor. Una clasificación -interfacial- sugiere por - lo menos cuatro mecanismos: 1) sujeción vía tejido altamente diferenciado, 2) sujeción vía tejido poco diferenciado, 3) anclaje vía utilización de materiales artificiales, y 4) anclaje directo en hueso vital.

.Sujeción vía tejido altamente diferenciado

El diente se encuentra anclado en el hueso mediante el ligamento parodontal altamente diferenciado que representa - la forma ideal de anclaje de un substituto dental. Desafortunadamente, todavía no se ha informado acerca del establecimiento y mantenimiento de un ligamento parodontal apropiado alrededor de un implante dental.

.Sujeción vía tejido poco diferenciado

Un análisis de la respuesta ósea a la mayoría de los - implantes en uso clínico actual por parte de los dentistas sugiere que suele ocurrir uno de los siguientes dos casos.

El primer caso reflejaría un rechazo del tejido con una respuesta inflamatoria crónica o aguda y una pronta pérdida del implante. El segundo caso que frecuentemente se ha presentado como una respuesta satisfactoria, es en el que tiene lugar una encapsulación fibrosa no adherente de espesor diverso en torno al implante. En tales situaciones falta evidencia para sugerir que una encapsulación constituye una estructura únicamente parecida al parodonto.

La observación clínica de este segundo tipo de respuesta sugiere que puede producirse un rechazo agudo en cualquier momento. De hecho una tal situación puede ser considerada como análoga a lo que ocurre cuando los dientes con una enfermedad periodontal crónica avanzada desarrollan abscesos periodontales. La premisa, es que ambas situaciones clínicas están caracterizadas por un mecanismo de sujeción comprometido y por lo tanto vulnerable, cuyo comportamiento en cuanto a función, mantenimiento a largo plazo, y relaciones de salud orales sistémicas es impredecible.

.Anclaje vía utilización de materiales fijativos artificiales

La aparente incompatibilidad biomecánica entre los implantes metálicos endoóseos de los que se ha informado y los tejidos receptores sugerían la utilización de un cemento óseo para estimular la distribución de la tensión y las funciones de sujeción del ligamento periodontal. El cemento acrílico ha encontrado un amplio uso en la cirugía ortopédica. Numerosos investigadores han informado buenos resultados clínicos durante cinco años con un 90% o más de éxito en los casos de sustituciones de la articulación de la cadera. Sin embargo los resultados clínicos sobre los que se ha informado son menos convincentes cuando son examinados radiológicamente, con un aflojamiento en un 70% o más de los casos. Por otro lado un examen estricto de la estabilidad clínica del componente femoral de las artroplastias de cadera cementadas se aflojaran con el tiempo, pero la edad relativamente avanzada del paciente hará, en la mayoría de los casos, innecesarias nuevas operaciones. Este eventual aflojamiento de los implantes cementados no es muy sorprendente debido a que la interfase entre el cemento y el hueso consiste en una capa de tejido fibroso poco diferenciado.

En 1979 se informó de un intento de cementar implantes endoóseos de metal. La encapsulación de tejido conjuntivo fibroso de cada implante condujo a una gran movilidad o incluso a su exfoliación.

.Anclaje directo en hueso vital

Se ha especulado que ciertos materiales de implante pudieran tener una dinámica química de la superficie, que pudiera inducir a cambios histológicos en la interfase del implante, los cuales ocurrirían normalmente si el implante no estuviera presente. Esto sugiere una situación semejante a la creación de una fractura quirúrgica parcial (emplazamiento en el receptor) con un material biocompatible (el implante o análogo de raíz dental) introducido en el lugar de cicatrización predecible como lo demuestra el desarrollo del tejido maduro diferenciado. El objetivo de la investigación clínica sería entonces la introducción de un sistema de implantes que pudiera conjuntar 1) el comportamiento predecible de dicho material in vivo con 2) una técnica de preparación de la zona receptora - que no comprometiese tal objetivo, y 3) largo plazo a las fuerzas clínicas funcionales y no funcionales. Si fuera clínicamente factible la instauración de la formación ósea en torno a un tal implante, podría entonces ser predecible un método de sujeción o anclaje y tendría lugar la osteogénesis interfacial u oseointegración. Una aposición directa del hueso sobre los implantes metálicos, sin ningún tejido fibroso interpuesto, ha sido experimentalmente verificado con titanio, acero inoxidable y Vitallium.

CAPITULO III
SELECCION DEL MATERIAL
Y
CARACTERISTICAS DE LA SUPERFICIE

La elección del material para aplicarlo en un implante - será en último lugar un compromiso para satisfacer las muchas propiedades requeridas, tales como la resistencia mecánica, mecanizabilidad, elasticidad, propiedades químicas, etc. Puede que algunas propiedades sean más importantes que otras. Sin embargo existe un aspecto muy importante: la respuesta del tejido - en el lugar del implante al trastorno bioquímico que presenta un material extraño. Otro aspecto importante también, es como responde el implante químicamente al tejido vivo.

Comunmente, no se puede predecir la reacción de un material particular o como trastornará su entorno cuando sea colocado como implante. Sin embargo pueden llevarse a cabo ciertas elecciones basadas en un conocimiento general de las propiedades químicas de los materiales y en un conocimiento empírico a partir de los experimentos realizados con diferentes materiales de implantes. Dichas observaciones han sido la base para experimentos en el pasado, con materiales diferentes como los polímeros, cerámicas, biocristales, metales y materia - les compuestos.

Un enfoque altamente importante es que las interacciones primarias, menos las fuerzas mecánicas a largo alcance, tienen lugar en dimensiones atómicas, en la interfase del implante - con el biotejido. La relativa importancia de los diferentes tipos de interacción dependen de la actual microestructura - de la superficie del implante a una escala atómica. Por ello, es importante ser capaz de preparar superficies de implante - de forma controlada, y analizarlas.

El presente capítulo trata de hablar sobre las propiedades más importantes de la superficie que puedan influir en la biocompatibilidad de un material de implante determinado, haciendo especial hincapié en el titanio.

Una consideración importante en el estudio de las superficies de implante, antes y después de la implantación, es la posibilidad de control de la composición de la superficie.

El tratamiento se centra deliberadamente en la parte inorgánica de la interfase del implante-tejido. El uso del titanio como material de referencia, pudiera parecer una limitación. Sin embargo, la discusión es general y válida para casi todos los materiales metálicos de interés, que estén cubiertos por un denso óxido de protección. Los materiales polímeros, por otra parte, están fuera del alcance en el tratamiento actual.

.Materiales sólidos

Casi todos los materiales inorgánicos de interés como materiales de construcción consisten en combinaciones muy densas de sus átomos constituyentes. La mayoría de dichos materiales son cristalinos y están compuestos por un gran número de pequeñas estructuras de cristal. Cada cristal es una combinación ordenada de átomos. Dichos materiales se llaman policristalinos. La mayoría de los metales y muchos materiales cerámicos son policristalinos.

En algunos materiales los átomos se encuentran distribuidos de forma mucho menos ordenada, casi como en el líquido pero con mucha menor movilidad. Dichos materiales se llaman amorfos, y en este contexto, los más importantes son los vidrios.

Muchos materiales pueden tomar diferentes formas cristalinas en situaciones diferentes. Un ejemplo fiel es el carbón, que puede ser completamente cristalino como el diamante, el grafito, otra forma de carbón, también es cristalino. El carbón también puede ser amorfo. Estas diferentes formas presentan diversas propiedades, originadas por sus diferencias en las distribuciones atómicas.

Los metales son especiales entre los materiales de construcción. Son materiales de un elemento (compuestos por un tipo de átomo), muchos son fácilmente manipulables, son dúctiles, y tienen propiedades mecánicas ventajosas. Más sin embargo, los metales también son reactivos (excepto los metales nobles Au, Pt, Pd, etc) por lo que normalmente existen en la naturaleza como compuestos químicos. Una consecuencia importante de esta reactividad es que los metales más puros se encuentran cubiertos por una capa de óxido.

Algunas veces, dos o más metales diferentes se combinan para mejorar ciertas propiedades. Estas combinaciones metálicas se llaman aleaciones. Tenemos como ejemplo de ello el latón (63%Cu, 27%Zn) y el acero inoxidable.

Muchos materiales no metálicos se forman como compuestos químicos entre metales y otros elementos como óxido, nitruros y carburos, muchos de estos materiales están clasificados como cerámicos. Por ejemplo el óxido de aluminio (Al_2O_3), el óxido de titanio y el nitruro de titanio, y el carburo de tungsteno. Las propiedades características de las cerámicas son su gran dureza (pero alta fragilidad), buenas propiedades a altas temperaturas e inercia química. Normalmente no son tan fuertes ni ventajosas mecánicamente como los metales y son mucho más difíciles de trabajar a máquina.

Los vidrios son materiales relacionados con los materiales cerámicos, pero tienen una estructura amorfa. Los vidrios son a menudo compuestos de numerosos elementos y pueden normalmente adquirir formas de estructuras geométricas especiales gracias a su grado de fusión.

Cada uno de los materiales mencionados tienen sus propias cualidades, y la elección de un material de construcción determinado o su aplicación para implante deberá ser un compromiso entre las diferentes necesidades.

Los metales son los materiales inorgánicos más versátiles debido a su dureza y ductibilidad, elasticidad y mecanizabilidad, pero algunas veces es ventajoso combinar dichas propiedades con otras superiores de las cerámicas por ejemplo.

Esta combinación ha llevado al desarrollo de materiales compuestos y técnicas de recubrimiento de superficie, que combinan las mejores características de dos o más materiales diferentes.

Por ejemplo, la resistencia mecánica puede obtenerse de un metal grueso en el que la resistencia a la corrosión o al desgaste se obtiene mediante una capa de material cerámico.

Los metales son, a este respecto, muy especiales porque ofrecen este tipo de combinación de propiedades.

El acero inoxidable, por ejemplo, tiene una gran versatilidad debida a sus propiedades metálicas, pero su resistencia a la corrosión es el resultado del óxido químicamente inerte y muy denso, que automáticamente se forma en la superficie de esta aleación cuando está expuesta al aire.

Independientemente del material que se elija como material de implante, será su superficie la que entre en contacto con el tejido receptor.

. EL TITANIO COMO MATERIAL DE IMPLANTE .

.Propiedades seleccionadas

La alta biocompatibilidad probada del titanio como material de implante está relacionada con las propiedades de su óxido de superficie. Tanto en el aire como en el agua, el titanio rápidamente forma un espesor de óxido de 3 a 5 nm a la temperatura ambiente. El titanio puede formar numerosos óxidos - TiO , Ti_2O_3 , TiO_2 - de los cuales es el TiO_2 el más común.

El TiO_2 puede tener estructuras diferentes de cristal, pero también puede ser amorfo. El TiO_2 es muy resistente al ataque químico, lo que hace que el titanio sea uno de los metales más resistentes a la corrosión, especialmente en el entorno químico que nos concierne. Este es un factor de contribución a su alta biocompatibilidad. Dicha propiedad también es compartida con otros metales como Al que forma Al_2O_3 y Zr que forma ZrO_2 en sus superficies.

Otra propiedad física que es única para el TiO_2 es su alta constante dieléctrica que va de 50 a 170 dependiendo de una estructura de cristal.

Esta alta constante dieléctrica tendría como resultado uniones considerablemente mayores en el TiO_2 que en otros óxidos, un hecho que puede ser importante para la bioquímica de la interfase.

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

Es más ligero que la mayoría de los metales de construcción debido a su densidad relativamente baja, lo cual puede resultar una ventaja en algunas aplicaciones.

Preparación de los implantes dentales de titanio

La naturaleza del óxido de superficie en los implantes de titanio (o en cualquier otro metal) depende crucialmente de las condiciones durante la oxidación y el consiguiente tratamiento del implante.

Los implantes están hechos de titanio puro al que se le da la forma mediante un mecanizado muy controlado (listado, filamento, fresado, etc). Durante el proceso de mecanizado, el metal nuevo está expuesto al aire (y a lubricantes y líquidos refrigerantes) y se oxida rápidamente. La naturaleza del óxido de superficie dependerá de las condiciones de mecanizado (presión y velocidad).

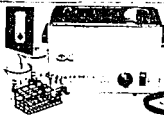
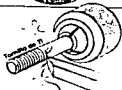
Durante los pasos de la preparación posterior (limpieza ultrasónica y esterilización) se modificará el óxido de superficie inicial. Especialmente durante el proceso de esterilización (autoclave) el óxido aumentará ligeramente por la temperatura elevada y la atmósfera húmeda.

Material puro



Mecanizado

La superficie fresca que queda después durante el proceso de mecanizado se oxida rápidamente.

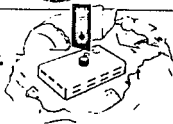


Limpieza

Limpieza en ultrasonidos con diversas soluciones para remover perfectamente el óxido, huellas de dedo etc.

Autoclave

Los tornillos de Ti se oxidan en una lámina de titanio. Sumergir el proceso de autoclave a 130° - 160° C durante aproximadamente 20 minutos.



Los diferentes pasos en la preparación de los implantes dentales de titanio. Durante las diferentes etapas se desarrolla un óxido de superficie en el implante.

.Métodos alternativos de preparación de superficie

Aunque los actuales procedimientos de preparación para implantes dentales de titanio han sido altamente satisfactorios, es poco probable que sean óptimos desde el punto de vista de la biocompatibilidad, por lo tanto debe de ser deseable que se apliquen nuevas técnicas, por las cuales - puedan variarse las propiedades de superficie del titanio (u otros metales) de una manera más controlada.

Hoy en día existen un gran número de métodos diferentes para un tratamiento de superficie más o menos sofisticado incluyendo la oxidación anódica, la oxidación de plasma, la limpieza de plasma, y la deposición de vapor.

.Oxidación anódica

La oxidación anódica es un método de tratamiento electroquímico. La muestra a tratar se convierte en ánodo en un baño electrolítico, y cuando se aplique un potencial a la muestra, fluirá una corriente a través del electrolito debido al transporte de iones. El transporte de los iones de oxígeno a través del electrolito forma una capa de óxido pasiva en la superficie de la muestra.

El espesor del óxido de superficie formado depende, a menudo linealmente, del potencial aplicado. Por lo tanto la oxidación anódica ofrece una posibilidad de controlar el espesor del óxido de superficie en un alcance mucho más amplio que el que permite la oxidación termal. Mediante la elección apropiada de los electrolitos, la composición química del óxido puede, en cierta medida, ser controlada por ejemplo por la incorporación de los iones minerales. La estructura de cristal del óxido puede igualmente variar mediante la utilización de electrolitos, densidad de corriente y espesor del óxido como parámetros. - 57 -

Oxidación de plasma

En la oxidación de plasma, se utiliza un plasma de oxígeno en lugar de un electrolito líquido. La oxidación de plasma ofrece esencialmente las mismas posibilidades para controlar el óxido de superficie pero básicamente es un método de limpieza más que una oxidación anódica. La limpieza de plasma es técnicamente idéntica a la oxidación de plasma, pero se utiliza para aumentar la limpieza de la superficie, que normalmente tiene como resultado un aumento en la energía de superficie.

Deposición de vapor.

La deposición de vapor puede utilizarse para depositar los átomos deseados o películas continuas en las superficies.

Tal y como su nombre lo indica, el método se basa en el principio de calentar el material que ha de ser depositado hasta que se evapore. Alternativamente, pueden utilizarse iones energéticos para vaporizar el material. El vapor puede entonces condensarse sobre el material a cubrir. A menudo se refiere a estas técnicas como deposición física de vapor.

La deposición puede también llevarse a cabo mediante reacciones químicas y entonces se le llama deposición química de vapor.

Desarrollo futuro

Es probable que estas técnicas jueguen un papel muy importante en el futuro desarrollo de los materiales de - implante. La aplicación de estos mismos y de muchos otros métodos de preparación de superficie requiere, sin embargo, un conocimiento de los parámetros que son importantes para la biocompatibilidad en una cierta aplicación, y de aquellos parámetros que son menos cruciales. Se puede decir con seguridad que existe una limitación en los métodos por los cuales puede medirse la biocompatibilidad. Las pruebas disponibles que pueden decidir sobre si un material de implante es mejor que otro son inexactas y requieren tiempo.

Hay por tanto una gran necesidad de combinar pruebas médicas y bioquímicas que puedan especificar los parámetros más importantes de la biocompatibilidad. Una vez que dichas pruebas estén disponibles, el arte de la preparación de la superficie y de las técnicas de caracterización pueden combinarse con superficies de implante adaptadas para una - biocompatibilidad óptima.

CAPITULO IV
CONSIDERACIONES BIOMECANICAS

Las consideraciones biomecánicas en el diseño y ejecución de las reconstrucciones protésicas sobre implantes oseointegrados comienza por la naturaleza del sistema de fijación oseointegrado y la transmisión de tensiones del implante al hueso.

A escala microscópica, la estrecha aproximación del hueso oseointegrado con la superficie de una fijación implantada permite la transmisión de fuerzas con desplazamiento relativamente pequeño del hueso e implante incluso en ausencia de hueso adhesivo. Este comportamiento a microescala es comparable con la resistencia de un tornillo a las fuerzas laterales o axiales a escala macroscópica. Tal resistencia no requiere una unión adhesiva. La torsión requerida para desenroscar un tornillo es la excepción. Si la superficie del tornillo es perfectamente lisa, se requieren tensiones friccionales o de conexión para resistir la torsión.

Puesto que el titanio es mucho más duro que el hueso, una primera aproximación al movimiento de un implante es la del movimiento de un cuerpo rígido que debe ser acomodado mediante la apropiada distribución de la tensión y la presión del hueso.

Esto puede conducir a concentraciones de tensión en la superficie del hueso y en el extremo final del implante, especialmente bajo una carga lateral. La rigidez de un implante estará en función de la densidad del hueso circundante, pero no se desarrollará un movimiento abrasivo o pérdida progresiva en un implante oseointegrado mientras que dichas tensiones estén por debajo de la tensión de fallo del hueso. En una fijación no integrada, es posible la abrasión ósea debida al movimiento de la capa de tejido fibroso.

Las consideraciones sobre la distribución de la tensión y la presión en una restauración protésica sobre implantes oseointegrados incluyen el nivel de seguridad de tensiones y la ejecución funcionalmente satisfactoria de la restauración en sí y su efecto en la distribución de las cargas sobre las diversas fijaciones implantadas. En general, una restauración rígida distribuirá la carga a las diversas fijaciones implantadas de forma más amplia. Sin embargo, si un único tornillo oseointegrado implantado puede soportar con seguridad las cargas máximas aplicadas directamente, entonces no es estrictamente necesaria una redistribución y es factible una restauración más ligera y más flexible. Se plantea un problema especial si la restauración puede apoyarse sobre un implante oseointegrado a la vez que sobre una estructura natural como un diente remanente. Si el implante es más rígido que el diente, este tenderá a soportar la mayor parte de la carga. Esto puede ser compensado en cierta medida por el diseño de un puente flexible apropiado o por una conexión flexible idónea del puente con la fijación implantada para reducir su aparente rigidez. Cuando se aplica una carga a una prótesis dental sostenida por implantes oseointegrados, son importantes dos etapas de transmisión de carga para conseguir un funcionamiento satisfactorio de todo el diseño. Lo primero es la consideración de la distribución de la carga a los diversos tornillos oseointegrados que soportan la prótesis. Lo segundo, la carga recibida por cada uno de los tornillos debe ser transmitida al hueso con toda seguridad, sin fractura, abrasión o aflojamiento del tornillo. Estas dos fases son interdependientes puesto que la carga recogida por un tornillo dado depende de la rigidez de su conexión con el hueso.

Por otro lado, la forma de transmisión de las tensiones - de un tornillo al hueso depende de la naturaleza de la conexión del tornillo al puente protésico puesto que este puede restringir su posible movimiento. Este problema de interacción es especialmente importante si el puente está sostenido por tornillos oseointegrados y dientes naturales simultáneamente. Se sabe que los tornillos implantados serán más rígidos que los dientes - naturales y por lo tanto tenderán a soportar la mayor parte de la carga.

**. Transferencia de carga de los
implantes oseointegrados al hueso**

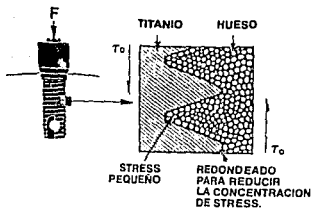
El hecho de que los implantes dentales oseointegrados puedan funcionar satisfactoriamente durante muchos años indica que dichos implantes pueden transferir cargas desde los tornillos - implantados al hueso sin fallo o aflojamiento progresivos. Las magnitudes de las fuerzas de masticación en pacientes con implantes oseointegrados han demostrado ser comparables a las de los pacientes con dentición natural. Aunque no existen datos am plios sobre las cargas que originarían el fallo de los implantes oseointegrados, la experiencia clínica indica que estas cargas - de fallo son notablemente mayores que aquellas correspondientes a las fuerzas normales de la masticación. El hecho de que no existan un desgaste o aflojamiento progresivos de un implante oseointegrado, puede atribuirse al hecho de que a un nivel molecular se proporciona una yuxtaposición muy estrecha del hueso con el titanio en los implantes oseointegrados. En dicha situación, puede existir una transmisión de tensión sin un movimiento relativo del titanio y el hueso.

El aspecto más importante de la transferencia de la carga de los implantes al hueso en un implante oseointegrado es la ausencia de movimiento relativo entre el implante y el hueso.

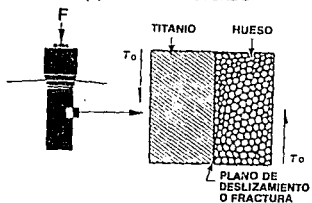
Un implante se oseointegrará cuando el hueso pueda cicatrizar en ausencia de carga de forma que se obtenga un ajuste perfecto del hueso en crecimiento al implante sin que haya tensiones en ambos materiales. La situación final es comparable al caso en el que se vierte cemento o plástico en un implante y se endurece sin tensiones de polimerización o contracción. Como se ha demostrado mediante un examen microscópico, el hueso sigue cualquier irregularidad en la superficie del implante de titanio.

Una interfase tan estrecha puede soportar cargas en cualquier dirección sin un movimiento relativo de los materiales que se encuentran en la interfase.

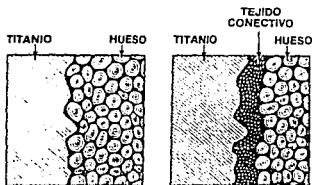
Un implante oseointegrado en forma de tornillo puede transmitir cargas axiales al hueso circundante por compresión en las facetas inclinadas de las roscas del tornillo. En vista de las relaciones elásticas y de resistencia a la fractura, el titanio en relación al hueso, se ha de permitir el desarrollo total del hueso para prevenir así un fracaso. No se necesita una verdadera unión en la superficie de un tornillo oseointegrado para transmitir dichas cargas. El estrecho interlock a nivel microscópico más la forma macroscópica del tornillo permite que la carga se transfiera sin ninguna tendencia al deslizamiento. En contraste, en un implante perfectamente liso, se necesitaría una unión entre el hueso y el titanio para evitar el deslizamiento. Para un implante en forma de tornillo, se necesita una unión solamente para resistir la torsión que tiende a desenroscar el implante a lo largo de las roscas.



(a) IMPLANTE ROSCADO



(b) IMPLANTE LISO



(c) OSEOINTEGRADO

(d) NO-INTEGRADO

a Secciones esquemáticas de un implante roscado que muestran el detalle de la rosca en estrecha yuxtaposición con el hueso.

b Implante liso indicando que es necesaria una unión para evitar el desprendimiento.

c y d Secciones microscópicas esquemáticas que muestran un estrecho crecimiento hacia dentro del hueso (oseointegrado) e implante con una capa de tejido fibroso conjuntivo entre el implante y el hueso (no oseointegrado).

Afortunadamente este tipo de tensión no suele ocurrir bajo carga normal de implantes dentales, incluso en este caso, la desigualdad de la superficie de un implante oseointegrado puede producir un efecto de interlock beneficioso similar a las estrías del tornillo a escala macroscópica. El interlock entre las asperezas del hueso y el titanio puede transmitir esfuerzos cortantes parecidas a las roscas del tornillo. Los efectos beneficiosos de la desigualdad de superficie requiere que el hueso se encuentre estrechamente integrado en las asperezas de la superficie del implante. Si se forma una capa blanda de tejido conjuntivo alrededor del implante, la carga puede provocar un movimiento relativo y la degradación gradual del hueso.

La oseointegración permite una transferencia directa de tensión del titanio al hueso de forma que no ocurra un movimiento relativo en la interfase.

Una prótesis dental sostenida por varios tornillos tiene como resultado una estructura combinada en la cual la distribución de las cargas aplicadas depende de la relativa rigidez de los diversos miembros implicados, así como de la geometría de su distribución. La estructura combinada normalmente será muy compleja. Las deformaciones de la prótesis, los tornillos y el maxilar deben ser tenidos en cuenta para determinar la distribución de la carga. A tal estructura se le llama indeterminada estáticamente y los análisis deben de tratar a la prótesis como una viga elástica curvada sometida a flexión y torsión.

Distribución de carga en una prótesis apoyada sobre implantes y dientes naturales

En un caso parcialmente edéntulo, a menudo puede darse la situación en la que es conveniente sostener una prótesis parcialmente sobre tornillos implantados y parcialmente sobre dientes naturales. Dicha situación presenta diversos riesgos posibles. Si los dientes naturales no soportan una parte equitativa de la carga, el tornillo implantado puede verse sobrecargado y fallar. Del mismo modo, los dientes que no están suficientemente cargados o que lo están de forma inadecuada pueden sufrir una atrofia de desgaste de sus tejidos de soporte más rápidamente que bajo unas condiciones de carga apropiada. También es posible que los dientes se vean sobrecargados o cargados de forma inadecuada, como cuando se sufre una tensión que puede tender a la extracción de los dientes. Todos estos riesgos, son efectivamente, problemas relacionados con la distribución apropiada de carga a los diversos elementos de soporte.

La distribución de la carga en general depende de la geometría y de la rigidez relativa de las partes de cualquier estructura. En el caso de un puente protésico soportado mediante tornillos y/o dientes, la rigidez implicada concierne a desplazamientos (rigidez lateral), torsiones y flexión del puente, y flexión o rotación de los tornillos y/o los dientes relativos al hueso de soporte. Un análisis completo debería de considerar todos estos factores simultáneamente y sus interacciones.

Actualmente no se conocen las diversas rigideces implicadas lo suficientemente bien como para permitir realizar un análisis exacto en un caso particular, pero los principios generales pueden ser ilustrados por alguna consideración con un grado de libertad, es decir, rigidez lateral.

Aunque no existen datos disponibles, está claro por la experiencia clínica que la rigidez de un tornillo implantado típico es mucho mayor que la de un diente natural. Esto es de esperarse puesto que el tornillo oseointegrado, está, de hecho, en contacto directo con el hueso mientras que el diente natural tiene el ligamento parodontal entre el diente y el hueso lo que permite una mayor acomodación. En términos de acomodación el diente natural debe de ser mucho más acomodativo que el tornillo implantado.

Para una distribución equitativa de la carga, sería deseable un ajuste de la rigidez del puente al tornillo mediante la inserción de un material acomodativo entre el puente y el tornillo. Este puede tomar la forma de un anillo o capuchón de plástico entre el tornillo y el puente.

Debe de evitarse una carga indebida del tornillo y, al mismo tiempo, proporcionar una carga de estímulo al diente natural para mantenerlo en una condición sana durante un largo periodo de tiempo.

El mismo tipo de consideraciones señaladas para la rigidez lateral debe de aplicarse también a la rigidez de torsión y a la de inclinación. Dichas rigideces están relacionadas con los momentos de torsión y flexión en el puente y son transferidas a los tornillos o dientes que los sostienen. El análisis de dichos efectos es más complejo puesto que requiere la consideración de la curvatura geométrica del puente así como la rigidez rotacional de los tornillos y los dientes.

Sin embargo, los principios son los mismos en cuanto a - que una conexión rígida a los tornillos relativamente rígidos tenderá a aumentar la proporción de los momentos y torsiones que han de ejercerse en dicho tornillo. Por lo tanto, incluso en ausencia de un análisis preciso, puede establecerse cualitativamente que una conexión acomodativa, en la que las rigideces y los tornillos y los dientes se encuentran compensados, probablemente debería proporcionar resultados satisfactorios a larga plazo.

Existe otro efecto general que puede ser importante en relación al diseño de las prótesis que han de ser sostenidas por tornillos implantados y dientes naturales. La flexibilidad de la prótesis en sí juega un papel bastante parecido a la de la acomodación de las conexiones con los tornillos y los implantes. Por lo general, un puente muy flexible tenderá a reducir la distribución de la carga entre las unidades de soporte que tengan más o menos una rigidez equivalente. Con un puente flexible, la tendencia es que cualquier carga aplicada sea transmitida en primer lugar hacia el soporte más cercano, ya sea un diente natural o implantado. Una prótesis muy rígida tiende a distribuir la carga a todos los soportes de la forma descrita anteriormente. Un soporte flexible apropiado podría decirse que ayuda a prevenir la sobreprotección de un diente natural a estar siempre inadecuadamente cargado. Al mismo tiempo, un puente flexible no es probable que dirija hacia un tornillo implantado en particular, más de la carga aplicada.

La interacción precisa de la rigidez de un puente y la acomodación de los dientes naturales, o de los tornillos implantados y sus conexiones, es un asunto de análisis preciso utilizando la teoría de las estructuras. Esto puede llevarse a cabo con una precisión considerable cuando se conocen con exactitud las propiedades del material, y las rigideces de los soportes y de cada unión. Las tendencias y efectos generales - tratados anteriormente pueden tener una expresión cuantitativa mediante dichos análisis, pero tienen que ser cualitativamente los mismos como se ha indicado anteriormente.

Resistencia al shock

La estrecha yuxtaposición de un implante oseointegrado con el hueso tiene como resultado una conexión rígida que transmite tensiones con un pequeño movimiento relativo. Esto significa que cualquier fuerza aplicada al implante es transmitida al hueso sin cambios de magnitud o duración. Por consiguiente, el hueso puede sobrestresarse o fracturarse si se aplican a la fijación fuerzas repentinas de gran impacto.

Estas fuerzas pueden desarrollarse durante la masticación si se topa inadvertidamente con un objeto duro cuando - la mandíbula inferior y los músculos en movimiento se detienen repentinamente debido al impacto con un objeto duro.

Puede proporcionarse una capa más blanda para reducir - las fuerzas de impacto máximas mediante una funda de plástico, moldeada en forma de diente. Los plásticos generalmente - tienen un módulo mucho más bajo de elasticidad que los metales y también proporcionan algo de amortiguación interna.

Desde un punto de vista mecánico, la acción amortiguadora de choque sería la misma que si la capa blanda fuera colocada entre el implante metálico y el hueso, en lugar de en la superficie superior.

En el diente natural, el periodonto se encuentra entre el diente y el hueso y proporciona una función amortiguadora de choque. También podría localizarse en la superficie exterior de los dientes en lo que concierne a la resistencia de choque, pero entonces estaría expuesta al desgaste y la abrasión.

La resina acrílica u otro tipo de material plástico - utilizado en prótesis puede ser reemplazada si se encuentra sujeta a un desgaste excesivo, pero la experiencia clínica - demuestra que esto no es normalmente necesario al menos durante varios años.

C A P I T U L O V

RESPUESTA DEL TEJIDO OSEO

El tejido óseo es altamente celular y ricamente vascularizado. En reposo, el hueso recibirá cerca de un 11% de la potencia cardiaca. Una predecible consecuencia en todo proceso de implante dependerá siempre de 1) si el hueso es verdaderamente reconocido como un tejido vivo, y 2) si este estado vivo y activo del hueso se mantiene, tanto como sea posible, mediante una cuidadosa cirugía y una carga apropiada del complejo hueso-implante.

En realidad, no importa que tan cuidadosa sea la técnica preoperatoria, no se evitará la aparición de una zona necrótica en torno a cualquier trauma óseo creado quirúrgicamente.

La amplitud de dicha zona necrótica en torno a un implante dependerá en primer lugar del calor provocado por la fricción durante la operación, pero también influyen otros factores, como el grado de perfusión vascular, que puede variar considerablemente incluso en diferentes regiones del mismo hueso son parámetros adicionales de significación para la extensión de la necrosis.

Al principio, el hueso puede reaccionar de tres formas diferentes como respuesta a la necrosis.

1. La formación de tejido fibroso.
2. El hueso muerto puede mostrarse como un secuestro óseo.
3. Se originará hueso nuevo de cicatrización.

Tanto el hueso como el tejido fibroso pertenecen a los tejidos conjuntivos del cuerpo. El hueso cicatrizará permanentemente con el tejido fibroso como una respuesta a un trauma severo, ya sea físico, químico o de otra naturaleza. Si se impide la revascularización de la zona necrótica, no tendrá lugar la cicatrización. El hueso muerto permanecerá, similar a la rama muerta de un árbol, será capaz de sostener solamente alguna carga. El hueso cicatrizará con nuevo hueso siempre y cuando se optimizen algunas condiciones locales.

En esencia, debido a que el hueso se diferencia más que el tejido fibroso, es difícil de conseguir una cicatrización ósea adecuada en torno a un implante, mientras que es fácil insertar el mismo implante y anclarlo a un tejido fibroso.

La adecuada respuesta del hueso después del implante es la de una remodelación con una adaptación funcional gradual a las cargas en el lugar del implante. La primera etapa en dicha respuesta del hueso es la sustitución del tejido no vital que rodeará el implante inmediatamente después de la inserción. Después, el hueso de anclaje será remodelado posteriormente, durante un período de varios años, y establecerá una condensación ósea en torno al mecanismo implantado que en un caso ideal se volverá más estable en el hueso a medida que pase el tiempo. Existen factores relacionados con el tejido óseo y su inherente capacidad de cicatrización, con la configuración y material de implante, y con la técnica quirúrgica y condiciones de carga durante y después de la inserción del objeto extraño.

Condiciones de reparación ósea en un emplazamiento de implante.

La reparación de la corteza necrótica de implante dependerá de la presencia de 1) células adecuadas, 2) nutrición adecuada de dichas células y 3) estímulo adecuado para la reparación del hueso.

Células adecuadas.

Las células óseas diferenciadas son el osteoblasto, el osteocito y el osteoclasto. El osteoblasto es una célula de origen local que ha sido descrito como capaz de producir 0.17 mm^3 de matriz diariamente. El osteocito es una célula de hueso vivo que además puede participar en el proceso de remodelación del hueso como responsable de una reabsorción directa o como parte de una función reabsorbente conjunta con el osteoclasto. El origen del osteoclasto son células sanguíneas mononucleares. El osteoclasto es multinuclear debido a una unión celular en la que probablemente puede que participan algunas células de origen local. La reparación de la zona circundante necrótica cortical en torno a un implante dependerá en gran medida de un tipo particular de acción conjunta osteoblasto/osteoclasto llamada sustitución progresiva que indica una reabsorción ósea simultánea a una formación ósea a través de la acción de los conos de corte. La invasión vascular en la corteza necrótica dependerá de los osteoclastos actuando como fresas de corte para reabsorber el hueso necrótico mientras que los osteoblastos forman un nuevo hueso que reemplazarán gradualmente el tejido necrótico.

No solo las células óseas, que ya están diferenciadas en el momento de la lesión, sino también las células mesenquimatosas primitivas son importantes para la reparación del hueso de la zona necrótica del implante. Dichas células mesenquimatosas no diferenciadas, que pueden ser estimuladas para transformarse en preosteoblastos y más tarde en osteoblastos son responsables de la mayor parte de la reparación ósea excepto durante los primeros días después de la lesión. Las células mesenquimatosas necesitan un estímulo adecuado para poder llegar a producir células de formación ósea puesto que son pleuripotentes y pueden igualmente transformarse en fibroplastos, por ejemplo, en lugar de en células de formación ósea.

Nutrición adecuada de la célula ósea

Para que las células óseas realicen una buena función deben de estar adecuadamente alimentadas. Las células pueden seguir vivas en algún mecanismo de difusión en ausencia de vasos sanguíneos. Sin embargo, no se dará comienzo a la reparación ósea hasta que se haya reestablecido una circulación local.

Estimulación adecuada para la reparación ósea.

La cicatrización ósea será desencadenada por un trauma previo. Debe tenerse en cuenta que un aumento del trauma debilitaría la respuesta ósea cicatricial, y no la reforzaría.

La mínima cantidad de trauma quirúrgico inevitable en un proceso de preparación ósea parece ser más de lo que es óptimo para provocar la respuesta ósea cicatricial, porque un trauma aumentado matará más células de las que son necesarias para la reparación. Una respuesta inflamatoria ligera puede ser un estímulo para la remodelación ósea.

Tal vez las señales de remodelación ósea se vean mediadas por el estímulo eléctrico, lo cual actúa sobre la fractura y estimula la respuesta ósea cicatricial.

Se ha demostrado experimentalmente una mejoría de la cicatrización alrededor del implante después de la estimulación eléctrica aplicada exteriormente. Esto puede indicar que aún en ausencia de la estimulación eléctrica externa, los potenciales eléctricos "naturales" generados por la tensión son importantes para provocar la respuesta ósea cicatricial como, por ejemplo, después de la inserción de un implante.

La teoría de célula a célula pone un énfasis en el estímulo celular para la reparación, en contraste con o además de la teoría de la inducción ósea, que se basa en las contribuciones procedentes de las sustancias básicas no celulares. Las células lesionadas o que están muriendo pueden estimular a las células circundantes no diferenciadas para que se transformen en osteogénicas.

En resumen, los posibles estímulos adecuados para una reparación ósea provocados por el trauma han sido presentados ya sea como dependientes de los fenómenos eléctricos, como una inducción básica de sustancia, o como un mecanismo célula a célula. Naturalmente las teorías pueden combinarse de diferentes maneras. Por ejemplo, una forma posible de una acción eléctrica sería la activación de una sustancia básica y/o un factor célula inductivo.

Riesgos potenciales que perturban una integración ósea adecuada.

Para obtener una adecuada reparación ósea en el lugar - del implante son necesarios la presencia de células adecuadas, una nutrición adecuada y un estímulo adecuado.

Más sin embargo, incluso si dichas condiciones se cumplen aún puede que no tenga lugar la incorporación ósea de un implante y una oseointegración permanente. Puede impedirse el proceso de integración ósea, primero mediante el uso de una - cirugía traumatizante o irradiación preoperativa y segundo, mediante movimientos de implante o una sobrecarga funcional; esto último provocaría una fractura ósea. Los factores propios del implante, como una pobre biocompatibilidad o impurezas de superficie, pueden ser una causa principal del fracaso de la - integración ósea o si por ejemplo se utiliza un material - inapropiado como el cobre que es tóxico para las células. Como regla, sin embargo, un pobre control de estos últimos factores es la causa secundaria del fracaso.

Interferencias en la integración ósea.

Cirugía traumática.

El calor friccional generado durante la operación será la causa de la necrosis de las células circundantes diferenciadas o no diferenciadas, por lo que esto representa una causa principal del fracaso de la integración ósea.

El pobre control del trauma quirúrgico es seguramente una de las razones más comunes para el anclaje permanente del implante sobre tejido fibroso. Por ejemplo los implantes libres de cemento como los utilizados en la cirugía ortopédica han llegado a anclarse en el tejido blando en lugar de conseguir la integración ósea deseada, en gran medida debido a las dificultades para controlar el trauma quirúrgico. El trauma quirúrgico se reduce con el uso de taladros bien afilados a una velocidad moderada (-2000 r.p.m.) y enfriamiento con una solución salina. Para un implante de tornillo, debe utilizarse una serie graduada de tamaños de taladro en lugar de un taladro grande. Debe evitarse hacerlo en una sola perforación ininterrumpida debido a que el trauma y calor que se originan son muy grandes.

Zona de implante de bajo potencial cicatricial.

Existen algunas indicaciones por las que varias enfermedades sistémicas, como la artritis reumática, influirán negativamente en incorporación ósea de un implante. Tampoco se conoce si la osteoporosis es una contraindicación relativa para la inserción de los implantes en hueso maxilar o no. La reabsorción de la cresta alveolar en el maxilar superior puede ser tan avanzada que haya problemas para el anclaje del implante, en contraste con la situación de la mandíbula en donde, por regla general, hay suficiente hueso para la inserción de implantes dentales oseointegrados sin la necesidad de un injerto previo.

La irradiación puede perturbar el proceso de integración ósea, pero no puede establecerse como una contraindicación absoluta para la inserción del implante.

Movimientos del implante.

Cargar un implante dental antes de que se haya establecido con suficiente cantidad de hueso es un riesgo potencial para su adecuada incorporación ósea. La movilidad del implante y, como se ha mencionado previamente, la pobre cirugía son las dos razones más probables para el establecimiento de una interfase de tejido fibroso que tiene lugar en torno a los implantes dentales más comúnmente usados.

Sobrecarga.

Como regla general, la parte más débil del complejo oseointegrado hueso-implante es el tejido óseo en si mismo. En el material clínico, el uso de pesados puentes de oro sobre los implantes en el maxilar superior causa una fractura del implante o del hueso pero, la interfase se mantiene intacta. Por lo tanto, la sobrecarga puede verse solamente como una causa secundaria de pérdida del implante más que como un reflejo de la actual pérdida de integración ósea.

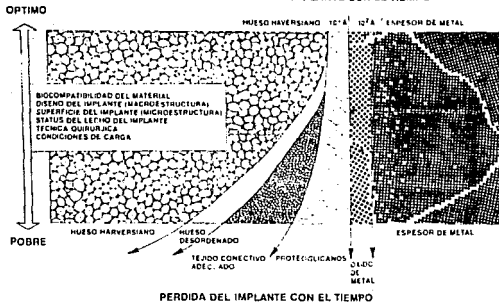
La respuesta del hueso a los implantes de titanio.

La muy buena biocompatibilidad del titanio se explica por la capa óxida muy adherente que cubre el implante y evita un - contacto directo entre los iones potencialmente nocivos y el tejido.

Debe señalarse que no es seguro si el titanio es un material de implante con características únicas. Entre los metales el tantalio y el niobio pueden ser igualmente bien tolerados - en el cuerpo, pero hasta ahora el único material con el que se tiene más experiencia a largo plazo (más de 10 años) en una .. serie consecutiva de pacientes es el titanio comercialmente - puro.

Es importante definir el material de titanio. Muchos investigadores no diferenciarían específicamente entre la aleación de Ti-6Al-4V y el titanio comercialmente puro. Sin embargo, se tiene poca información detallada sobre la interfase hueso aleación de titanio y no es correcto asumir que el Ti-6Al-4V tiene que ser necesariamente aceptado en el lecho óseo tan bien como el titanio comercialmente puro. La razón para preferirlo en vez de titanio puro sería por la mejor capacidad del primero para soportar cargas. De acuerdo con los pocos informes sobre las fracturas del implante dental, el titanio comercialmente puro tiene la resistencia adecuada. Sin embargo, dos de - los factores más importantes para el establecimiento de una - integración ósea son la técnica quirúrgica y la prevención de los movimientos de implante evitando su exposición a una carga demasiado pronto.

LA OSEOINTEGRACION
MEJORA LA FUNCION DEL
IMPLANTE CON EL TIEMPO



La oseointegración de un implante es posible únicamente si factores como la biocompatibilidad, el diseño del implante, la superficie del implante, el estado de la zona del implante, la técnica quirúrgica y las condiciones de carga son controladas simultáneamente. En tal caso, el hueso ordenado puede crearse en estrecha proximidad con la superficie del implante.

Actualmente, no importa que tipo de material de implante se utilice, es inevitable una interfase de tejido fibroso alrededor de un implante óseo si dichos factores son controlados pobremente. De hecho no es difícil establecer una interfase de tejido fibroso en torno al implante óseo de titanio, el arte es como evitarlo y como mantener el anclaje óseo directo durante décadas de función clínica. Existen muchos informes científicos que han mostrado al hueso en contacto directo con los implantes de titanio sin ninguna intervención de las capas blandas de tejido.

C A P I T U L O V I

LA UNION GINGIVAL

Los dientes presentan características anatómicas muy características, ya que son las únicas estructuras del cuerpo que penetran en un epitelio de recubrimiento. Otros como las uñas, cabello, y glándulas, están formados por invaginaciones epiteliales, y por lo tanto siempre existe una continua capa epitelial. Es la degeneración de la lámina dental la que separa al diente del epitelio superficial y ocasiona un rompimiento en la continuidad epitelial, dicha continuidad solamente vuelve a establecerse cuando el diente brota y se forman las uniones dentogingivales.

En cuanto a la respuesta epitelial al cambio en la naturaleza del tejido conjuntivo de soporte, se ha establecido lo siguiente:

1. Existe una relación entre el tejido conjuntivo y el epitelio determinando el primero la expresión del segundo.
2. Las células epiteliales tienen la capacidad de unirse entre ellas, al tejido conjuntivo, y a una variedad de materiales biológicos.
3. Las células epiteliales, a partir de un número de fuentes diferentes, actúan de una forma parecida y característica cuando su tejido conjuntivo de soporte se altera de alguna forma.

La unión dentogingival.

La unión dentogingival se compone de epitelio gingival que ratinizado, surco no queratinizado o epitelio crevicular y epitelio de inserción, todo ello sostenido por un tejido conjuntivo con cierta parte de ese tejido conjuntivo presentando una inflamación. Dicha inflamación en el tejido conjuntivo determina ciertamente el carácter del epitelio del surco y en parte, ayuda a determinar la anatomía del epitelio de inserción. El epitelio del surco se queratiniza si la inflamación del tejido conjuntivo que lo sostiene se solventa mediante trasplante o mediante una terapia antibiótica y remoción de la placa. El epitelio de inserción presenta una situación ligeramente diferente. Sus células - poseen todas las características de las células epiteliales no diferenciadas sostenidas por un tejido conjuntivo alterado y espacios intercelulares amplios; pero dichas células epiteliales no se diferencian tanto como, las células basales del epitelio - del surco y esto probablemente se deba a que las células epiteliales de unión no alcanzan una superficie libre pero, sin embargo, llegan a estar en contacto con la superficie dental. Por ejemplo, si un epitelio se separa, son únicamente las células basales las que pueden unirse posteriormente a un sustrato. En la reparación de una herida son las células basales las que proliferan emigran y se pegan. Por tanto es importante que las células epiteliales de unión, si han de unirse, se mantengan relativamente - indiferenciadas. El resultado es que existe una capa de células epiteliales que forman hemidesmosomas y lámina basal en su cara contigua al tejido conjuntivo y en la cara opuesta a la superficie dental.

Migración epitelial.

Una propiedad fundamental del epitelio es cubrir cualquier superficie expuesta del tejido conjuntivo. Un ejemplo puede verse claramente en la cicatrización de heridas, en donde las células que rodean la herida proliferan y migran a través del defecto hasta que se establece la continuidad epitelial. Otro ejemplo puede verse en el desarrollo de la bolsa gingival en relación con los dientes implicados periodontalmente. Aquí puede demostrarse que a medida que se pierde la unión del tejido conjuntivo es reemplazado por un epitelio en crecimiento.

Se pueden describir un sinúmero de hechos biológicos básicos que han sido utilizados para describir como se crea la anatomía de la unión dentogingival siendo un factor importante la presencia de tejido conjuntivo inflamado, y se ha establecido - que dicho aparato de unión puede ser, y de hecho lo es, recreado mediante el proceso quirúrgico de la gingivectomía. Ahora podemos examinar teóricamente lo que significa lo relacionado a - los implantes dentales. Es interesante saber que cuando los elementos de la mucosa masticatoria crecen en cultivo en contacto con filtros microporosos inertes, es posible demostrar que se forma un epitelio parecido al epitelio de inserción, en contacto con el filtro. Por otra parte dichas células forman hemidesmosomas y secretan una estructura morfológicamente parecida a la lámina basal.

Consideraciones teóricas para establecer la unión encía-implante

A partir de la gingivectomía y de los estudios in vitro, podría parecer que la mucosa oral posee todas las cualidades necesarias para formar una unión con cualquier tipo de estructura que le atravesase, sea el diente o un implante dental. Las células epiteliales están claramente codificadas para proliferar, migrar y cubrir cualquier brecha que tenga lugar. Cuando encuentran una superficie también tienen la capacidad de unirse a ella puesto que pueden sintetizar la lámina basal y formar hemidesmosomas. Consideremos la situación que tienen lugar en la colocación de un implante dental. En muchos casos esto significa una manipulación extensa de la mucosa oral, más sin embargo la reparación y la cicatrización son inicialmente clínicamente satisfactorios. En el caso de un proceso quirúrgico en dos etapas, necesario para una técnica oseointegrada el trauma infligido a la mucosa en el momento de la inserción del poste transmucoso es mínimo y de nuevo, el resultado clínico inicial es muy satisfactorio. Esto podría indicar que junto, con la evidencia de estudios experimentales, se podría establecer una unión satisfactoria entre la mucosa oral y el implante dental, teóricamente no existe razón para suponer que esto no pueda ser el caso.

De cualquier forma, el debate y la curiosidad concernientes a la naturaleza del epitelio puede ser una cuestión académica.

La anterior creencia acerca de las razones del éxito o el fracaso del implante se ha concentrado en la idea de que el fracaso es el resultado de una incapacidad del epitelio para suministrar un sellado adecuado entre el entorno oral y el implante. Dicho fracaso conduce a una inflamación del tejido conjuntivo marginal, con la consiguiente pérdida y exfoliación final del implante.

Es que la evidencia disponible indica es un mayor papel - del tejido conjuntivo para determinar el éxito o el fracaso de los implantes dentales. Si el tejido conjuntivo está sano (un término relativo), entonces también lo estará en la unión epitelial. Si el tejido conjuntivo está inflamado en un grado excesivo, esto perjudica tanto a la unión dentogingival como a la del implante con la encía. En el caso de la primera, la inflamación - se produce por una acumulación de placa, gingivitis marginal, pérdida de tejido conjuntivo y formación de bolsa, y no por la movilidad del diente, porque el ligamento parodontal, de origen - específicamente embriológico, se adapta al movimiento. En el segundo caso, la movilidad del implante ejerce un efecto traumático en el tejido conjuntivo que no se adapta al movimiento, y, por tanto, tiene lugar una inflamación con la consiguiente pérdida - de tejido conjuntivo, migración epitelial y aislamiento del implante. El éxito clínico documentado de muchos implantes oseo-integrados refleja su inmovilidad y consecuente falta de inflamación del tejido conjuntivo. Sería interesante examinar el status periodontal marginal de dientes anquilosados.

Los implantes de cualquier tipo no están destinados a fracasar debido a algún tipo de incapacidad del componente epitelial de la mucosa oral ya sea para unirse al implante o para crear un sellado biológico normal. Más bien la respuesta del - tejido conjuntivo en relación con cualquier tipo de implante - es el factor crítico. Dicho tejido conjuntivo no es, ni puede ser lo nunca, una derivación de la misma fuente que el ligamento parodontal y por lo tanto no tiene la capacidad de él para amortiguar el movimiento constante, que sin embargo es menor, la movilidad de un implante necesita ser restringida para evitar una respuesta exuberante del tejido conjuntivo.

C A P I T U L O V I I

SELECCION Y PREPARACION DEL PACIENTE

. Aspecto Psicológico

Durante lasrgo tiempo el interés se ha centrado en las reacciones psicológicas a las distintas pérdidas de órganos corporales. Dichas reacciones han sido estudiadas sistemáticamente en pacientes que han sufrido una histerectomía o una mastectomía. Sin embargo, no se ha observado mucho interés en la respuesta psicológica ante la pérdida total de los dientes. Existen diversas razones para dicha falta de información:

1. El edentulismo en una o ambas mandíbulas es una condición normal en la mayoría de los países occidentales. Por ejemplo, hay más de un millón de personas edentulas en Suecia con una frecuencia del 70% en las personas con más de 70 años.

2. El estado edentulo no es fatal ni es una condición que provoque una simpatía especial. Más sin embargo existen muchas personas con sentimiento de inferioridad y vergüenza que hacen lo que pueden para disimular que llevan una prótesis completa.

3. La mayoría de aquéllos a los que les faltan los dientes se adaptan relativamente bien a una prótesis removible.

En muchos pacientes, sin embargo, dicho tratamiento les causa problemas que pueden ser en primer lugar de naturaleza psicológica, es decir miedo a perder la dentadura durante las comidas o mientras hablan, lo cual da como resultado un estado de tensión e inseguridad.

Las dificultades psicológicas observadas, y de las que se ha informado, en la aceptación de una prótesis completa removible están influidas por diversas circunstancias:

1. Factores individuales tales como el temperamento psicológico, las circunstancias de la extracción (por ejemplo traumática o el rápido comienzo de la enfermedad periodontal), o si la extracción se llevo a cabo sin que el paciente haya estado realmente preparado para ello.
2. Factores interpersonales como las reacciones de la esposa, parientes y amigos ante el uso de la dentadura.
3. Percepciones estéticas como las expresadas en los ideales de los medios de comunicación -"hermosa dentadura blanca"- o lo contrario, bromas y situaciones cómicas implicando la pérdida de los dientes y la dependencia de una prótesis.
4. El significado simbólico de la pérdida dental que revela el envejecimiento y la debilidad, con la consiguiente pérdida de la potencia y problemas sexuales.

El preguntarles a los pacientes sobre si llevar una dentadura les ha causado problemas psicológicos o ha influenciado su calidad de vida no resulta ser lo más práctico en un sentido terapéutico clínico cuando la única solución realista ha sido el tratamiento con una prótesis completa.

Sin tener en cuenta la posible reacción negativa de los pacientes, la adaptación a una dentadura es una necesidad, porque la alternativa sería inaceptable.

La indicación psicológica para el tratamiento con implantes oseointegrados es la incapacidad del paciente para adaptarse y funcionar con una dentadura convencional, lo cual tiene como resultado un aislamiento psicosocial con un comportamiento en encerramiento, reacciones fóbicas y problemas de comunicación.

La amplia experiencia clínica ha llevado a considerar las siguientes condiciones como contraindicaciones psicológicas al tratamiento:

1. Síndromes psicopáticos, por ejemplo esquizofrenia o paranoia.
2. Abuso de alcohol o drogas.
3. Serios desórdenes de carácter y síndromes neuróticos.
4. Pacientes con expectativas extremas, no realistas que presentan demandas desorbitadas en relación con los resultados cosméticos de la operación, más que con los efectos de los problemas de retención.
5. Síndrome de lesiones cerebrales y demencia presenil.

El método de la oseointegración ha hecho posible un tratamiento clínico científicamente aceptado como alternativa a las dentaduras removibles convencionales. Ahora es posible ayudar a los pacientes que por razones anatómicas o psicológicas han sido incapaces de adaptarse al tratamiento protésico convencional. La inserción de un puente oseointegrado tiene como resultado una marcada mejora funcional tanto social como psicológicamente. Esta es una consecuencia de la seguridad recuperada que acompaña a la aceptación y la fe en la función del puente sujeto en el maxilar. Los pacientes tratados han expresado que el puente fijo es comparable a su propia dentición natural y que han vuelto a recobrar la salud tanto dental como psicológicamente.

Un método predecible para la aceptación a largo plazo de un análogo de raíz dental mejoraría enormemente la terapia quirúrgica preprotésica. Es tentador por tanto ver el procedimiento de la oseointegración como uno que puede ser universalmente prescrito. Esto implicaría que cada paciente parcial o completamente edéntulo sería un candidato para dicha técnica. De hecho el desarrollo en curso de los diversos sistemas de prótesis de tejidos predeciblemente integra des podría muy bien evolucionar a un procedimiento de rutina clínica, práctico y de precio accesible. Sin embargo, en el ac tual estado del desarrollo clínico, también deben de consi - derarse otros procedimientos protésicos convencionales, - puesto que representan una estrategia viable. Es por lo tan to importante para el especialista clínico valorar conci - zudamente que método sería el más beneficioso en cada si - tuación individual.

.Selección del paciente

La selección de los pacientes para el proceso de oseointegración puede basarse en las siguientes indicaciones - de tratamiento:

1. Serio compromiso morfológico de las áreas que sopor tan la dentadura disminuyendo notablemente la retención de esta.
2. Pobre coordinación muscular oral.
3. Baja tolerancia de tejidos mucosos.
4. Hábitos parafuncionales que inducen a un dolor recu rrente y a la inestabilidad de la prótesis.
5. Expectaciones prostodóncicas no realistas.
6. Reflejos de náusea activos o hiperactivos, provocados por una prótesis removible.

7. Incapacidad psicológica para llevar una prótesis -
removible incluso existiendo la adecuada estabilidad o re-
tención de la dentadura.

8. Número y localización adjunta de los analogos de -
raíz oseointegrados optimamente situados permitirían la -
disposición de una prótesis fija.

9. Pérdida dental individual para evitar involucrar
como pilares a los dientes vecinos.

Los pacientes con uno o más de dichos criterios son -
normalmente incapaces de llevar confortablemente una próte-
sis removible y deben por tanto ser enviados al cirujano -
oral para un exámen quirúrgico.

Hay dos preguntas principales que tienen un interés -
especial: ¿Puede llevarse a cabo el proceso quirúrgico pro-
puesto? y ¿Cómo puede llevarse a cabo la operación? Ambas
preguntas se contestan mediante valoraciones preoperatorias
convencionales, que se realizan para establecer:

1. Condición general de salud del paciente.
2. Condiciones locales de salud de las membranas muco-
sas y de los maxilares.
3. Aspectos morfológicos de la zona que va a operarse.

Es posible tratar virtualmente a todos los pacientes -
mediante la técnica de la oseointegración, en tanto y cuanto
los pacientes satisfagan los requerimientos generales para
la operación. Por otra parte, la edad no parece influir en la
selección de pacientes, tampoco un gran número de condicio-
nes crónicas de salud. Por tanto, pacientes con condiciones
médicas tales como diabetes, artritis y enfermedades cardio-
vasculares han sido operados sin haberse presentado ningún
efecto contrario a largo plazo.

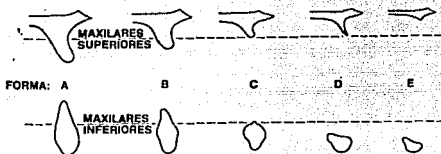
Dichos pacientes necesitan naturalmente observar precauciones determinadas a lo largo de las intervenciones quirúrgicas.

Las necesidades preoperatorias en relación con el estado local de salud es que no se encuentren presentes condiciones patológicas en ninguno de los tejidos blandos o duros de cada uno de los maxilares. Una condición así puede afectar de forma adversa el establecimiento de una respuesta del tejido de integración de las fijaciones. Por tanto todas las lesiones orales deben de tratarse por adelantado de forma que los tejidos tengan tiempo de cicatrizar antes de la colocación de la fijación. El factor tiempo observado es de tres a cuatro semanas para las lesiones mucosas y de tres a cuatro meses para las lesiones óseas.

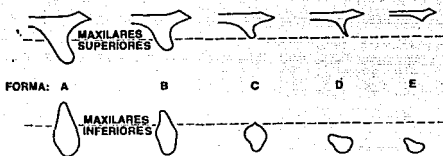
Algunas de las condiciones orales que deben de tratarse incluyen:

1. Lesiones mucosas como la quelitis, estomatitis herpética, candidiasis, estomatitis inducida por la dentadura e hiperplasia de tejidos blandos sobre la cresta ósea.
2. Lesiones óseas, como remanentes de raíz, dientes impactados, quistes e infecciones residuales óseas.
3. Varios tipos de tumores mucosos y óseos benignos.

Por otra parte, debe de señalarse que los pacientes deberían de ser capaces de llevar a cabo mediante una óptima higiene oral para que no tenga lugar una gingivitis. Preferiblemente, también debería llevarse a cabo un tratamiento profiláctico durante el período cicatricial que sigue a la colocación de la fijación, y este debe de completarse antes de la segunda operación es decir, antes de la conexión del pilar, al restaurar ambos maxilares al mismo tiempo, es posible asegurar una rehabilitación completa de las funciones masticatorias.



Clasificación propuesta sobre la forma de cresta residual y niveles de reabsorción ósea después de la extracción dental. Las líneas interrumpidas indican la demarcación aproximada entre el hueso alveolar y basal; (A) Está presente la mayor parte de la cresta alveolar; (B) Ha tenido lugar una reabsorción residual moderada; (C) Ha tenido lugar una reabsorción avanzada de la cresta residual y sólo queda el hueso basal; (D) Ha comenzado algo de reabsorción del hueso basal; (E) Ha tenido lugar una reabsorción extrema del hueso basal.



Clasificación propuesta sobre la forma de cresta residual y niveles de reabsorción ósea después de la extracción dental. Las líneas interrumpidas indican la demarcación aproximada entre el hueso alveolar y basal; (A) Está presente la mayor parte de la cresta alveolar; (B) Ha tenido lugar una reabsorción residual moderada; (C) Ha tenido lugar una reabsorción avanzada de la cresta residual y sólo queda el hueso basal; (D) Ha comenzado algo de reabsorción del hueso basal; (E) Ha tenido lugar una reabsorción extrema del hueso basal.

La posibilidad de colocación de una fijación puede determinarse después de haber estudiado los aspectos morfológicos estructurales presentes. En general, todos los maxilares independientemente de su forma y calidad ósea, pueden ser tratados. Las únicas excepciones a dicha regla general son aquellos maxilares con una reabsorción avanzada de cresta residual, que sea tan excesiva que se haga necesario un procedimiento de injerto preliminar.

Por otra parte, se da una gran variedad en la anatomía maxilar en los llamados pacientes de rutina. Es por lo tanto importante analizar concienzudamente las estructuras anatómicas mediante exámenes clínicos y radiográficos antes de comenzar una operación. Un examen clínico consiste en la palpación y sondaje a través de la mucosa para valorar el espesor de los tejidos blandos en los lugares quirúrgicos propuestos. El análisis radiográfico: series periapicales, ortopantomografía, teleradiografía y algunas veces, una tomografía y una radiografía oclusal. Sin embargo, debe recordarse que incluso los análisis preoperatorios más minuciosos fracasarán en revelar los detalles morfológicos sutiles que solamente son evidentes cuando el hueso se encuentra quirúrgicamente expuesto. Es conveniente considerar las características del hueso relevantes para la colocación de una fijación a lo que se le denomina **forma y contorno del maxilar y calidad del hueso maxilar**. La experiencia indica que se dan cinco grupos generales de diversas formas maxilares:

A. Está presente la mayor parte de la cresta alveolar.

B. Ha tenido lugar una reabsorción moderada de la cresta residual.

C. Ha tenido lugar una reabsorción avanzada de cresta residual y solamente queda el hueso basal.

D. Ha comenzado la reabsorción del hueso basal.

E. Ha tenido lugar una reabsorción extrema del hueso basal.

Una clasificación de los maxilares en relación a la calidad del hueso maxilar reconoce cuatro grupos:

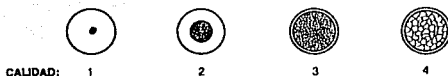
1. Casi todo el maxilar está compuesto de hueso compacto homogéneo.

2. Una capa espesa de hueso compacto rodea un núcleo de hueso trabecular denso.

3. Una fina capa de hueso cortical rodea un núcleo de hueso trabecular denso de dureza favorable.

4. Una fina capa de hueso cortical rodea un núcleo de hueso trabecular de baja densidad.

No siempre es posible dilucidar las características de la calidad ósea a partir de los exámenes radiográficos porque la capa cortical de la superficie del maxilar puede enmascarar la verdadera calidad ósea de las partes internas del maxilar. Es durante la perforación exploratoria en la preparación del lugar para la fijación cuando puede determinarse la auténtica calidad ósea presente en dicho maxilar.



Una clasificación de la calidad del hueso alveolar: (1) casi todo el maxilar está compuesto de hueso compacto homogéneo; (2) Una capa espesa de hueso compacto rodea un núcleo de hueso trabecular denso; (3) Una fina capa de hueso cortical - rodea un núcleo de hueso trabecular denso de dureza favorable; (4) Una fina capa de hueso cortical rodea un núcleo de hueso - trabecular de baja densidad.

En relación con la valoración radiográfica de la característica anatómica del maxilar, debería mencionarse que, a parte de la forma del maxilar y la calidad ósea, es importante identificar los agujeros dentarios inferiores, el borde anterior de los senos maxilares, y el canal incisal, puesto que dichas estructuras constituyen los límites para la colocación de la fijación. Por otra parte, las variaciones en la altura vertical de la cresta residual dentro del mismo maxilar no requieren una modificación del proceso de instalación de la fijación. Pueden compensarse los diferentes niveles de reabsorción utilizando diferentes longitudes de los tornillos y pilares y mediante el diseño adecuado del trabajo protésico correspondiente.

.Preparación del paciente

La etapa final de la selección del paciente radica en una información sobre la naturaleza de los procedimientos de tratamiento y de los posibles resultados que pueden obtenerse en cada situación de tratamiento particular. Es también importante explicar a fondo los programas de tiempo, las dificultades técnicas del tratamiento protodóncico y quirúrgico, y el protocolo para el sistema de seguimiento. De esta forma, el paciente puede sentirse seguro y preparado para el proceso que le está siendo ofrecido.

Si el paciente expresa, durante cualquier fase del examen preoperatorio expectativas no realistas del tratamiento propuesto, deberá de contarse con opiniones de otros especialistas, como por ejemplo, un psiquiatra. También se sigue tal tipo de acción si un examen indica la presencia de problemas de salud mental, o historial de adicciones a drogas o alcohol; en la mayoría de los casos, el paciente puede seguir la primera fase quirúrgica después de completar los exámenes preoperatorios.

C A P I T U L O V I I I
P R O C E D I M I E N T O S Q U I R U R G I C O S

. Requisitos generales

La cirugía para la obtención de una oseointegración de las fijaciones y de tejidos de barrera que funcionen adecuadamente alrededor de los pilares requiere:

1. Condiciones estériles como en un quirófano totalmente equipado.

2. Colocación de la fijación y el pilar de conexión - correspondiente.

3. Fijaciones y pilares correctamente fabricados con - propiedades definidas y preparadas preoperativamente para eliminar cualquier contaminante.

4. Un cirujano oral experimentado, adiestrado específicamente en el método de la oseointegración, que lleve a cabo una técnica quirúrgica adecuada con respecto a las características individuales de los tejidos vecinos.

5. Un paciente examinado y preparado a fondo.

6. Un equipo humano bien preparado.

. Técnica de la operación

Los procedimientos quirúrgicos comprenden la instalación de la fijación y la conexión del pilar transeptal. Por lo general, estas etapas se llevan a cabo bajo una premedicación y anestesia local. En principio, puede tratarse casi todas las variaciones topográficas en los maxilares sin necesidad de injertos previos. En cerca del 5% al 10% de los casos la morfología de la cresta está tan seriamente alterada que requiere un injerto previo.

Instalación de la fijación

. Cuidados preoperatorios

El paciente tomará 10 mg. de diazepam por vía oral la víspera de la operación. A proximadamente una hora antes de la operación se le administraran oralmente de 20 a 25 mg. de diazepam y 2 gr. de fenoximetilpenicilina. La dosis indicada de diazepam es para pacientes de 130 libras de peso y se modificará según sea el caso. Se le coloca al paciente - una bata, gorro y calzas desechables. Se le aplica la anestesia local siguiendo las recomendaciones específicas para ma xilares superiores o inferiores respectivamente. Después de enjuagarle la boca con una solución de 0.2% de clorhexidina, el paciente es llevado a la sala operatoria.

Se limpia la boca por dentro y por fuera con 0.1% de - clorhexidina.

Deberá darse la misma atención al maxilar opuesto al - área de la operación. En este momento la enfermera se cambia de guantes. Se coloca una tela debajo de la cabeza del pacien te y se le hace un turbante. Se cubren la nariz y los ojos - del paciente con una máscara estéril que se ata por detrás y se fija al labio superior. Debe de asegurarse que se mantie ne un paso libre de aire. Un tubo ancho perforado introducido por debajo de la máscara paralelo al labio superior puede - facilitar al paciente el paso libre de aire.

Se cubré al paciente con una sábana de quirófano y la cabeza con una tela estéril. Estas se fijan con pinzas a - ambos lados del turbante. Se hace un orificio lo suficiente- mente grande para la boca del paciente en una tela adhesiva transparente.

**COMPROBAR QUE HAYA
UNA VIA LIBRE DE AIRE**



Paciente preparado con telas protectoras para ojos y nariz.

Se retira la hoja protectora y se coloca la tela adhesiva alrededor de la zona operatoria, teniendo cuidado de moldearla alrededor de la boca y la barbilla. Se utilizan dos aparatos diferentes de succión; uno para la saliva y el otro únicamente para la sangre.

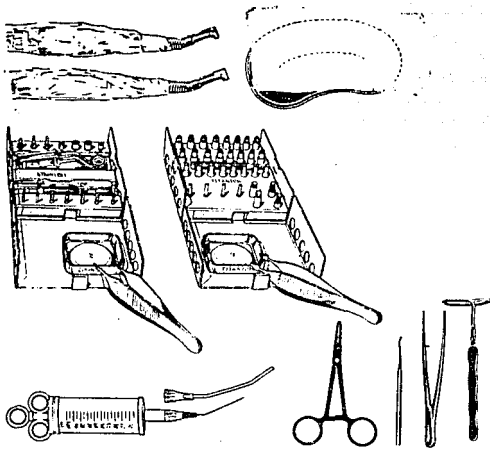
.Colocación de los instrumentos

La enfermera se coloca gorro, guantes, cubrebocas y bata estéril de quirófano. La enfermera limpia todo el mobiliario de la sala de operaciones con alcohol al 70% en la mañana de la operación, después de la cual nadie puede entrar en la sala de operaciones sin un vestuario estéril. La instrumentista se lava y se pone una bata y guantes estériles.

Con una gasa humedecida en una solución salina se quita todo el talco. Se desenvuelven los instrumentos y los materiales. Se cubre el cordón del instrumento rotatorio con un protector estéril. Antes de montar los contrángulos se limpian con una gasa para retirar el aceite que pueda quedar. Después de conectar los contrángulos al motor se fija el protector del cordón.

Se hacen funcionar los motores durante unos minutos con los contrángulos inclinados verticalmente para eliminar el exceso de aceite. Después se secan por fuera con una gasa esterilizada. Todos los instrumentos que más tarde se utilizarán en la preparación del hueso excepto la caja con las fijaciones (segundo juego de instrumentos) se colocan lo más alejados que sea posible sobre la mesa de la instrumentista y se cubren con una tela estéril.

Encima de estos se colocan aquellos instrumentos que van a utilizarse en la fase de levantamiento de colgajo (primer juego de instrumentos).



Segundo juego de instrumentos para la preparación del lugar -
para la fijación.

Todas las gasas que van a utilizarse son humedecidas en una solución salina para mejorar la absorción, para evitar hilos sueltos y para lograr mantener al mínimo el daño tisular. Se prepara la caja con las fijaciones. Se retira la tapa y se va a tener preparado tanto transportadores de fijaciones como se crea van a ser necesarios. Con una llave específica para tal fin se toma un transportador de fijaciones, se pone sobre la fijación y se rota la llave hasta que éste queda perfectamente ensamblado en la cabeza hexagonal de la fijación.

El tornillo del transportador es apretado, aflojado y reapretado. Se hace lo mismo con tantas fijaciones como vayamos a utilizar. Este paso es importante ya que un transportador demasiado flojo puede girar y dañar la cabeza hexagonal de la fijación durante su instalación. Una cabeza hexagonal dañada puede causar problemas en el pilar transepitelial. Por otro lado, si el transportador se encuentra demasiado apretado, puede ocasionar considerables dificultades a la hora de retirarlo después de haber sido instalada la fijación en el hueso, pudiendo lesionar la zona de fijación. Se vuelve a colocar la tapa sobre la caja de fijaciones y se cubren todos los instrumentos hasta que comience la operación.

. TECNICA QUIRURGICA EN MAXILARES INFERIORES .

.Anestesia

Se comienza el procedimiento con dos tronculares una a cada lado. Cuando la anestesia ha hecho completo efecto, se identifican los agujeros dentarios inferiores palpándolos, y se hacen unas señales en la encía que las recubre para una identificación posterior. Posteriormente se anestesia en el mucoperiostio lingual y bucal en el fondo de saco. En total se utilizan unos 12ml. al 2% de solución de lidocaina-adrenalina. Es importante infiltrar hasta el fondo de la base de la mandíbula la cual está inervada por nervios cervicales.

.Reflexión del colgajo

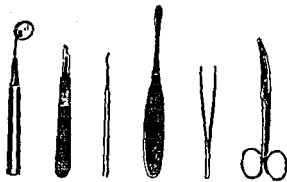
Se marca la línea de incisión en el fondo de saco bucal, inclinandolo hacia la cresta en la región de los agujeros dentarios inferiores. Se corta la mucosa entre las regiones caninas. Se lleva a cabo una disección bien marcada a través de las fibras musculares manteniendo el labio muy estirado.

Se aflojan sucesivamente las fibras musculares en una dirección horizontal y se corta el periostio entre las regiones caninas de 5 a 6 mm. por debajo de la cresta residual.

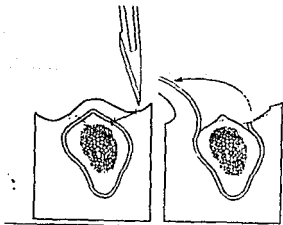
Con la ayuda del periostomo se lleva a cabo una disección subperiostica muy cuidadosamente tan cerca de la superficie como sea posible, evitando dañar el periostio. Se expone la parte superior de la cresta ósea, removiendo cualquier adherencia fibrosa. Se descubre la parte lingual de la cresta alveolar, de tal forma que se pueda levantar un colgajo mucoperiostico entre las regiones caninas con una lesión mínima de tejido. Se debe prestar atención especial a la fina capa periostica de la zona lingual para no perforarla.

El objetivo es conseguir un colgajo osteoperiostico. Con el periostiotomo se lleva a cabo la dirección subperiostica en dirección lateral a partir de la región canina hasta el agujero dentario inferior de cada lado; la incisión se amplia paso a paso hasta que quede expuesta toda la zona sin llegar en ningún momento a los forámenes mentonianos. Debe tenerse mucho cuidado en el momento de la disección cuando se trate de una reabsorción extrema ya que podemos encontrar el nervio entre el tejido fibroso. El objetivo es conservar al mínimo la dirección vertical ya que una excesiva exposición del hueso mandibular aumenta el riesgo de dañar la circulación periostica. La información concerniente a la topografía del lugar de la operación puede obtenerse generalmente mediante un cuidadoso sondeo vertical. Se debe prestar especial atención a posibles concavidades en la parte lingual. Con el fin de crear una zona adecuada para comenzar la fase de frizado, deberán removerse con una pinza gubia aquellas partes agudas y finas de la zona superior de la cresta marginal.

Cuando el hueso de la zona operatoria se encuentre completamente expuesto se retiran los instrumentos correspondientes al primer juego de instrumentos retirando la tela sobre el que se encuentra. El segundo juego de instrumentos está ya preparado para su utilización. Los instrumentos que se encuentran en la caja de las fijaciones no deben tocarse con los guantes. En vez de eso, deben sacarse de la caja con unas pinzas especiales. Las fresas ya utilizadas se colocan en recipientes que contienen solución salina y no directamente en la mesa de la instrumentista, las fresas de titanio deben colocarse en el recipiente de titanio, y las fresas de acero inoxidable en el recipiente de acero inoxidable.



Primer juego de instrumentos para levantar el colgajo.



Reflexión del colgajo.

Fresado a alta velocidad

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

El chorro se dirige hacia el punto en donde los instrumentos de rotación penetran en el hueso marginal. Frecuentemente deberán retirarse pedacitos de hueso del borde de la fresa y, durante la perforación, deberá moverse ésta hacia arriba y abajo para que la solución salina pueda alcanzar el fondo del vértice cortante y pueda retirarse el hueso cortado. Después se elige, en relación con la anatomía del hueso y la topografía del maxilar opuesto, la dirección preliminar de los lugares de fijación (seis normalmente) entre los agujeros dentarios y se marcan sus accesos con una fresa guía.

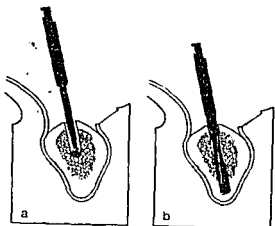
Esta y las etapas siguientes se llevan a cabo a gran velocidad, es decir, a la máxima velocidad de 2,000 rpm. Se facilita la precisión de la preparación ósea si el cirujano utiliza lentes de aumento. La distancia ideal entre dos posiciones de fijación es aproximadamente el diámetro de una fijación, es decir, 3,5 mm. Si el espacio disponible entre los agujeros mentonianos no permite la instalación de seis fijaciones con los suficientes espacios de interfijación, es mejor colocar cinco o incluso cuatro fijaciones, óptimamente situadas. No se recomienda utilizar menos de cuatro fijaciones. La fresa guía penetra en la cortical compacta y en el hueso esponjoso que se encuentra debajo. Esto permite al cirujano hacerse una idea acerca del tipo de tejido óseo, especialmente sobre el espesor de la capa marginal compacta.

Primero se prepara el lugar de fijación más próximo a la línea media con la ayuda de la fresa espiral pequeña.

La posición de dicha ubicación se establece revisando cuidadosamente la dirección en relación con el maxilar opuesto. La orientación del fresado deberá ser vertical en el plano mesiodistal. Si la topografía de la mandíbula en casos extremadamente reabsorbidos lo permite, deberá escogerse la dirección para evitar que los pilares posteriores emerjan en la cavidad oral a través de la zona mucogingival. Ahora se coloca un indicador de dirección en el alojamiento ya preparado. Después se prepara el alojamiento más distal por la izquierda lo más paralelamente posible con relación al indicador de dirección colocado en el alojamiento efectuado próximo a la línea media.

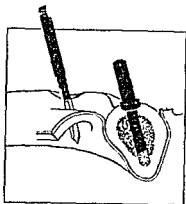
Se coloca un segundo indicador de dirección en este segundo alojamiento y se compara su dirección con el primero, si no es la adecuada se ajustará la dirección del alojamiento más distal en la parte izquierda hasta que se consiga un mutuo paralelismo. Entonces se retira el indicador de dirección de la línea media. Los lugares restantes se preparan gradualmente de izquierda a derecha, con la fresa pequeña, y en relación a un paralelismo recíproco. Los indicadores de dirección se colocarán paso a paso en los emplazamientos preparados.

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

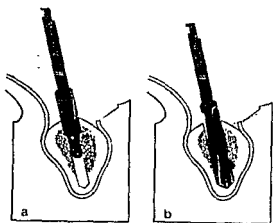


a Preparación de la fresa guía.

b Preparación con la fresa estrecha para establecer la profundidad final del emplazamiento de la fijación.



Preparación del alojamiento más distal para una fijación paralelizandola con un indicador de dirección instalado en el alojamiento para fijación más próximo a la línea media.



a Preparación con la fresa piloto.

b Preparación con la fresa ancha que ensancha el emplazamiento para la fijación.

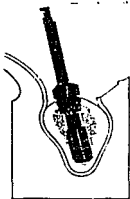
Se procede una vez más a insertar el indicador de dirección en el alojamiento más próximo a la línea media y tomando la fresa espiral ancha de 3 mm. de diámetro se ensancha el emplazamiento más distal en la parte izquierda manteniendo el mayor paralelismo con el indicador de referencia. Este último se transfiere ahora al nuevo emplazamiento y se encaja en la parte más gruesa. El diámetro de la fresa ancha standar es de 3.0 mm. para hueso normal, pero para hueso muy duro deberá utilizarse una de 3.15 mm.

Tanto en la fresa espiral estrecha como en la ancha existen unas marcas que indican las profundidades de fresa do apropiadas para fijaciones largas y cortas.

En mandíbulas con una cresta residual muy baja, puede penetrarse intencionalmente el hueso cortical inferior mientras el cirujano con su dedo presiona desde abajo contra la piel. Esto facilita la precisión en la penetración del hueso cortical basal para conseguir una mayor estabilidad para la fijación.

Se pretende así crear un espacio subperióstico que se llene con sangre causando el menor daño posible al periostio. En caso de que tenga lugar una hemorragia profusa de los vasos medulares, puede utilizarse el indicador de dirección como mecanismo hemostático temporal. A partir de entonces se preparan con la fresa ancha los lugares restantes de izquierda a derecha con un paralelismo mutuo, y con respecto a la posición del indicador de dirección. Sucesivamente se insertan nuevos indicadores de dirección.

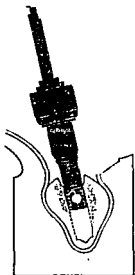
Trabajando de derecha a izquierda, se retiran gradualmente los indicadores y se revisa el grosor del hueso marginal cortical con el disector.



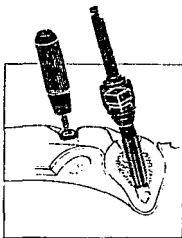
Preparación hecha con el avellanador del orificio de entrada que aloje a la fijación.



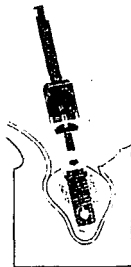
Preparación de las estrías con el macho de terraja.



Fijación en proceso de colocación mediante un transportador de fijaciones.



Uso de indicador de dirección de fijaciones.



Inserción del tornillo de cierre.

La entrada al alojamiento de la fijación se ensancha con una fresa especial. Si es posible, es de desear que el alojamiento se haga lo suficientemente profundo en el hueso para que quede totalmente enterrado en el hueso el tornillo de cierre de la fijación. Si fuera necesario una fijación corta, debe utilizarse el avellanador correspondiente. Las fijaciones de distintas longitudes tienen sus avellanadores correspondientes dentro de este instrumental.

Fresado a baja velocidad

Los pasos siguientes llevados a cabo a baja velocidad (15-20 rpm) requieren un contrángulo para el mismo fin. Es importante que todos los instrumentos utilizados durante la preparación a baja velocidad, no se toquen con nada que no sea las pinzas de titanio. Es indispensable una irrigación salina profusa mientras se utilizan dichos instrumentos.

Comenzando por la izquierda en el lugar muy distal, se estraía un canal en una longitud correspondiente a la longitud de la fijación. Su acción consiste en incorporar estrías o pasos de rosca en el alojamiento de la fijación.

En los machos de terraja standards hay una marca indicativa para las fijaciones cortas.

Debe de revisarse una vez más la dirección y la relación del indicador de dirección insertado cerca de la línea media. Si el tejido óseo en la zona preparada no sangra espontáneamente, deberá hacerse sangrar la parte apical del orificio con una aguja de titanio. La sangre del orificio no debe de succionarse ni lavarse con solución salina. Se coloca la primera fijación en el emplazamiento izquierdo - más distal paralelamente al indicador de dirección que se encuentra en la línea media. Después de insertar la fijación en las primeras estrías, deberá permitirse que la fijación

siga libremente la preparación preroscada sin hacer fuerza alguna. Primeramente se coloca la fijación sin irrigación hasta que el canal horizontal de la fijación se encuentre correctamente dentro del lugar preparado. Esto se lleva a cabo para evitar que la solución salina se introduzca en los compartimientos medulares a través de la fijación. El proceso restante de colocación de la fijación se lleve a cabo bajo una profusa irrigación. Se introduce mecánicamente la fijación en el hueso hasta que se detenga el motor de la pieza de mano, lo que ocurre bastante repentinamente la mayor parte de las veces.

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

El transportador de la fijación se retira ya sea mecánicamente con un desatornillador unido al contrángulo de baja velocidad o bien manualmente. En cualquier caso, se aplica una llave específica en la parte cuadrada del transportador de fijaciones para evitar que la fuerza de torsión sea transferida a la fijación en sí.

Cuando se desenrosca el tornillo del transportador de fijaciones es muy importante mantenerlo estable con la llave citada para que la fijación no gire en su sitio. También deberá tenerse cuidado para no aflojar la fijación debido a un efecto de palanca. Esto es especialmente cierto si el lugar de la fijación consiste en una fina capa de hueso - cortical, y de un tejido medular esponjoso muy poco denso.

Se revisa la cabeza hexagonal de la fijación por si - ha sido dañada durante el proceso de colocación. A la primera fijación insertada se le colocará un indicador de dirección de fijación que puede enroscarse en su canal central.

Después, se procede a crear las estrías correspondientes con el macho de terraja en los orificios restantes en donde se instalarán sucesivamente las demás fijaciones - respetando un mutuo paralelismo.

Por fin se colocan los tornillos de cierre en los - canales internos de las fijaciones con ayuda de un dispositivo específico conectado al contrángulo. El ajuste final de control se realiza manualmente con un desatornillador. El tornillo de cierre debe de estar tenso, pero al mismo tiempo debe poder desenroscarse fácilmente.

. Adaptación del tejido blando

Se irriga a fondo la zona de operación y se suavizan los bordes óseos agudos con la gubia, se habrán de eliminar todos los residuos de hueso que muchas veces se acumulan - debajo del colgajo lingual.

Se vuelve a presionar el colgajo y se sutura con sutura de 3/0 de poliamida, comenzando por la línea media.

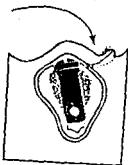
Después se realiza la sutura desde el borde distal de la zona de operación hacia la línea media. Es importante - tomar el periostio de la zona bucal de forma que éste - cubra las fijaciones y los tornillos de cierre. Primero se insertan las suturas a través del colgajo lingual, evitando los tornillos de cierre de forma que los nudos de sutura queden emplazados sobre encía insertada.

Si las fijaciones están bien insertadas, el mucoperio^{stio} se apoyará sobre el hueso entre las fijaciones y no - directamente sobre los tornillos de cierre de las fijaciones.

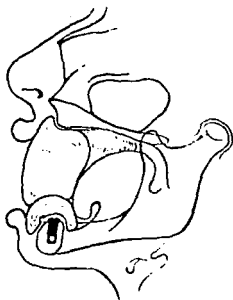
Medidas postoperatorias

El paciente se enjuaga la boca con una solución salina estéril, se le suministra 1 gr. de paracetamol líquido, y se vuelve a enjuagar la boca. El cirujano aplica un rollo de gasa húmeda en solución salina sobre la zona de operación.

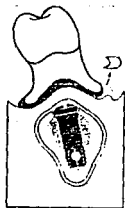
Se aplica otro rollo de gasa, lo suficientemente grueso para que entre justo en la boca del paciente con la boca abierta al máximo. Si el rollo es demasiado fino, el paciente tiene que comprimir activamente la zona operada, lo cual podría ser agotador. La comprensión postoperatoria se mantiene por lo menos una hora mientras el paciente descansa en la sala. No se permite al paciente usar la dentadura inferior durante las dos primeras semanas después de la operación. Se le proporciona al paciente una prescripción que consiste en fenoximetilpenicilina durante 10 días, analgésico (500 gr. paracetamol y 30 mg. de codeína, 2 tabletas) y solución salina para enjuagarse la boca.



Adaptación del colgajo con suturas verticales.



Compresión postoperatoria con gasa.



Dentadura ajustada rebasada durante la cicatrización de los lugares de fijación.

.Proceso postoperatorio

Al siguiente día de la operación, se examina al paciente por si hubiera problemas postoperatorios, así como algún edema o hematoma. Normalmente aparece un edema liso en el suelo de la boca con un hematoma pequeño a lo largo de los conductos submandibulares. A veces, el paciente tiene la barbilla algo inflamada. La mayoría de las veces el paciente solo siente un pequeño dolor postoperatorio durante unas pocas horas, la mayor parte de los pacientes duermen bien la noche después de la operación, sin ningún dolor. Pueden aparecer pequeños síntomas de parestesia en el labio inferior temporalmente. Se examina la zona operada por si hubiera defectos del colgajo, suturas rotas, u otras formas de afectación a la herida. Se limpia la herida sólo con solución salina y se lleva a cabo una resuturación donde fuera necesario. Se retiran las suturas el séptimo día después de la operación y se limpia la zona operada con solución salina de peróxido de hidrógeno al 1.5%. Se examina de nuevo la zona operada para asegurar el recubrimiento total del tejido blando de todas las fijaciones. Si esto no fuera así, habría que levantar un nuevo colgajo y reposicionarlo para cubrir completamente toda la fijación.

Es muy importante retirar todo el material de sutura puesto que los residuos de la sutura pueden tener un efecto nocivo en el pronóstico de la fijación en cuestión.

Después de la segunda semana postoperatoria se restituye la dentadura al paciente. Primero se alivia internamente y se rebasa con un material acondicionador de tejidos blandos.

Aproximadamente cuatro semanas después de la operación se puede llevar a cabo bien sea un nuevo rebase permanente con resina acrílica, o bien se puede cambiar el rebase temporal cada tres o cuatro semanas.

Cinco semanas después de la operación, el cirujano examina una vez más la mucosa de la zona operada en busca de posibles perforaciones menores. Incluso una perforación del tamaño de un alfiler puede interferir en la oseointegración deseada.

Nuevos exámenes de la mucosa pueden ser convenientes más adelante.

El tiempo cicatricial después de la colocación de las fijaciones en la mandíbula nunca deberá ser menor de tres meses, y se recomienda que el cirujano -para todas las referencias posteriores- haga un esquema detallado de la operación inmediatamente después de ésta. Esto permitirá identificar las posiciones de las fijaciones en relación con las estructuras anatómicas vecinas.

. TECNICA QUIRURGICA EN EL MAXILAR SUPERIOR .

Se describirán sólo las variaciones de la técnica quirúrgica recomendada para la mandíbula.

. Aspectos anatómicos

El maxilar superior difiere de la mandíbula, principalmente en los siguientes factores anatómicos:

1. Falta de una cortical ósea definida.
2. Resistencia mecánica inferior.
3. A menudo pequeñas dimensiones verticales y horizontales.
4. En ocasiones cavidades nasales amplias.
5. Frecuentemente, senos maxilares expandidos anterior o inferiormente.

En conjunto, todos estos factores hacen que la colocación de la fijación en maxilares superiores sea más difícil y de mayor reto para el cirujano.

. Anestesia

La anestesia de infiltración local se suministra desde el primer molar de un lado hasta el primer molar del otro lado. En el lado palatino se anestesian los nervios palatinos y los nasopalatinos. Es conveniente realizar bucalmente la anestesia de infiltración hacia la región de los nervios infraorbitarios. En total se ponen unos 10 ml. de solución de lidocaína adrenalina al 2%. También se recomienda utilizar una solución de tetracaína, aplicada tópicamente sobre la mucosa nasal antero-inferior.

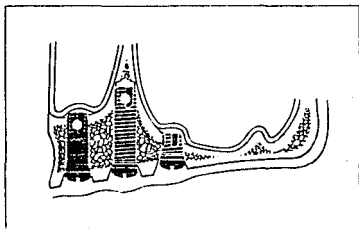
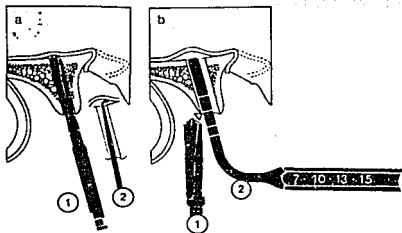
. Reflexión del colgajo

Se realiza una incisión horizontal en el fondo de saco desde el primer molar de un lado al primer molar del otro lado. Se levanta un colgajo pediculado desinsertándolo suficientemente del canal incisivo de la superficie ósea palatina para conseguir una visión completa del proceso alveolar residual. Después de la exposición del hueso, es importante establecer apropiadamente su topografía. Se debe tener cuidado especial al definir los bordes anteriores de los senos maxilares y los bordes inferiores de la apertura piriforme. También deberán de observarse las concavidades bucales posibles en las regiones incisivas laterales.

Mediante este estudio puede establecerse la amplitud topográfica del área canina. Después se eligen las posiciones y número de fijaciones.

Se debe explorar siempre la posible expansión lateral del canal incisivo.

Debido a la frecuente carencia de hueso en los maxilares superiores, es mejor colocar, sin embargo, un número menor pero nunca menos de cuatro fijaciones. Deberán de evitarse el canal incisivo o la sutura central como lugares de emplazamiento para una fijación, puesto que las fijaciones en dichas posiciones no llegan a oseointegrarse.



Fijaciones de varias longitudes adaptadas a una topografía ósea diferente disponible.

Fresado a alta velocidad

Generalmente debe comenzarse la preparación con la fresa guía en el aspecto palatino del proceso alveolar.

Esto es importante en casos con un fino espesor en sentido horizontal para evitar posteriores perforaciones bucales con fresas más anchas. A veces se perfora deliberadamente la capa compacta con las fresas estrechas y anchas, hacia los senos maxilares o las cavidades nasales. El fresado de esta capa compacta se lleva a cabo para estabilizar la fijación en un hueso con suficientes resistencias mecánicas.

Al principio de la preparación con la fresa grande, en caso de que sea necesario, puede hacerse un cambio de dirección para evitar las posibles perforaciones bucales. Sin embargo, dicha perforación no es perjudicial, siempre que se pueda obtener un recubrimiento perióstico completo.

El mucoperiostio del piso de la cavidad nasal o de los senos maxilares se eleva durante las preparaciones, utilizando un disector doblado para crear un coágulo subperióstico, el cual puede contribuir a la formación de hueso nuevo. Dicho nuevo hueso puede soportar el extremo apical de la fijación. Si existiese suficiente volumen óseo deberá considerarse la utilización de una fresa espiral más larga, a fin de crear lugares para la colocación de fijaciones largas. Generalmente, dichas fresas largas pueden insertarse en las áreas cónicas. La preparación de los lugares de fijación deben de realizarse de tal manera que se evite al máximo cualquier protusión de las fijaciones o sus tornillos de cierre sobresaliendo de la cresta alveolar.

Fresado a baja velocidad

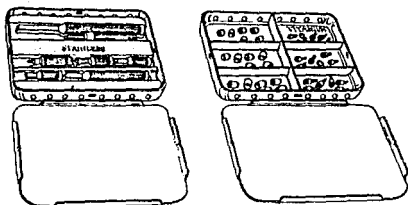
En el caso del hueso maxilar blando sólo deberá de estriarse la mitad coronal del lugar de fijación ya que la parte apical de la fijación se hará mediante autoroscado.

Deberá permitírsele que actue a su propia manera en la parte remanente de su lugar de emplazamiento. Normalmente, - para la colocación de las fijaciones maxilares, se necesita una fuerza menor de torsión, tanto mediante ajuste mecánico como manual. Al retirar los transportadores deben de tenerse cuidado en no girar las fijaciones en el hueso blando.

Dependiendo de la profundidad de la colocación y para evitar protusiones innecesarias, el cirujano debrá escoger entre tornillos de cierre normales o tornillos de marcapiasos para el sellado temporal del canal interno de las fijaciones entre los dos actos quirúrgicos.

Adaptación del tejido blando

Debido a que en muchos casos el proceso alveolar residual en el maxilar superior es muy fino, es aconsejable una resección circular a nivel coronal de los tornillos de cierre antes de volver a reposicionar el colgajo. En los casos en los que no ha sido posible enterrar del todo las fijaciones y/o los tornillos de cierre, es de suma importancia que el cirujano informe al prostodoncista de forma que se pueda aliviar la dentadura en estos lugares de fijación. El período cicatricial en la maxila no deberá ser nunca menor de 6 meses, para que de esta forma el hueso blando maxilar desarrolle la suficiente fuerza mecánica para hacer frente a las futuras cargas oclusales.



Conjunto de instrumentos para la preparación de los pilares.

.CONEXION DEL PILAR TRANSEPIHELIAL.

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

Cuidado preoperatorio

Se infiltra la mucosa bucal y lingual de la zona de operación con unos 5 ml. de solución lidocaína adrenalina al 2%. Se limpia al paciente extra e intraoralmente como para la operación de fijaciones con una solución de clorhexidina al 0.1% y se le viste como para una operación quirúrgica oral normal, se extienden los instrumentos correspondientes.

Técnica de operación

El diagrama del cirujano en el esquema de la primera operación combinado con la palpación y sondeo permite identificar la posición de los tornillos de cierre. Estos aparecerán como un número de puntos de sangre en el tejido gingival de recubrimiento. Se realizan unas incisiones separadas de 0.5 cm. de longitud, o una incisión continua, en la encía. La incisión se hace preferiblemente en la encía insertada, pero dentro de la periferia del tornillo de cierre.

Se abre la mitad de la anchura del diámetro de una fijación tras lo cual se introduce el punzón circular con su pin guía insertado en el orificio central del tornillo. Entonces se presiona para abrir camino a través de la mucosa sobre el tornillo de cierre. Siempre que sea posible, deberán de realizarse los orificios para los pilares a través de la encía insertada para así crear un volumen mucoso tenso alrededor de los pilares transepiteliales.

Ocasionalmente la extensión de la encía insertada residual es demasiado estrecha, o su localización no es compatible con la dirección de las fijaciones. En dichos casos, deben de colocarse los orificios en la mucosa móvil.

Esto no parece perjudicar el pronóstico sobre la barra mucoperiosteal a largo plazo, siempre que se mantenga un alto grado nivel de higiene oral. En las mandíbulas fuertemente reabsorbidas, el cirujano deberá evitar cualquier tipo de incisión en la mucosa delgada y frágil del piso de boca.

Cuando esto sea inevitable, deberá de transposicionar - la encía fija para proteger su mucosa fácilmente ulcerable, si ello es quirúrgicamente factible. Se retiran los tornillos de cierre con un desatornillador y unas pinzas.

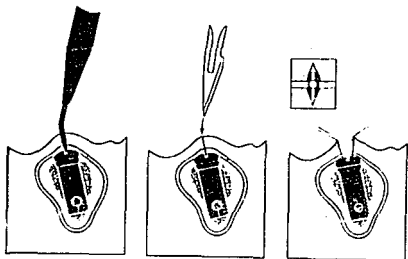
En ciertas ocasiones el hueso puede haber crecido sobre los tornillos de cierre y normalmente se puede eliminar con un instrumento de mano o un punzón. Si el volumen óseo es muy grande, puede utilizarse un cincel manual rotatorio específicamente diseñado para este fin, o en casos extremos una fresa redonda convencional. Bastante a menudo crece una capa fina de tejido conjuntivo entre el tornillo de cierre y la fijación. Es muy importante eliminar cuidadosamente - todos estos tejidos que aparecen entre el tornillo y la fijación de forma que la zona horizontal que rodea la parte superior hexagonal de la fijación quede totalmente libre de tejidos. Si no, los tejidos remanentes pueden impedir la correcta adaptación del pilar transepitelial a la fijación. Además deberá de revisarse el canal gingival preparado por si hubiera alguna protuberancia de tejido duro o blando que pudiese impedir la colocación correcta del - pilar transepitelial.

Después utilizando la sonda graduada, se escoge un pilar transepitelial de la longitud adecuada. Existen tres longitudes diferentes de pilares. El borde superior del pilar cilíndrico deberá colocarse a unos 2 mm. sobre la encía en los maxilares inferiores, y a 1mm. en los superiores. Debido a que la mucosa en la zona de los agujeros dentarios inferiores es habitualmente móvil, se recomienda el uso de pilares transepiteliales más largos en esas zonas.

En los casos de grosor considerable de los tejidos blandos, deberá realizarse previamente una reducción quirúrgica de la mucosa.

Mientras que la instrumentista estira la zona de incisión y limpia el canal con el tubo de succión, el cirujano instala el pilar transepitelial. Preferiblemente, se sujeta el pilar con su tornillo central mediante el desatornillador hexagonal y apoyando un dedo contra el pilar cilíndrico. En este proceso de conexión del pilar transepitelial a la fijación nunca debe forzarse el tornillo central al roscarlo en la fijación debido a la ductilidad del titanio. El cirujano deberá examinar visualmente la dirección de la instalación correcta antes de introducir por completo el tornillo central en la fijación.

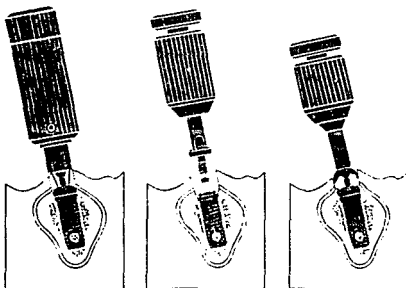
Se gira el tornillo central hasta que el pilar cilíndrico contacte con la cabeza hexagonal de fijación. Entonces se desatorna suavemente y se comprueba que el pilar cilíndrico pueda rotar libremente. Con la ayuda de un desatornillador se rota ligeramente el pilar cilíndrico al tiempo que se aprieta en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



Recolocación
del tornillo
de cierre.

Incidión

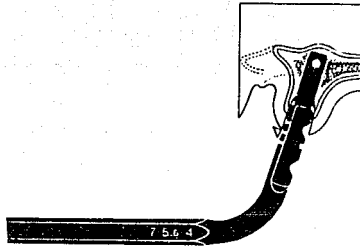
Exposición -
del tornillo
de cierre.



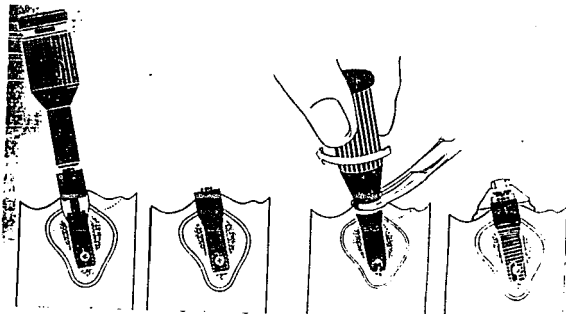
Perforación.

Retirada del
tornillo de
cierre.

Eliminación
del exceso
óseo con un
cincel ma-
nual rota-
rio.



Sonda graduada para el pilar transepitelial.



Montaje del pilar para instalarse en la fijación.

Posición - correcta - del pilar apretando la cabeza de la fijación.

Ajuste final del pilar - transepitelial a la fijación.

Capuchón o catricial a plicado al pilar transepitelial - para sujetar la compresa quirúrgica.

Ahora, sujetando el desector suavemente entre los dedos, a unos 3 cm. de su parte más fina, se golpea suavemente el - pilar transepitelial. Si la fijación está oseointegrada se oirá un sonido metálico agudo. Los restantes se golpean de - la misma forma. Deberá también de examinarse cuidadosamente la estabilidad de la conexión pilar-fijación, especialmente en lo que concierne a posibles movimientos rotatorios.

Se aproxima la encía entre los pilares con sutura de poliamida de 3/0 ó 4/0 para conseguir una adaptación más - cercana de los bordes. Se enroscan los capuchones de cicatrización en los pilares. Si los pilares se encuentran muy juntos, tal vez haya que reducir los capuchones con la gubia.

Se aplica una compresa quirúrgica de dureza media entre y sobre los capuchones cicatriciales para comprimir directamente la encía en su lugar.

Se le hace al paciente un exámen radiográfico de la - conexión del pilar a la fijación mediante una ortopantomografía. No deberá de admitirse ningún espacio entre la fija ción y el pilar en la radiografía.

Revisión postoperatoria

Después de una semana se retiran los capuchones de cicatrización, la compresa y las suturas y se limpia la zona con una solución salina de peróxido de hidrógeno al 1%. Los capuchones de cicatrización y la compresa deberán de mantenerse durante la primera fase protodónica del tratamiento.

Después de la primera semana postoperatoria, se prescriber enjuagues con clorhexidrina al 0.1% (10 ml. X 2 veces al día). Los pacientes en que se ha realizado la co-exión del pilar transepitelial a través de encía insertada sin haberse presentado complicaciones podrán comenzar el tratamiento - protodónico 10 días después de la operación.

. CONCLUSIONES .

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

1. La estrecha relación del hueso con el implante de titanio -característica esencial de la oseointegración - permite la transición de tensiones del implante al hueso sin un movimiento relativo o abrasivo. La ausencia de cualquier capa fibrótica intermedia permite que la tensión - pueda ser transmitida sin ningún cambio progresivo en la unión o degradación de la zona de contacto entre el hueso y el implante.

2. La utilización de un tornillo a rosca proporciona una forma de bloqueo con el hueso que permite el total - desarrollo de la resistencia del hueso ante cualquier dirección de la carga. La estrecha yuxtaposición del hueso - con un implante oseointegrado proporciona una transmisión de carga similar a nivel microscópico en la interfase del hueso y el implante.

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

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

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

B I B L I O G R A F I A

1. Branemark/Zarb/Albrektsson.

TISSUE, INTEGRATED PROSTHESES OSSEointegration IN
CLINICAL DENTISTRY.

Quintessence Books. 1987.

2. Patrick D. Lubar. R. Zosky y.

THE CONCRE-VENT. SYSTEM OF OSSEONTEGRATED IMPLANTS.

1991.

3. THE INTERPORE IMZ OSTEOINTEGRATED IMPLANT SYSTEM.

1990.

4. THE JOURNAL OF PROSTHETIC DENTISTRY.

- Vol. 61	No. 2	- Vol. 63	No. 6
- Vol. 62	No. 5	- Vol. 64	No. 1
- Vol. 62	No. 6	- Vol. 64	No. 2
- Vol. 63	No. 5	- Vol. 65	No. 1

5. Revista "Compendio".

EL COMPENDIO DE EDUCACION CONTINUA EN ODONTOLOGIA.

VOL. IV	No. 100	NOV-DIC	1988
VOL. V	No. 1	MARZO	1989
VOL. V	No. 3	MAY-JUN	1989
VOL. V	No. 5	SEP-OCT	1989
AÑO 6	No. 1		1990

6. Ross L. Taylor, MDS / Gary F. Bergman, CDT
LABORATORY TECHNIQUES FOR THE BRANEMARK SYSTEM.
Quintessence Books. 1990.

7. Jhon Beumer/Steven G. Lewis.
THE BRANEMARK IMPLANT SYSTEM. Clinical and Laboratory
Procedures.
Ishiyaku EuroAmerica, Inc. Publishers.
Mayo. 1990.

8. Ralph V. McKinney, Jr.
ENDOSTEAL DENTAL IMPLANTS.
Mosby Year Book. 1991.

9. Raphael Chercheve.
IMPLANTES ODONTOLÓGICOS.
ED. Medica Panamericana. 1985.

10. Antonio Borrell Ribas.
PRACTICA DE LA IMPLANTOLOGIA. 20 años de experiencia
en implantología endoósea.
1983.