



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

LA OCLUSIÓN COMO UN FACTOR CLAVE
PARA EL ÉXITO O FRACASO DE LOS
IMPLANTES DENTALES

T E S I S I N A
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
CIRUJANA DENTISTA
P R E S E N T A
MYRIAM VANESSA CARRILLO CONTRERAS

DIRECTORA: MTRA. MARIA LUISA CERVANTES ESPINOSA

MÉXICO D.F.

2004.

**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 esta 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.

Le agradezco a Dios por concederme el gran milagro de la vida, por llenarme de bendiciones día a día.

A mi amado papito:

Te agradezco cada día, cada momento juntos, pues para mi, eres el ser más maravilloso que existe y soy tan afortunada de tenerte como padre, gracias por apoyarme y por ser mi ejemplo a seguir. Este logro es de los tres. Te amo prietito.

A mi amada mamita:

Has sido y serás mi mejor amiga, me has educado con tanto amor y dedicación, compartes conmigo cada momento bueno y malo. Siempre estás allí para mi, mamita, este logro también es tuyo, pues cumplimos el sueño en común. Te amo gordita.

A mi querida hermanita:

Te agradezco tu amor, tu amistad, tu paciencia, has traído aventuras y sueños a mi vida. Gracias por todo Chiquinquira sin ti hubiera sido más difícil y menos divertido.

A mis amigos:

Les agradezco cada momento juntos, tantas aventuras, pero sobre todo poder contar con ustedes siempre. Los quiero mucho.

A ti por llegar a mi vida en el momento preciso e inspirarme para salir adelante y nunca conformarme, a ir siempre por más y estar segura de que lo que venga será lo mejor.

Gracias Armando.

ÍNDICE	Pág.
INTRODUCCIÓN	
1. HISTORIA DE LA IMPLANTOLOGÍA	6
2. OSEOINTEGRACIÓN.....	8
2.1 Definición.....	8
2.2 Clasificación de los tipos de hueso.....	10
2.3 Periodos de la oseointegración.....	11
2.4 Factores que intervienen en el establecimiento de la oseointegración.....	13
2.5 Factores que intervienen en el mantenimiento de la oseointegración.....	15
2.6 Materiales usados y tipos de Osteogénesis.....	17
3. TIPOS DE IMPLANTES	
3.1 Sistemas de Implantes.....	18
3.2 Morfología de los implantes.....	18
3.3 Morfología macroscópica o forma del implante.....	19
3.4 Morfología microscópica o superficie externa del implante.....	21
3.5 Implantes Spectra System.....	22
3.6 Implantes IMZ.....	23
4. BIOMECÁNICA Y CARGAS OCLUSAS	
4.1 Metodología de la Biomecánica.....	25
4.2 Métodos de análisis.....	26

	Pág
4.2.1 Análisis de elementos finitos.....	26
4.2.2 Fotoelasticidad.....	26
4.2.3 Mediciones de la sobrecarga in vivo e in vitro.....	26
4.3 Plan implantoprotésico orientado a la biomecánica.....	27
4.3.1 Movilidad diente/implante.....	27
4.3.2 Biomecánica del implante. Desdentación parcial del maxilar.....	28
4.4 Consideraciones Biomecánicas.....	31
4.5 Sistema Biomecánico y carga funcional.....	31
4.6 Aumento de la resistencia.....	32
4.7 Reducción de la carga.....	32
4.8 Momentos de fuerza.....	33
4.9 Número adecuado de implantes.....	35
4.10 Momento de flexión y sobrecarga.....	35
4.11 Sistemas geométricos autoprotectores.....	36
4.12 Trípodés planares múltiples.....	37
4.13 Carga axial del implante.....	41
5. LA OCLUSIÓN EN PRÓTESIS SOBRE IMPLANTES	
5.1 Relación cúspide-fosa.....	43
5.2 Relación de fosa-cúspide.....	43
5.3 Concepto oclusal de libertad en céntrica.....	44
5.4 Recubrimiento de las superficies oclusales.....	45

	Pág.
5.5 Sobredentaduras estabilizadas por implantes.	
Balanceo bilateral.....	46
5.6 Prótesis Implantosoportada con guía canina o protección de grupo.....	46
5.7 Extensión de la prótesis. Control oclusal.....	47
5.8 Aumento del número de pilares.....	48
5.9 Ajuste oclusal.....	49
6. INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES PARA LA REHABILITACIÓN PROTÉSICA CON IMPLANTES DENTALES.....	50
6.1 Contraindicaciones intrabucales.....	52
6.2 Contraindicaciones limitadas en el tiempo.....	54
6.3 Contraindicaciones de tipo psíquico.....	54
6.4 Contraindicaciones médicas generales.....	54
7. PROCEDIMIENTO QUIRÚRGICO.....	55
7.1 Férula de guía quirúrgica.....	55
7.2 Incisión.....	56
7.3 Exposición del nervio.....	56
7.4 Prueba de la férula y disposición de los pilares.....	57
7.5 Inserción quirúrgica del implante.....	57
7.5.1 Determinación de los lugares de inserción.....	58
7.5.2 Distribución espaciada y armónica de los implantes.....	58
7.5.3 Paralelismo de los pilares.....	59

	Pág
7.5.4 Ensanchamiento oclusal del lecho del implante.....	59
7.5.5 Ensanchamiento definitivo y medición de la profundidad.....	59
7.5.6 Preparación del hombro.....	60
7.5.7 Control de la posición y dirección axial.....	60
7.5.8 Labrado de la rosca del implante.....	61
7.5.9 Control del lecho óseo preparado	61
7.5.10 Anclaje del implante.....	61
7.5.11 Ajuste final con la llave giratoria.....	62
7.5.12 Retirada de las monturas del implante.....	62
7.5.13 Cierre del implante.....	63
7.5.14 Sutura.....	63
7.6 Conexión del implante	63
7.6.1 Incisión de la cresta y retirada del tornillo de cicatrización.....	64
7.6.2 Colocación de los pilares transepiteliales.....	64
7.6.3 Sutura y control radiológico	65
7.7 Tratamiento protésico.....	65
 CONCLUSIONES.....	 66
 FUENTES DE INFORMACIÓN.....	 68

INTRODUCCIÓN

A través de las dos últimas décadas se han tenido muchos fracasos en la implantología por no darle la importancia debida a la oclusión, ya que desde un implante unitario hasta toda una gran rehabilitación no fracasen, deben estar en armonía oclusal, que les permita recibir fuerzas de manera favorable.

Las consideraciones oclusales para implantes dentales no son diferentes a las ya establecidas para los dientes naturales, sin embargo, las diferencias anatómicas y estructurales entre estos, nos dan un diferente comportamiento biomecánico; los conceptos oclusales son primordiales para conseguir el éxito del tratamiento.

El diente presenta un ligamento periodontal que nos ayuda a la distribución de fuerzas oclusales, el implante en cambio no lo presenta, por tal motivo, la resultante de la aplicación de las fuerzas, va directamente al hueso de soporte. Si dichas fuerzas superan la capacidad de trabajo del implante, la oseointegración puede perderse.

Existen factores que determinan la magnitud, dirección y frecuencia de las cargas, como son la masa muscular, la relación que existe entre la mandíbula y el maxilar y los hábitos parafuncionales del paciente. También las fuerzas que caen en la zona alrededor del implante están sometidas a distintas variables clínicas, como el tipo de dentición antagonista, fuerza de masticación, posición del implante dentro de la prótesis y geometría del mismo.

Por otro lado le agradezco profundamente, a mi Directora de Tesina la **C.D.M.O. María Luisa Cervantes Espinosa**, por su apoyo y comprensión para la elaboración de este trabajo.

A mi amada UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO, por permitirme formar parte de ella.

1.-HISTORIA DE LA IMPLANTOLOGÍA

Per Ingvar Brånemark es considerado el investigador más importante en el campo de la implantología endoósea, sus estudios e investigaciones han dado lugar a conceptos actuales y principios en los que se basa la implantología en la actualidad. (4,15)

En 1952 estudiando la microcirculación de la médula ósea y el hueso circundante descubre el fenómeno de la oseointegración y esto le sugiere la idea de las fijaciones intraóseas en los maxilares y diseña los implantes en forma de raíz (root shaped fixtures) en 1967. Este descubrimiento de la oseointegración se aplicó posteriormente a un revolucionario sistema de implantes, que fue puesto a punto en Göteborg. (4,15)

En 1967, Shanhaus desarrolló los implantes cerámicos roscados, y en 1967 Linkow aportó el implante Ventplant, cuyo tornillo era autorroscable. En 1968 apareció el implante endoóseo en extensión, mejor conocido como implante laminar, realizado en titanio ligero y resistente a la corrosión. (15)

En 1970, Roberts y Roberts diseñaron el implante endoóseo ramus blade, "lámina de rama". En 1971, el Dr. Cosme Salomó diseñó los implantes endoóseos a esfera, consistentes en una esfera y un vástago cilíndrico, ambos de tantalio. En 1975 Hodosh introduce el implante de carbón vitrificado. En 1980 se utilizan los implantes de cerámica como material inerte biocompatible y bioactivo, sobre todo el implante de cristal zafiro de Sandhauss. En 1984 Gerald Niznick, introduce los implantes Core Vent en Estados Unidos que luego se han llamado Spectra System y hoy se les conoce como implantes Paragón.

El IMZ (intra-movil-zyylinder) es otro diseño de implante osteointegrado, se desarrollo a partir de trabajos de investigación universitarios en Alemania sobre implantes cilíndricos no roscados con

tratamiento de superficie a base de plasma de titanio y con un dispositivo de rompedor sobre la base del implante, intentando remediar la resiliencia del ligamento periodontal. (4,15)

A principios de la década de los años setenta se estableció una colaboración entre A. Schroeder, Director del Departamento de Operatoria Dental de la Universidad de Berna (Suiza), y el Instituto privado de Investigación Strauman (Waldenburg, Suiza) con el objetivo de estudiar los requisitos y problemas relacionados con la implantología oral. (4,15)

A mediados de la década de los ochenta, son desarrollados por distintos centros de investigación y con apoyo industrial, implantes con estructura de titanio recubiertos de hidroxiapatita, por lo general endoóseos.(4,15)

En la actualidad la implantología Dental se ha consolidado como una nueva disciplina quirúrgica dentro del campo de la odontología. (15)

Las exigencias implantológicas y los avances experimentados en este campo han permitido el desarrollo y perfeccionamiento de implantes, aditamentos protésicos y procedimientos quirúrgicos como las técnicas de regeneración ósea y la manipulación de tejidos blandos, así como un adecuado análisis oclusal, mejorando con ello las condiciones de recepción de los implantes y su posterior mantenimiento. (15)

2. OSEOINTEGRACIÓN

Los implantes son la búsqueda de análogos para los dientes perdidos, capaces de sustituir a las raíces y convivir de forma sana con las estructuras vivas de la cavidad oral, no tendría ningún sentido sin el fenómeno de la Oseointegración.(15)

2.1 Definición

En 1985 Bränemark , define a la oseointeracción como la conexión directa estructural y funcional entre el hueso vivo, ordenado, y la superficie de un implante sometido a carga funcional. (4,5,7,15)

Se pensaba que había una aposición de hueso sobre la superficie del implante, autores como Schroeder y cols. Denominaron a esta unión "anquilosis funcional". Esta oseointegración podría compararse con la curación de una fractura ósea en la que los fragmentos se unen unos con otros sin la interposición de tejido fibroso o cartilaginoso, con una diferencia, ya que aquí no existe unión hueso-hueso, sino hueso-superficie del implante, que es un material extraño. (15)

Albrektsson y Zarb, piensan en un concepto más clínico y hablan de un proceso en el cual se obtiene una fijación rígida de materiales aloplásticos que esté clínicamente asintomática, y mantenida en el hueso en presencia de carga funcional. (15)

Meffert dividió la oseointegración en **adaptativa** para microscopia luz y **biointegración** para microscopia electrónica. La biointegración es lo que ocurre con los materiales bioactivos como la hidroxiapatita que se une al hueso mediante una osteogénesis de unión verdadera. (4)

Jacobson ha dado una definición biomecánica de la oseointegración diciendo que es una unión del hueso vivo con el implante con la interfase más sólida que el hueso circundante. (4)

Para comprender el fenómeno de la oseointegración, es importante conocer la biología elemental del hueso, pues es el tejido que va a ser lecho receptor del implante. Este hueso presenta distinto comportamiento según se trate de hueso cortical o compacto o hueso esponjoso o medular. El hueso cortical consta de capas de células denominadas osteocitos y de una matriz formada por componentes orgánicos (colágeno, glucosaminoglucanos y proteínas adhesivas) y por componentes inorgánicos (hidroxiapatita). Se trata de un hueso laminar que por su conformación microscópica es denso y duro. Está recubierto por el periostio, el cual aporta fibras de colágeno, osteoblastos y osteoclastos (células encargadas de su remodelación), a través de aposición y resorción, respectivamente. (11,15)

El hueso esponjoso está formado por una red tridimensional de trabéculas óseas. Es cavernoso, mucho menos denso que el cortical y, por ello, menos duro que él. Las trabéculas dejan espacios (por donde atraviesan vasos sanguíneos) con grandes superficies en las que se hallan abundantes osteoblastos y osteoclastos. Este tipo de hueso no es una base estable para la fijación. El hueso esponjoso mandibular es más denso que el maxilar, por lo que el tiempo de oseointegración es mayor en el maxilar. (4,15)

La oseointegración requiere la formación de hueso nuevo alrededor del implante, proceso resultante de la remodelación en el interior del tejido óseo. La remodelación (aposición y resorción simultáneas) no cambia la cantidad de masa ósea. Las fuerzas de masticación en el hueso esponjoso actúan de estímulo sobre las células óseas que se diferencian a osteoclastos, las cuales participan en la resorción en las superficies trabeculares. Ese mismo estímulo actúa sobre las células osteoprogenitoras que se modulan hacia osteoblastos, participando en la remodelación con aposición de tejido óseo. En el hueso cortical ocurre un fenómeno muy similar, es decir, tras la introducción de un implante, por cuidadosa que sea la técnica quirúrgica, se produce una zona de necrosis

alrededor de éste, existiendo diversas posibilidades de reacción del hueso dañado; puede darse una remodelación con formación de tejido fibroso, formación de un secuestro óseo o producción de un hueso de cicatrización. Los elementos que intervienen en una reparación ósea adecuada y una buena oseointegración son las células específicas (osteocitos, osteoblastos y osteoclastos), una nutrición adecuada de estas células y un estímulo adecuado para la reparación del hueso.(4,5,7,8)

2.2 Clasificación de los tipos de hueso

El hueso se puede clasificar según la cantidad y la calidad. En el primer caso se evalúa la forma y el contorno según el grado de reabsorción que ha sufrido y en el segundo se estudia la densidad del mismo. (4)

Según la cantidad, el hueso se divide en A, B, C, D y E:

A: queda todo o la mayor parte del proceso alveolar, lo cual significa poco espacio interoclusal para la prótesis.

B: queda poco proceso alveolar.

C: queda sólo hueso basal.

D: el hueso basal está muy reabsorbido.

E: extrema reabsorción del hueso basal.

Según la calidad el hueso se divide en 1, 2, 3 y 4.

1: hueso compacto homogéneo. Se calienta mucho al prepararlo.

2: capa gruesa de hueso compacto y hueso trabecular denso.

3: capa fina de hueso compacto y hueso trabecular denso.

4: capa fina de huso compacto y hueso trabecular fino.

Los mejores huesos con fines implantológicos son los B y C y los 2 y 3. El grupo E exige un injerto de hueso autógeno. (4)

En la colocación de implantes, independientemente de la técnica quirúrgica utilizada, siempre aparece una zona de necrosis alrededor del lecho del implante y el hueso puede reaccionar de tres formas:

Trauma severo

- a) creando un tejido fibroso en respuesta al trauma severo.
- b) Formándose un sequestro, o sea hueso muerto

Trauma ligero

- c) Formando nuevo hueso mediante la acción combinada de osteoblastos, osteoclastos y osteocitos.(1)

2.3 Periodos de la osteointegración

1.- Periodo de cicatrización u osteointegración primaria

2.- Periodo de remodelamiento u osteointegración secundaria

3.- Periodo estacionario

El periodo de cicatrización dura 6 meses y en él se da la cicatrización por primera intención, presentándose una osteogénesis o hueso de nueva formación. Se forma en primer lugar un coágulo que por actividad fagocitaria se transforma en una trama orgánica, donde se diferencian las células mesenquimatosas en osteoblastos que generan la matriz ósea calcificada y los osteocitos. Durante esta fase es de máxima importancia dejar en completo reposo a los implantes, para que la osteointegración se realice adecuadamente. Cuando se han colocado implantes en extremos libres es más fácil indicarle al paciente que coma

por el otro lado durante 6 meses, sin embargo cuando se trata de pacientes edéntulos tenemos un compromiso estético ya que el paciente demanda que se le coloquen dientes para ocultar la falta de los mismos. Por lo tanto lo que se debe hacer es utilizar acondicionadores de tejidos para reducir el microtrauma al máximo posible. Cuando sea el caso de brechas pónico en las que se han colocado implantes, se puede poner prótesis fija metálica con blindaje estético de resina para que los implantes subyacentes estén protegidos de cualquier trauma oclusal. (18)

El periodo de remodelamiento dura desde los 6 a los 18 meses, el implante ya está cargado y consiste en el mantenimiento de la osteointegración por remodelamiento óseo ante cargas adecuadas. Se produce un cambio en la forma y densidad del hueso que está relacionado con la dirección e intensidad de la fuerza.(4)

El implante debe cargarse axialmente, porque de esta manera el hueso recibe menos presión. Si se carga oblicuamente, toda la presión se concentra en un lado, provocando un estímulo osteolítico. De cualquier forma la distribución de la carga es importante ya que, incluso con una fuerza axial, si ésta es supraliminal se produce también estímulo osteolítico. La fuerza axial aplicada sobre el diente, que tiene ligamento periodontal da lugar a un estímulo osteogénico, porque el hueso alveolar recibe una fuerza de tracción. En cambio, aplicada sobre el implante, que no presenta ligamento periodontal, provoca un estímulo de remodelamiento si la fuerza es tolerada, o una osteólisis si la fuerza es excesiva. El hueso reacciona de distintas formas ante las fuerzas de presión, produciendo una hialinosis y una osteólisis, y ante fuerzas de tracción produce una aposición cálcica con ostogénesis.(4,20)

El periodo estacionario va desde los 18 meses en adelante, caracterizado por la producción de una pérdida de hueso de 0.1 a 0.2 mm por año. En esta etapa, es sumamente importante la distribución de la carga y la oclusión que tiene la prótesis implantosoportada. Se deben

utilizar instrumentos oclusales adecuados para poder realizar remontajes en articuladores programados para conseguir una oclusión céntrica coincidente con la relación céntrica y una protección anterior con mínima desoclusión en los sectores bucales, si la restauración es extensa como ocurre en las grandes rehabilitaciones implantosoportadas. Si la prótesis implantosoportada es segmentaria y existen pilares naturales en la boca, la oclusión sobre los implantes será secundaria, es decir, en la máxima intercuspidadación harán contacto todos los dientes excepto los implantes, y solamente en el máximo apretamiento entrarán en oclusión los implantes.(1,4,19)

2.4 Factores que intervienen en el establecimiento de la oseointegración

1.- Biocompatibilidad del material del implante. El titanio es el material con mayor biocompatibilidad, ya que no sufre ninguna corrosión y además presenta una serie de propiedades mecánicas muy favorables, para resistir la carga de las prótesis implantosoportadas, pues resiste efectivamente a la presión, tracción y cizallamiento y se fractura con dificultad. El titanio no experimenta corrosión alguna porque tiene una capa de óxido de superficie en la que no se produce la disolución de los iones. Esta capa de TiO_2 según Mattson y Lausma es de 3-5 nm y a ella se unen las moléculas de glucoproteínas que tienen 20 nm y que se calcifican.(4,15)

2.- Condiciones anatómicas favorables. El paciente debe de estar libre de cualquier problema médico y además debe disponer de cantidad y calidad de hueso para que el tratamiento sea exitoso.

3.- Estabilidad primaria. Debe de existir estabilidad completa y fijeza absoluta del implante durante el momento de su colocación. Entre la superficie del implante y el lecho implantario debe existir un ajuste preciso y exacto. Tal vez ésta sea la condición más importante para el

éxito de una buena oseointegración. Sin embargo, hay veces en que incluso estando con una ligera movilidad en el lecho implantario se produce este fenómeno, esto es un proceso extraordinario que va a ocurrir en contadas ocasiones, ya que si el implante no presenta estabilidad primaria, lo más lógico es que fracase y no se osteointegre o bien se fibrointegre. (4,12)

4.- Evitar la infección, contaminación, sobrecalentamiento y carga prematura. El paciente estará medicado con una adecuada administración en el tiempo de cobertura antibiótica, que se debe comenzar por lo menos una hora antes de la intervención. Una vez colocados los implantes seguirá tomando antibióticos durante 10 días. Las bacterias segregan proteasas, lipasas, colagenasas, fosfatasas ácidas y alcalinas y lipopolisacáridos (endotoxinas) que causan un daño directo. En segundo lugar, activan la respuesta inmunitaria sistémica y local mediada por leucocitos polimorfonucleares, macrófagos, células cebadas y linfocitos que segregan aminas vasoactivas causando un daño indirecto.

Se debe de evitar la contaminación del óxido de superficie del titanio por metales, proteínas o lípidos que dan una respuesta inflamatoria inhibiendo la oseointegración y ocasionando una fibrointegración. Los implantes no se deben tocar con los guantes ni con pinzas de acero inoxidable u otro metal que no sea el titanio, porque se contaminan. Tampoco se tocarán con los bordes del colgajo y el único contacto que debe existir es con la sangre del lecho implantario y serán llevados allí mediante el transportador que tiene la vía de origen.(4)

Evitar el sobre calentamiento por encima de los 43°C, por tal motivo no se debe de pasar de las 1,500 – 1,700 rpm mediante el uso de contraángulos de reducción 1/ y de 18 rpm con el macho de terraja con contraángulo de reducción 1/260 y colocación del implante a mano con el transportador y a continuación con la carraca y todo ello con abundante irrigación de suero salino.(4)

Durante la fase de oseointegración se debe evitar cargar el implante, con lo que es conocido como carga prematura, ya que se produce una fibrointegración y después durante la fase funcional hay que evitar la carga excesiva, porque se produce una reabsorción del hueso al igual que ocurre con el trauma oclusal primario y secundario. En el primero actúan fuerzas oclusales anormales sobre un periodonto sano y después fuerzas normales sobre el periodonto lesionado produciendo una reabsorción de hueso.(4,11)

6.- Existencia de hueso periimplantario. Para que se produzca la oseointegración debe de existir al menos 1mm de hueso alrededor del implante recién colocado. Existen casos en los que al colocar el implante el hueso revienta dejando una dehiscencia o fenestración se deben emplear técnicas de regeneración ósea guiada para que se cubra totalmente con hueso.

2.5 Factores que intervienen en el mantenimiento de la oseointegración

1.- Procedimientos protésicos correctos. Se debe tener las réplicas de los implantes o de los pilares exactamente colocados en el modelo definitivo y la prótesis tiene que estar perfectamente diseñada para que los tornillos internos de conexión se encuentren pasivamente atornillados, sin ninguna tensión.

2.- Distribución adecuada de la carga. Se tiene que buscar un reparto equilibrado de las fuerzas de carga en la prótesis implantosoportada, intentando ferulizar el mayor número de implantes para que la distribución de la carga sea lo más repartida posible, excepción hecha naturalmente de las prótesis mandibulares donde los implantes de la zona bucal posterior de un lado no se deben unir con los del otro lado porque la mandíbula en distintos movimientos sufre una flexión que sería perjudicial

para los mismos. Sin embargo, en la zona anterior intermentoniana está indicado ferulizar todos los implantes. (4,9)

3.- Oclusión. Se debe buscar una oclusión totalmente equilibrada mesiodistalmente, bucolingualmente y en relación céntrica para que no existan desplazamientos posteroanteriores ni posterolaterales para conseguir la máxima intercuspidad al igual que hay que dar unas excéntricas en las cuales la desocclusión de los sectores bucales posteriores sea mínima. Esto se puede conseguir mediante el uso racional de filosofías oclusales aceptadas y remontajes en articuladores programados con ajuste de la oclusión por procedimientos de tallado selectivo. (4)

Al combinar la oclusión de prótesis implantosoportadas con oclusión en dentición natural, se debe buscar una oclusión secundaria para aquéllas, de manera que en máxima intercuspidad sin apretamiento no existirá contacto oclusal de las prótesis implantosoportada, contacto al que se llegará solamente después de un máximo esfuerzo de apretamiento. Cuando el antagonista son dientes naturales se debe revisar esta oclusión anualmente para rebajarla y volver a conseguir la oclusión secundaria aludida ya que con el tiempo se produce una extrusión del antagonista.(4)

4.- Control de los tejidos blandos. Se le debe dar instrucciones al paciente para efectuar una correcta limpieza de los pilares transeptiliales, para que no se acumule placa bacteriana y esto nos lleve a una periimplantitis. (4,5,10)

5.- Amortiguamiento del impacto. Para disminuir al máximo la carga recibida por el implante, se debe amortiguar en la medida de lo posible el impacto oclusal. En los implantes IMZ se utilizan amortiguadores como el IMC, que es un aditamento metálico recubierto de teflón que va colocado sobre la vaina de titanio y entre los dos configuran el pilar transeptelial. Asimismo se utilizará como material oclusal, dientes de resina que

amortiguan mucho más que los de oro o porcelana. En la prótesis implantosoportada en el caso de los IMZ con IMC se pueden hacer dientes con cara oclusal de porcelana porque el amortiguador nos lo permite.^(4,19)

2.6 Materiales usados y tipos de Osteogénesis

Los materiales investigados en implantología se pueden clasificar en:

- a) Biotolerados como el acero inoxidable compuesto por Hierro, Cromo, Níquel, molibdeno. La aleación de Cromo, Cobalto y Molibdeno. Las aleaciones de metal noble. Los polímeros de polimetilmetacrilato. Estos materiales colocados en un lecho implantario dan lugar a una osteogénesis distante, lo cual quiere decir que existe una interposición de tejido conectivo en la interfase que no los hace válidos para soportar prótesis a largo plazo. ⁽⁴⁾
- b) Bioinertes. Son el tántalo, óxido de aluminio y el niobium que dan lugar a una oseogénesis de contacto. El hueso está en contacto con el implante con excepción de una finísima capa de separación entre ambos.
- c) Bioactivos. Están compuestos por la cerámica de vidrio, los fosfatos de calcio y la hidroxiapatita. Dan lugar a una oseogénesis de unión verdadera por unión química, pero tienen el inconveniente que sufren degradación, se desintegran poco a poco y también se fracturan.
- d) Biotrópicos. Son el titanio y el titanio de superficie rugosa o plasma de titanio. Da lugar a una oseogénesis de unión por unión fisicoquímica y es conocida como oseointegración. ⁽⁴⁾

3. TIPOS DE IMPLANTES

3.1 Sistemas de Implantes

Se cuenta con muchos sistemas de implantes, los cuales se clasifican según su forma y posición en los maxilares; incluyen implantes subperiósticos transóseos y endoóseos.(4,15,19)

Implantes subperiósticos. No son oseointegrados, tienen forma de armazón de metal hecho de modelos de huesos maxilares del paciente; se usan en maxilares con atrofia grave donde la altura ósea es inadecuada para insertar un accesorio endoóseo. (4,15,19)

Implantes transóseos. Tampoco son oseointegrados. Son fundamentalmente implantes de grapa y por lo regular se usan en el sextante anterior mandibular como implantes transmandibulares. (4,14,15,19)

Los implantes más usuales son los endoóseos, que incluyen muchos que se "oseointegran". Según su forma, pueden ser espigas, de hoja, tomillo cilíndrico, o cilindros en forma de cesto. A menudo, los primeros implantes de hoja y otros endoóseos se insertaban con fresas de alta velocidad que generaban mucho calor, y con instrumentos traumáticos para su colocación. Como resultado, con frecuencia se encapsulaban con tejido conjuntivo fibroso, no tenían un sellado epitelial suficiente y por lo regular daban molestia después de cinco o 10 años.(7)

3.2 Morfología de los implantes

Los implantes dentales endoóseos deben reunir una serie de características fisicoquímicas en cuanto a biocompatibilidad, estabilidad química, rigidez y elasticidad, para favorecer su integración ósea y permitir situaciones de carga funcional. El material utilizado actualmente en la fabricación de la mayoría de los implantes dentales es el titanio comercialmente puro, en cuya composición se halla menos del 0.25% de

impurezas. Bioquímicamente se caracteriza porque al contacto con el aire o los líquidos místicos se oxida de forma superficial limitando los fenómenos de biocorrosión. Existen diferentes tipos y formas de implantes, que afectan tanto a su morfología externa como a su morfología microscópica. En la actualidad están prácticamente desechados los implantes subperiósticos y en láminas, siendo los endoóseos (con morfología externa que recuerda a las raíces dentales) los usados por la mayoría de sistemas de los implantes.(15)

3.3 Morfología macroscópica o forma del implante

La forma más utilizada es la de tornillo cilíndrico o de raíz en el que se pueden diferenciar tres partes: el cuerpo, el cabezal y la porción transmucosa.

La parte fundamental del implante es el cuerpo, quirúrgicamente colocada en el interior del hueso, esta zona permite la oseointegración. Para conseguir el anclaje primario, dependiendo de la morfología y el procedimiento quirúrgico utilizado, se distinguen dos tipos básicos de implantes.(19)

1.- Implantes lisos: el implante presenta una superficie cilíndrica homogénea y su colocación endoósea se realiza mediante un mecanismo de presión axial o percusión. Su inserción es más sencilla, presenta menos pasos quirúrgicos, pero la obtención de una fijación primaria, en ocasiones, es más difícil si se produce una pequeña sobreinstrumentación. (15)

2.- Implantes roscados: el implante presenta espiras propias de un tornillo y su colocación endoósea se realiza labrando el lecho mediante un macho de terraja que permitirá el posterior enroscado del implante. Requiere más pasos quirúrgicos, pero presenta una buena fijación primaria. Un ejemplo de ello es el implante tipo Brånemark. (19) Fig1 (y 2)



Fig.1 Implante Brånemark

3.- Implantes anatómicos: constituyen un tipo intermedio entre los dos tipos anteriores, puesto que su cuerpo, macizo, es abultado en las primeras espiras y presenta un adelgazamiento hacia apical, intentando imitar la morfología de los alvéolos vacíos tras una extracción, de tal forma que la filosofía de este sistema de implantes (tipo Frialit de la Universidad de Tubingia) es la colocación inmediata después de la extracción dental.

La parte estructural del implante que permite el ajuste pasivo del transepitelial o de los distintos aditamentos protésicos, que van fijados por medio de tornillos en el interior del implante es el cabezal. En la actualidad es dotar a los cabezales de un hexágono externo que impida los movimientos rotatorios de las supraestructuras. Existe un sistema de atornillamiento por fricción desarrollado por el Instituto Strauman (Sistema ITI). (15,19)

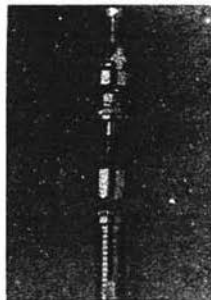


Fig.2 Elementos del implante Brånemark

La porción transmucosa o cuello sirve de conexión entre la parte oseointegrada y las superestructuras protésicas. Existen pilares transmucosos con diferentes diámetros y alturas, de superficie externa pulida. La mayoría de los sistemas presentan esta porción transmucosa como un componente enroscable al cuerpo del implante (tipo Brånemark). Sin embargo en determinados sistemas de implantes esta porción irá unida sin solución de continuidad, con el cuerpo (tipo ITI). (15,19)

3.4 Morfología microscópica o superficie externa del implante

En la actualidad los implantes se fabrican básicamente con titanio pues este metal ha demostrado su extraordinaria biocompatibilidad y su importancia en el desarrollo de la implantología, así como el mundo de la prostodoncia sobre implantes. En esta época se utilizan el plasma de titanio y la hidroxiapatita como materiales para recubrir la superficie externa del cuerpo de los implantes. Brånemark propuso utilizar implantes roscados con superficie de titanio pulida; sin embargo, los nuevos avances en oseointegración aconsejan la utilización de implantes con superficie rugosa para aumentar la superficie de unión al hueso para favorecer una mayor "oseointegración adaptativa". Con este fin se presentan los implantes chorreados con titanio, que se denominarán "recubiertos de plasma de titanio". En algunos sistemas, los implantes están recubiertos por un arenado de plasma de titanio tratado previamente con ácido. El proceso industrial de la cubierta de plasma de titanio se utiliza para metales como para cerámicas. Crea una superficie rugosa y continua, a pesar de ser altamente porosa, caracterizada por formas redondeadas. Desde el punto de vista clínico la cubierta de plasma de titanio ofrece tres ventajas sobre una superficie de titanio con estructura lisa o pulida: (4,11,15)

1.- Aposición ósea acelerada en la fase inicial de cicatrización.

2.- **Aumento** en el área de la superficie en contacto del implante con el hueso.

3.- **Mejora del anclaje del implante.**

Existen implantes de titanio que serán recubiertos con hidroxiapatita para establecer una unión química con el hueso y así conseguir la biointegración. Los estudios sobre la mineralización y cristalinidad indican que las superficies de los implantes recubiertos con hidroxiapatita de baja cristalinidad presentan mayor formación mineral que aquellos con superficies de alta cristalinidad. (4)

3.5 Implantes Spectra System

De este tipo de implantes existen cinco tipos que son:

- 1.-CoreVent.
- 2.-BioVent.
- 3.-SwedeVent.
- 4.-MicroVent.
- 5.- Srew vent.

De estos tipos solo mencionaré el Micro Vent y el Srew Vent, los dos con hexágono interno. El primero está recubierto de hidroxiapatita y se caracteriza porque tiene unas arandelas en el centro del cuerpo del implante y en la parte apical tiene unas espirales para autorroscarse en el hueso. Existen de dos diámetros 3.25 y 4.25 mm y las fresas tiene una franja azul, la primera, y una morada la segunda y en la parte apical de las mismas son más estrechas para crear una zona más angosta en el lecho implantario que favorezca el autorroscado del implante. La característica más relevante es que tiene un hexágono interno. (4)

El implante Srew Vent puede ser de titanio puro, se prefiere esta aleación porque parece ser que alcanza mayor nivel de oseointegración. (4)

Tienen un hexágono interno y existen dos tipos principales:

1.- Screw Vent Hex Hole que es para cementar los pilares transepiteliales.

2.- Screw Vent Hex Thread para enroscar los pilares transepiteliales.

3.6 Implantes IMZ

Estos fueron introducidos a partir de 1974 por Axel Kirsch y Ludwig Ackerman con un elemento intramóvil o IME que después fue cambiado por el IMC en 1989 que es igualmente amortiguador, pero que tiene un cuerpo metálico que va recubierto por teflón, con lo que se evita la fractura del mismo.

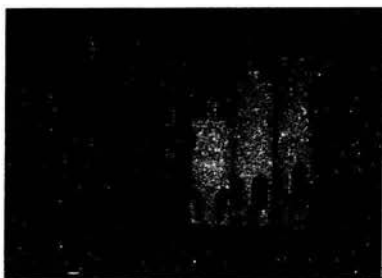


Fig. 3 Implantes IMZ

En la actualidad los implantes que se tienen son llamados IMZ Twin Plus y se caracterizan porque tienen unas almenas internas como mecanismo antirrotatorio. Existen varios tipos pero se utilizan fundamentalmente los cilíndricos que pueden ser de dos diámetros: 3.3 y 4 mm. Las longitudes son de 8, 10, 11, 13 y 15 mm.(4,14,19)

En la siguiente figura se muestra el implante con su tornillo de cierre de la primera fase, implante con el capuchón de cicatrización (TIE y POM anillo de extensión transepitelial y tornillo de polioximetileno, hoy se emplea el modelador gingival de titanio que no lleva el TIE), implantes con dos vainas de titanio de diferentes alturas y dos IMC. (19) (Fig.4)



Fig. 4 Implante con tornillo de cierre

Las vainas de titanio tienen un destornillador especial para colocarlas en los implantes.

A partir de una evaluación colectiva de todos los sistemas de implante, la opinión general es que no hay un diseño de implante ideal. Los implantes de diseños y forma diferentes son necesarios para superar las limitaciones impuestas por la morfología ósea residual inadecuada. El uso de otros implantes, además de los cilíndricos originales diseñados por Brånemark, no excluye la oseointegración; ésta parece ser función de una técnica de inserción relativamente no traumática, la presencia de una superficie bioactiva como la que presenta el óxido de titanio o hidroxiapatita y la capacidad del implante para integrarse en el hueso cortical.

Hay varios factores o calidades por considerarse cuando se selecciona un sistema de implante. La eficacia de un sistema adecuado, en función de sus antecedentes de éxito, es de suma importancia. Una característica que se considera es la flexibilidad protésica del sistema. La mayor parte de los implantes presentados por Brånemark soportan sólo cargas axiales, lo cual limita la colocación de las coronas. Otros sistemas que no requieren carga axial con el tiempo no demuestran ser resistentes a estas fuerzas laterales aplicadas al hueso.^(10,16,19)

4. BIOMECÁNICA Y CARGAS OCLUSALES

4.1 Metodología de la Biomecánica

Las propiedades mecánicas de un sistema se pueden analizar por dos métodos diferentes de carácter físico-matemático; la estática y la resistencia de los materiales.

Los efectos de la velocidad se examinan con ayuda de la dinámica. Sin embargo, los efectos dinámicos se relacionan con dos requisitos esenciales: el cuerpo desplazado debe mostrar una gran masa y alta velocidad, lo que no ocurre en general con el órgano masticatorio de la mandíbula, ya que ésta se mueve de forma relativamente lenta durante la masticación y, cuando se aproxima a la posición de oclusión terminal, se detiene.

La carga de los dientes, implantes y cresta alveolar se puede considerar de manera aproximada como un proceso prácticamente estático. Con ayuda de la estática se pueden calcular las fuerzas y con la teoría de resistencia a los materiales, las deformaciones correspondientes; de esta manera se puede conocer con bastante exactitud la carga mecánica del sistema cráneo-mandibular. El objetivo de todos los métodos de estudio biomecánico en implantología consiste básicamente en el análisis del estado de equilibrio.

Los métodos de cálculo teórico y los procedimientos de medida conllevan siempre problemas y particularidades especiales, que se explican, sobre todo, por la simplificación de los modelos condicionada por los sistemas. Otro de los inconvenientes es que resulta difícil valorar cuantitativamente la multitud de posibles parámetros que influyen en la carga de un implante, por lo que sólo se puede estimar la importancia de cada uno de ellos. Por eso, las soluciones teóricas para el cálculo de las relaciones de carga tienen un valor predecible y limitado y sólo pueden

aplicarse en determinadas circunstancias clínicas. Frente a todo ello se encuentran las mediciones in vivo, cuya importancia deriva del análisis de una situación real e individual.

4.2 Métodos de análisis

4.2.1 Análisis de elementos finitos

Este análisis sirve para calcular el patrón evolutivo y las concentraciones de las tensiones y deformaciones que sufren los implantes y los tejidos de apoyo que los rodean. El objeto de prueba se descompone con ayuda de una estructura reticular en un cuerpo elemental bi o tridimensional. (2)

4.2.2 Fotoelasticidad

Los estudios de la fotoelasticidad se realizan con ayuda de luz monocromática polarizada con modelos de resina, a los que se fija un implante susceptible de carga. Por regla general, el tamaño del implante impide alcanzar el espesor reducido de la capa del modelo, que se requiere para el análisis. Por eso, este método apenas se aplica en la actualidad.(2)

4.2.3 Mediciones de la sobrecarga in vivo e in vitro

Con las mediciones de la carga se pueden obtener datos más precisos de las fuerzas que inciden sobre los implantes o dientes y, en consecuencia, sobre el tejido de soporte. Sin embargo, los estudios in vivo son difíciles de realizar, porque resulta difícil introducir sensores adecuados de medición desde el punto de vista técnico y biológico en las reconstrucciones correspondientes.

Sin embargo, los estudios in vitro ofrecen unas medidas muy valiosas, sobre todo porque las fuerzas incidentes se pueden separar claramente en las tres dimensiones del espacio.(2)

4.3 Plan implantoprotésico orientado a la biomecánica

Cuando se coloca un implante intraóseo, se crean unas relaciones definitivas de emplazamiento, eje y profundidad de la fijación ósea. Antes de introducir el implante, es necesario planear y considerar bien la construcción de la prótesis posterior, por razones biomecánicas. La planificación y transformación del concepto implantoprotésico general, de acuerdo con los principios de la biomecánica. No significa, sin embargo, que en todos los casos se puedan evitar las reacciones de carga (degradación del hueso periimplantario). Estas consideraciones tampoco implican una ventaja clínica en todos los casos ni un resultado previsible de determinadas construcciones de las supraestructuras implantosoportadas. Ello obedece a que el nivel de carga tolerable del lecho óseo periimplantario no se puede estimar de manera individual y resulta, por tanto, desconocido.(2,3)

Las restauraciones protésicas implantosoportadas siguen un mismo principio: para obtener una supraestructura con un funcionamiento biomecánico óptimo, es imprescindible emplazar los implantes en la arcada dental de una manera estática y favorable desde el punto de vista técnico y protésico. Por eso los modelos preliminares, montados en articulador, que indican la posición ideal y dirección del eje del implante, así como el encerado preoperatorio de la prótesis dental prevista, suelen resultar imprescindibles para la valoración biomecánica (oclusión, brazos de palanca, etc.). (2,16)

4.3.1 Movilidad diente/implante

La movilidad del implante se diferencia totalmente de la del diente, cuando se aplica una carga de manera lenta. La deflexión del diente

cuando se aplica una carga experimental lenta se manifiesta, básicamente, en dos fases: la inicial con una elevada flexibilidad (ligamento periodontal) y la secundaria posterior con una marcada rigidez (deformación elástica del hueso alveolar y del diente). En la fase terminal no suele observarse ningún cambio adicional. (2,3,20)

La movilidad vertical y horizontal de los dientes, con respecto a los implantes, es 10 a 100 veces mayor, debido a su diferente anclaje al hueso. Esta diferencia es el motivo por el que se afirma que las construcciones que ferulizan dientes con implantes provocan mayor estrés y fracturas que cuando se utilizan elementos amortiguadores. De todas maneras, cabe preguntarse si los resultados derivados de modelos teóricos y condiciones de experimentación estáticas son transferibles a la situación clínica, es decir, a las cargas fisiológicas.

Se ha demostrado durante los estudios in vivo que durante la función masticatoria habitual en el diente apenas se producen movimientos (intrusivos) como consecuencia de la carga.

4.3.2 Biomecánica del implante. Desdentación parcial del maxilar

En las arcadas con desdentación parcial, cuando se utiliza una prótesis que ferulice diente e implante, se producen problemas de naturaleza biomecánica. Estos problemas obedecen a que los pilares, que soportan la construcción protésica, se anclan de manera variable al hueso, pero se hallan conectados por un dispositivo rígido, lo que puede tener una influencia recíproca negativa.

Hasta la fecha se ha discutido si y en qué medida es necesaria la adaptación de la movilidad del implante a la del diente, en arcadas parcialmente desdentadas, sobre todo cuando se utilizan prótesis mixtas con conexión rígida. Desde el punto de vista teórico, las construcciones que disponen de elementos amortiguadores elásticos deberían ofrecer

ventaja, de acuerdo con diferentes modelos y cálculos matemáticos sobre la cinética dental y de los implantes.(17)

De cualquier forma, las mediciones realizadas in vivo han revelado que no es clínicamente necesaria la adaptación del implante a la movilidad del diente. En general, el lecho del implante y el hueso maxilar muestran aparentemente la suficiente deformación elástica como para no requerir elementos amortiguadores en la mayoría de los casos.(2)

Bajo cargas reducidas (oclusión de la arcada dental), la diferencia de rigidez entre el diente pilar y el implante de la prótesis, ferulizado no tiene ningún efecto. Cuando se aplican cargas verticales funcionales elevadas, pero de corta duración (masticación en el área de los molares, deglución), se produce una compensación de la flexibilidad diferencial entre dientes e implantes, porque la sangre y el líquido intercelular no puede salir de forma súbita del ligamento periodontal. (7,10)

Por tal motivo, desde el punto de vista biomecánico, se puede considerar que la flexibilidad o elasticidad de los dientes y de los implantes es muy similar. A esto se añade que la deformación elástica de las supraestructuras, implantes, espacios y dentición antagonista es tan elevada que, si se procede correctamente, no deben producirse cargas excesivas sobre el hueso periimplantario, ni siquiera cuando se utilizan construcciones rígidas. (19)

Conviene que las superficies oclusales muestren una configuración relativamente estrecha con cúspides aplanadas en las prótesis implantosoportadas, ya que la superficie de contacto óseo de los implantes es pequeña en comparación con la de los dientes. Por eso, se reducen los momentos de flexión en dirección vestibulo-lingual. (18)

La morfología del lecho óseo influye en la capacidad de carga del implante. Como la carga máxima, cuando se aplica una fuerza horizontal, se produce sobre el borde de la cresta ósea, conviene disponer en esta

zona de un volumen residual adecuado de hueso después de la implantación, por motivos biomecánicos.⁽¹¹⁾

En la dimensión vertical, la relación entre la longitud del implante y la longitud clínica de la corona protésica fijada sobre él tiene también importancia. Para prevenir las cargas provocadas por momentos de flexión transversal, la longitud de la corona no debe ser mayor que la del implante. Por tal motivo, en los implantes que se colocan en la región molar inferior resulta beneficiosa la extrusión ligera de los antagonistas, desde el punto de vista biomecánico, siempre que exista una guía marcada de los dientes anteriores y caninos. (6,19,21)

El éxito de las prótesis implantosoportadas no sólo se basa en conseguir la oseointegración de los implantes, sino que además debe mantenerse en el tiempo.

El establecimiento de una oclusión adecuada a cada caso clínico es determinante para que las restauraciones protésicas sobre implantes deben prevalecer, como en las restauraciones protodóncicas convencionales, unos principios básicos de oclusión. Como regla general, las consideraciones oclusales para implantes dentales no difieren de las preconizadas para dientes naturales.

El encerado diagnóstico sobre el modelo articulado permite determinar el resultado estético final y analizar las distintas fuerzas oclusales que incidirán sobre los implantes.

Se debe prestar especial atención en detectar las posibles alteraciones de la articulación temporomandibular y la existencia de hábitos parafuncionales, como en el caso de los pacientes bruxómanos. En los pacientes portadores de sobredentaduras implantorretenidas, el bruxismo es el principal motivo de la mayoría de complicaciones protodóncicas.

4.4 Consideraciones Biomecánicas

Las diferencias anatómicas y estructurales de los dientes y de los implantes revelan el distinto comportamiento biomecánico existente entre ambos.⁽¹³⁾

Una carga excursiva o no axial sobre el implante comporta mayor riesgo de fracaso mecánico debido a la fatiga por flexión. ⁽¹⁹⁾

En el estudio del comportamiento de los implantes frente a las distintas cargas oclusales deben tenerse en cuenta las características propias del implante, como el número y distribución de los implantes, la longitud, el diámetro, la superficie macroscópica según sea roscado o impactado, así como la estructura microscópica del recubrimiento de su superficie con el plasma nebulizado de titanio o la hidroxiapatita. También deben valorarse las características anatómicas del paciente, el tipo de edentulismo, la morfología de la arcada antagonista, el estado periodontal de la dentición remanente, el estudio de la flora bacteriana y la cantidad y calidad del hueso disponible. La conjunción de todos estos factores hace que el diseño y la elaboración de la prótesis sobre implantes se realice de forma individualizada. ⁽¹⁵⁾

4.5 Sistema Biomecánico y carga funcional

La rehabilitación implantosoportada constituye un sistema de propagación de las fuerzas oclusales directamente al sustrato óseo. Este grupo, que comprende al implante en anquilosis funcional, la componente de conexión y las coronas de prótesis, está sometido a cargas mecánicas que, si son excesivas, pueden producir cesión de cada elemento constituyente. Desde un punto de vista biomecánico, la principal problemática de la rehabilitación funcional gracias a la prótesis implantosoportada está relacionada con la preservación de los elementos

estructurales de la rehabilitación misma. El verificar la sobre carga puede producir cesión mecánica de la estructura o activar respuestas biológicas que reducen el potencial de resistencia del anclaje anquilótico.(2,14,19)

Deben adoptarse dos precauciones fundamentales para salvar las estructuras, biológicas o biotécnicas, de cargas mecánicas excesivas generadas durante los contactos oclusales. La primera está constituida por el aumento de resistencia, a través del incremento del anclaje óseo total, con la incorporación de un número adecuado de implantes. Y con el desarrollo de configuraciones geométricas no lineales, más eficaces para contrastar las fuerzas que actúan en los diversos planos del espacio. La segunda es destinada al control de la magnitud de la carga axial y a quitar los componentes de carga excéntrica, con un desarrollo cuidadoso del proyecto y gestión clínica de la oclusión. (2,14,19)

La morfología de la prótesis debe considerar, además de la magnitud, la distribución y la estabilidad de la dentadura residual.(2)

4.6 Aumento de la resistencia

- Aumento de la superficie total de anclaje: número adecuado de implantes de máxima longitud y diámetro en función de la situación anatómica específica.
- Constitución de sistemas geométricos auto protectores: configuración espacial de la superficie de anclaje determinada, al menos, por tres implantes desalineados.(2)

4.7 Reducción de la carga

- Gestión de la carga axial: prever la carga a lo largo del eje mayor del implante; establecer contactos funcionales en ligera sub-oclusión en la rehabilitación de arcadas en las que están presentes piezas dentarias.

- Gestión de la carga transversal: evitar elementos en extensión distal y limitar la realización de elementos en extensión mesial; reducir las dimensiones de las superficies oclusales y utilizar una morfología cúspide-fosa poco pronunciada.
- Control de la higiene: motivar un escrupuloso control de placa para reducir la estabilidad de las piezas dentarias residuales presentes en la arcada, capaz de determinar un aumento de la carga y la pérdida de la integración e los implantes.
- Gestión de las parafunciones: localizar etapas de estrés excesivo y contenerlos con la asociación de placas de desviación nocturnas.(2)

4.8 Momentos de fuerza

En la dentición natural, la inervación propioceptiva del ligamento periodontal permite que las fuerzas oclusales sean compensadas y su carga distribuida, de modo que existe un equilibrio entre los estímulos osteolíticos (presiones) y los osteogénicos (tensiones). Esta capacidad propioceptiva no la tiene el implante dental, por lo que por sí mismo no puede compensar las fuerzas oclusales. Los estudios sobre las fuerzas oclusales demuestran que los dientes periodontalmente sanos pueden presentar micromovimientos de 0.1 a 0.5 mm; mientras que estas mismas fuerzas aplicadas sobre los implantes producen un micromovimiento de 0.1 mm. Esto se debe a que las fuerzas que inciden en las prótesis sobre implantes se transmiten directamente al hueso de soporte. Las fuerzas, que pueden ser axiales, laterales, de flexión y de torsión, actúan combinándose durante las distintas funciones estomatognáticas. Factores como la masa muscular, la relación intermaxilar y los hábitos parafuncionales del paciente determinan la magnitud, dirección y frecuencia de las cargas. Asimismo, las fuerzas que inciden en la zona periimplantaria están sometidas a distintas variables clínicas, como tipo de dentición antagonista, fuerza de mordida, número de implantes

disponibles para soportar la carga, posición del implante dentro de la prótesis, rigidez de la prótesis y geometría del implante. (9,15)

En los trabajos de Papavasiliou y cols. Se observa que la carga que incide sobre el eje axial del implante se distribuye de modo uniforme en el hueso, minimizando el estrés crestal. Aunque hasta la fecha no se han podido santificar exactamente las fuerzas transversales y verticales aplicadas de manera excéntrica al eje axial del diente, sí se ha comprobado que cuando se ejercen fuerzas laterales aumenta la carga en la parte contraria a donde se aplica la fuerza, disminuyendo la superficie de distribución y aumentando la presión en dicha zona. Las fuerzas de torsión ejercidas sobre las extensiones protésicas provocan en las zonas distales de los implantes más posteriores una mayor carga, lo cual aumenta la presión en dichas zonas con el consiguiente riesgo de osteólisis. Los estudios realizados utilizando el método de análisis de elementos finitos demuestran que cuando se aplican fuerzas axiales, mesiodistales y bucolinguales sobre puentes soportados por dos y tres implantes, la distribución ósea de la carga es más uniforme cuando se utilizan tres implantes en comparación con los puentes de dos implantes situados en los extremos del póntico o cuando presentan un cantilever. (15)

La distribución de las fuerzas masticatorias es más favorable cuando se aplican en implantes que tengan un mayor diámetro que los que tienen una mayor longitud, ya que el diámetro puede ser un factor más influyente para la reducción de la tensión masticatoria.(9)

La tensión máxima al aplicar una fuerza se localiza alrededor del cuello del implante, por tal motivo el área mas ancha en esta zona del implante puede distribuir o disipar mejor las fuerzas de masticación.(9)

La fuerza mecánica aplicada al implante produce tensión y fatiga del hueso, esto causa una deformación en su estructura.(9)

4.9 Número adecuado de implantes

La correcta rehabilitación de un caso de edentulismo, con prótesis de tres unidades sostenidas por sólo dos pilares aloplásticos, se verifica cuando éstos están colocados en los extremos del esqueleto protésico, de manera que distribuyan la carga en igual medida sobre los elementos portantes. Al contrario, la preparación de una prótesis tonel elemento en extensión genera condiciones mecánicas más desfavorables para la verificación de momentos de flexión que amplifican enormemente la acción directa de las cargas axiales. Esta condición debería ser evitada si el elemento en extensión es el distal, puesto que está inevitablemente sometido a cargas de intensidad más elevada. De cualquier manera es necesario excluir cualquier contacto directo, tanto en oclusión como en desoclusión, aun con extensiones mesiales y limitar la utilización sólo para rehabilitación estética. La posibilidad de incorporar un tercer implante reduce considerablemente la magnitud de la carga sobre los pilares en forma individual. Por otro lado, la disposición espacial condiciona, el aspecto biomecánico. La localización de los implantes necesita preservar la estructura protésica de contactos excéntricos en oclusión y minimizar los contactos en la desoclusión que genera fuerzas transversales. Los elementos vectoriales pueden actuar fuera del eje de resistencia, representado por la recta que une los implantes.(2)

4.10 Momento de flexión y sobrecarga

En el control de sobrecarga, el desarrollo de estrategias de anclaje implantar y determinación de la oclusión destinadas a contrastar los componentes de la carga funcional, que actúan en dirección transversal al eje de un implante y generan, inevitablemente, momentos de flexión en las estructuras, juegan un papel determinante. La magnitud del momento de flexión, que es definida por el producto vectorial entre la fuerza y el brazo de acción sobre el cual actúa; es decir, la distancia en sentido ortogonal entre el punto de aplicación de la fuerza y el centro de

resistencia de la estructura, que es directamente proporcional a la longitud del brazo mismo. Este caso hace que las cargas oclusales que actúan en sentido transversal sean amplificadas enormemente, producido por la extensión del plano oclusal y puedan determinar sobrecargas sobre toda la rehabilitación. Esta circunstancia, si no es adecuadamente gestionada desde el punto de vista de control de la oclusión, se puede verificar en todas las rehabilitaciones que desarrollan la propia resistencia mediante una disposición lineal de los injertos aloplásticos. La colocación rectilínea de los implantes facilita, la posibilidad de que actúen fuerzas fuera del eje de incorporación de los mismos y caigan cargas de flexión alrededor de un determinado eje de rotación.(2,14,16)

4.11 Sistemas geométricos autoprotectores

Para proyectar estructuras más eficaces para sostener las cargas axiales, e idóneas para contrastar las cargas excéntricas sobre el aditamento de Brånemark con superficie mecanizada, ha sido propuesto en virtud de los resultados obtenidos con trabajos de biomecánica aplicada a la implantología, la necesidad de ejercer la carga funcional de sillas edéntulas mediante tres implantes. Estos deben ser incorporados de manera que se pueda prever que la zona de inserción, de por lo menos un implante, sea posicionado desalineado con respecto a los demás. La disposición espacial en trípode planar permite disolver la carga protésica sobre una superficie de apoyo más amplia y más eficaz para reducir los estrés funcionales que actúan en sentido transversal y que determinan momentos flexores y torsionales.(2)

En el caso de rehabilitaciones implantosoportadas, que predicen tres o más implantes incorporados en forma desalineada, se realiza automáticamente, una geometría tridimensional que permite a toda la estructura amplificar su resistencia. De esta forma, se crea una condición intrínseca al anclaje, extremadamente eficaz para contrastar los

momentos de flexión producidos por los componentes transversales de las fuerzas oclusales.

4.12 Trípodes planares múltiples

El anclaje del implante al hueso, no mediado por estructuras de acomodación como el ligamento periodontal, requiere de una reorganización del tejido de sostén en capacidad de transformar, progresivamente, el estado anquilótico de fijación biológica en una morfoestructura capaz de disipar la carga del hueso adyacente. Con este fin, el sustrato mineralizado está sometido a leyes que modulan la respuesta adaptacional, gracias a la capacidad intrínseca de modelado y remodelado, condicionada por la carga transmitida por la funcionalidad de los implantes. El clínico, por no tener la posibilidad de predecir la respuesta ósea individual en pacientes y en situaciones oclusofuncionales heterogéneas, debe abstenerse de buscar el mayor anclaje aloplástico, para la resolución funcional de la condición específica de edentulismo. (2)

Por el contrario, Shalak ha demostrado que sobre un mismo arco, medido de un implante terminal a otro, existe una escasa diferencia en la distribución de la carga que actúa sobre el implante más distal, aunque el sostén de una rehabilitación protésica sea soportado por cuatro pilares, en lugar de seis. Esta investigación destaca que, en prótesis implanto soportada, la adecuada distribución de los elementos de sostén es más importante que el número, en forma especial durante el período de funcionalización, con los provisionales, que determina la calidad del anclaje. El porcentaje de éxito puede ser incrementado adicionalmente, incorporando los implantes en posición estratégica bajo el perfil biomecánico y evitando, en la funcionalidad, todas las situaciones capaces de comportar momentos de flexión o sobrecarga.

La zona de los implantes, en arcadas edéntulas, está determinada a través de un estudio prequirúrgico que prevea la realización de proyecto

Falta página

N° 38

Existen algunas reglas que favorecen una óptima distribución de las cargas sobre los implantes. Por lo general, para restauraciones sobre implantes cuyo antagonista es una dentadura completa se aconseja utilizar un esquema oclusal que le proporcione retención y estabilidad, como puede ser la balanceada bilateral; ésta se caracteriza por los contactos cúspide-fosa en oclusión céntrica y por la guía bilateral, o sea, guía simultánea en los lados de trabajo y no trabajo. Para la elaboración de la prótesis en un paciente parcialmente desdentado, se crea una guía canina o función de grupo basándonos en sus propias necesidades; sin embargo deberá tener lo que se conoce como "libertad en céntrica", lo cual indica que las guías laterales en el lado de trabajo y ausencia de contactos en balance.

Al presentarse un mayor número de implantes colocados y mayor la rigidez en la conexión protésica, mayormente se recomienda acercarse al esquema oclusal de la libertad en céntrica. Las indicaciones para utilizar este esquema oclusal, son implantes que soportan prótesis fija y ocluyen con prótesis fija o dientes naturales, o bien prótesis removible que está soportada por múltiples implantes. (15)

Por otra parte, una oclusión balanceada favorece el equilibrio de las cargas oclusales debidas a contactos simultáneos en el lado de trabajo y de balance. Este tipo de oclusión proporciona estabilidad primaria de las dentaduras durante la carga funcional, permitiendo al mismo tiempo una distribución equilibrada de la carga entre los implantes y los tejidos de soporte de la dentadura. (1,13,18)

Se pueden establecer una serie de patrones oclusales según el tipo de edentulismo; éstos se tendrán en cuenta para la elaboración de la prótesis definitiva.

- a) Oclusión balanceada. Presenta un contacto simultáneo de los dientes superiores e inferiores en ambos lados, tanto en las áreas oclusales anteriores como en las posteriores, en posiciones

céntricas y excéntricas disminuyendo o limitando la rotación o inclinación de la base protésica en relación con las estructuras que la soportan. (1,13,18)

- b) Oclusión mutuamente protegida. Al iniciar el movimiento de excursión mandibular, toda la carga incide sobre los dientes anteriores, quedando los posteriores fuera de oclusión (disocclusión posterior) y con ello protegidos contra desgastes o fuerzas de cizallamiento nocivas. El primer diente que contacta y dirige la mandíbula en sus movimientos es el canino (guía canina). (1,13,15,18)
- c) Oclusión de función de grupo. Las presiones horizontales durante los movimientos laterales se distribuyen a todos los dientes del lado activo.

Según Chapman, los objetivos mínimos en la oclusión para la prótesis con implantes son:

- 1.- Contacto bilateral
- 2.- Que no existan contactos prematuros en la posición de contacto con retrusión.
- 3.- Movimiento de lateralidad suave y equilibrado sin interferencias en balanceo.
- 4.- Igualdad en la distribución de las fuerzas oclusales.
- 5.- Ausencia de contactos oclusales deflexivos en máxima intercuspidad.
- 6.- Guía anterior siempre que sea posible.

Por último, se debe tener en cuenta una serie de principios de oclusión sobre implantes que son aceptados por la mayoría de los autores:

- a) El implante es una anquilosis funcional, sin amortiguador periodontal y sin sensación propioceptiva.
- b) Las cargas sobre implantes deben ser lo más verticales posibles para que lesionen menos y sean mejor toleradas.
- c) Se deben emplear implantes lo más largos y anchos posibles, y en rehabilitaciones fijas sobre implantes, fijar el mayor número posible para una mejor distribución de las cargas. (15)

Todo concepto gnatólogico, basado en la posición de oclusión terminal y en el movimiento sin interferencias de la mandíbula, puede aplicarse en principio a la prótesis implantosoportada.

Beyron refiere, los criterios fundamentales para la configuración oclusal de las superestructuras implantoprotésicas

comprendiendo:

- Establecimiento de una relación mandibular estable con contactos bilaterales homogéneos en posición de intercuspidación.
- Configuración de la oclusión según el principio de las cúspides-fosa (libertad en céntrica).
- Ausencia de interferencias entre la posición de intercuspidación y la de contacto retrusivo.
- Movimientos mandibulares armónicos y libres con contacto dental en lateralidad y protrusión.

4.13 Carga axial del implante

Se le denomina carga axial al proceso de dirigir las fuerzas oclusales a lo largo del eje longitudinal del diente. (13)

En las restauraciones implantoprotésicas en los sectores laterales, las fuerzas masticatorias que inciden deben concentrarse en la dirección del eje del implante. Por tal motivo, es esencial determinar la localización

y posición del eje del implante atendiendo a este principio en la fase de planificación y trasladarlas a la situación clínica con ayuda de una férula guía quirúrgica. Dependiendo de que la inclinación axial de los implantes sea más bien vestibular o lingual se procede de la siguiente manera: (19)

- El tope céntrico del diente protésico fijado al implante debe quedar en la fosa central, o
- El pilar protésico del implante debe encontrarse bajo la cúspide de carga.
- El implante se debe colocar en la prolongación del vector de fuerza del antagonista.
- La anchura de la superficie masticatoria debe reducirse claramente y los contactos oclusales han de ocurrir dentro de la sección transversal del implante, por razones biomecánicas.

5. LA OCLUSIÓN EN PROTESIS SOBRE IMPLANTES

5.1 Relación cúspide-fosa

El área oclusal se debe configurar con una dimensión relativamente reducida en la región posterior (para evitar los momentos de flexión). Si el implante tiene una inclinación ligeramente lingual en la mandíbula, suelen producirse cargas, como las que se aprecian en el modelo. En esta representación gráfica se muestra la relación axial de cúspide-fosa entre la corona implantosoportada y la cúspide del diente antagonista. (Fig. 6)



Fig.6 Relación cúspide-fosa

5.2 Relación de fosa-cúspide

Si el eje del implante queda un poco más vestibular, se puede configurar la corona implantosoportada en forma de cúspide, que se ocluye con la fosa central o borde del diente antagonista. En esta representación gráfica se observa el engranaje axial. De cualquier forma, esta solución oclusal sólo debe admitirse como un compromiso por motivos estéticos y funcionales en la prótesis que se fija con tornillos(Fig.7)



Fig.7 Relación fosa-cúspide

5.3 Concepto oclusal de libertad en céntrica.

Este concepto ha sido propuesto como la solución óptima para la configuración oclusal de la prótesis implantosoportada. En la dentición natural, el concepto procede fundamentalmente de Schuyler y Beyron. (19)

La libertad en céntrica es, como su propio nombre indica, una relación mandibular, en la que se produce un deslizamiento sin interferencias de las cúspides entre la posición de contacto retrusivo y la máxima intercuspidad. En la profundidad de la fosa existe una pequeña meseta de aproximadamente 1mm², sobre la cual pueden producirse movimientos excéntricos sin interferencia de las vertientes de las cúspides. (19)

Uno de los principales objetivos de este concepto oclusal consiste en el movimiento libre durante la lateralidad y lateroprotusión. El deslizamiento debe ocurrir sin ninguna interferencia desde relación céntrica a oclusión céntrica, y también desde cualquier otra posición. Como elementos de guía de los movimientos mandibulares se prefieren los dientes anteriores y los caninos; de esta forma, toda fuerza con un vector horizontal dirigida a los dientes/implantes se reduce al máximo. (19)

5.4 Recubrimiento de las superficies oclusales

El sistema Brånemark exige la construcción de las superficies oclusales con resina, sobre todo en los puentes con extensiones libres implantosoportados. Se supone que las fuerzas oclusales que inciden son "amortiguadas" por las superficies masticatorias de resina y, como consecuencia de ello, la carga de la interfase implante-hueso se aproxima a la fisiológica. (4,19)

Desde hace algunos años se utilizan los revestimientos de cerámica no sólo en el área visible anterior, sino también cada vez más en las superficies oclusales de las piezas dentales posteriores. Clínicamente no se ha observado que la reacción del hueso periimplantario se diferencie según la superestructura implantológica tenga una superficie oclusal de resina o de cerámica.

Cuando se producen grandes restauraciones metalocerámicas, frecuentemente se observa contracción e imprecisión en el ajuste del armazón metálico. Esta circunstancia tiene un especial interés en la construcción de la prótesis implantosoportada, porque en principio debe procurarse un asiento perfecto, inamovible y sin tensión alguna de la superestructura protésica al implante anquilosado en el hueso. (19)

Las imprecisiones en el ajuste después de la fijación definitiva (con tornillos o cemento) de la superestructura pueden causar tensiones en la prótesis y, en consecuencia, una carga excesiva de los implantes y del hueso periimplantario. Este tipo de fuerzas repercuten tan negativamente como las relaciones interoclusales inestables o los contactos prematuros exagerados. Por lo tanto, antes de controlar la oclusión, es necesario verificar el ajuste pasivo de la superestructura de manera sistémica. (12,19)

5.5 Sobredentaduras estabilizadas por implantes. Balanceo bilateral

Para la estabilización de las prótesis totales y su adaptación firme al tegumento de mucosa que las soporta debe lograrse una oclusión bilateral balanceada. (15,19)

La oclusión bibalaceada en el lado de trabajo y en el lado de balance es la más adecuada, sobre todo en los pacientes con una reabsorción de la cresta alveolar. Las guías de los dientes anteriores y caninos sólo están indicadas excepcionalmente con las prótesis completas. (18,19)

Las normas vigentes sobre la configuración oclusal de las prótesis completas rigen también para las sobredentaduras sobre implantes. Si existen sobredentaduras mucosoportadas y fijadas a implantes en ambos maxilares, se puede recurrir tanto a la oclusión bilateral balanceada (en caso de reabsorción intensa) como a la oclusión con guía de los dientes anteriores y caninos (si la cresta alveolar está bien desarrollada).

5.6 Prótesis implantosoportada con guía canina o protección de grupo

La configuración oclusal de los puentes exclusivamente implantosoportados concuerda con la de la prótesis convencional dentosoportada. Donde se refiere que la configuración de las superficies oclusales, debe procurar una relación de cúspide-fosa. La decisión acerca de la necesidad de una guía de los dientes anteriores-caninos o protección de grupo depende de la situación particular de cada paciente y debe planificarse cuidadosamente antes de construir la prótesis, si es necesario, sobre un modelo de estudio montado. (15,19)

El objetivo esencial de la guía canina consiste en no cargar los premolares ni molares durante los movimientos de lateralidad y

protrusión. Estos dientes son desocuidos durante estos movimientos de la mandíbula por los caninos y dientes anteriores. El contacto de los dientes posteriores ocurre sólo en la posición habitual de intercuspidación, en la cual se produce una descarga de los dientes anteriores y caninos. En el caso de la dentición natural este tipo de oclusión se denomina, oclusión mutuamente protegida. (13)

Guía de los dientes anteriores y caninos. Para la prótesis con extensiones libres implantosoportadas deben establecerse guías de los dientes anteriores y caninos que permitan la disoclusión inmediata de los dientes posteriores. En la posición de oclusión terminal, las cúspides de carga de los dientes posteriores se introducen en las fosas centrales de los antagonistas (carga axial del implante). Durante los movimientos excursivos no se produce ningún contacto de los dientes posteriores.

Por lo que se refiere a la guía de la prótesis implantosoportada se pueden adoptar formas intermedias (guía de los dientes anteriores y canino función de grupo). Por otro lado, el patrón de articulación se puede modificar durante el periodo de uso de la prótesis. En cualquiera de los casos hay que evitar siempre las interferencias en el movimiento retrusivo.

5.7 Extensión de la prótesis. Control oclusal

Durante los movimientos de lateralidad se produce una desoclusión inmediata en el área de extensión libre distal de los puentes exclusivamente implantosoportados, tanto sobre el lado de balance como sobre el lado de trabajo. La desoclusión se puede lograr mediante una guía de los dientes anteriores y caninos o protección de grupo. Los contactos en el lado de trabajo se deben desplazar en la medida de lo posible, anteriormente hacia las piezas del puente apoyadas en los implantes. En principio, el resalte de las superficies oclusales debe ser relativamente plano, en función de la guía correspondiente; en otras

palabras, las vertientes de las cúspides deben tener menor inclinación que la guía articular (guía condílea sagital). (19)

Los contactos oclusales en las extensiones del puente se deben controlar con detalle durante las revisiones. Como las piezas dentales situadas en la extensión no soportan la misma carga funcional, es necesario limar considerablemente las superficies guía de los dientes anteriores y caninos, a medida que envejece la prótesis, si se desea evitar las interferencias primarias o los contactos en equilibrio en el área de la extensión. (19)

5.8 Aumento del número de pilares

Si se utilizan los implantes con objeto de aumentar el número de pilares y colocar una prótesis fija, la función de guía debe ser asumida, en principio, por los dientes naturales. Hay que repartir la carga oclusal de la forma más favorable posible sobre los implantes y dientes restantes para proteger siempre el elemento más débil de las cargas.(2)

De esta manera, si se introducen varios implantes largos en un paciente con edentulismo parcial, las cargas oclusales deben repartirse fundamentalmente sobre los elementos de la prótesis implantosoportada (descargando los dientes naturales con lesiones periodontales y estabilizando la mordida). En todos estos casos es imprescindible el ajuste con una guía de los dientes anteriores y caninos.

Si la situación ósea inicial es desfavorable (cresta del maxilar delgada, implantes cortos) es necesario trasladar la carga oclusal en la medida de lo posible a los dientes naturales que, en muchos casos, se unen con una ferulización de refuerzo.

5.9 Ajuste oclusal

Las propuestas efectuadas hasta la fecha para el ajuste fino de la prótesis implantosoportada se basan en los distintos tipos de anclaje de los dientes y los implantes.

De acuerdo con Shulte, las coronas implantosoportadas en pacientes con edentulismo parcial deben quedar aproximadamente 0.1mm fuera de oclusión para evitar las cargas en intercuspidadación. No debe temerse una elongación en los antagonistas, ya que durante el acto de la deglución (máxima intercuspidadación) se produce una intrusión en la cavidad alveolar como consecuencia del contacto oclusal.

Richter demostró que en principio no es necesario el ajuste con infraclusión en la prótesis implantosoportada, ya que, si la carga de los implantes y dientes es fisiológica (sobrecarga impulsiva), el patrón de movimiento es el mismo.

Es necesario establecer una oclusión armónica con un contacto en múltiples puntos.

6. INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES PARA LA REHABILITACIÓN PROTÉSICA CON IMPLANTES DENTALES

Las indicaciones del tratamiento para los implantes dentales son amplias e incluyen a pacientes con arcos desdentados parciales y totales así como a aquéllos con deformidades maxilofaciales. (19)

Los pacientes incapaces de usar dentaduras removibles y con hueso adecuado para la inserción del implante son en especial buenos candidatos.

Sin embargo, hay que valorarlos de manera individual de acuerdo con parámetros clínicos rigurosos. Son criterios importantes la higiene bucal, la salud periodontal o antecedentes de salud periodontal en pacientes desdentado totales, las relaciones entre maxilares, la posición de los dientes, las restauraciones presentes, el grado de actividad de la caries, la causa de la pérdida dental previa, la cantidad y la calidad del hueso disponible, y la motivación del paciente. Además un plan de tratamiento necesita determinar que el paciente es apto para la sustitución de dientes con implantes o si conviene más utilizar medios protésicos convencionales. Es concebible que un paciente tal vez no sea apto al momento de la consulta, pero que la terapéutica dental puede prepararlo para la colocación de implantes.(19)

Los pacientes deben tener buena salud general. La diabetes no controlada, o incluso la controlada, el tratamiento crónico con esteroides, la radiación en dosis altas y el abuso de alcohol y cigarrillos elevan la incidencia de complicaciones implantarias tempranas y tardías. Debe efectuarse un examen exhaustivo si surgen dudas acerca del estado de salud del paciente.

El requisito preoperatorio general respecto al estado de salud local es la ausencia de alteraciones patológicas en cualquiera de los tejidos duros o blandos de los maxilares. Todas las lesiones bucales, incluso la inflamación periodontal, se tratan con precaución y se evalúan más tarde para comprobar su resolución. La presencia de enfermedad periodontal no tratada o tratada con mal resultado es una contraindicación para la colocación de implantes porque la flora bacteriana de la periodontitis pone en peligro la cicatrización de los sitios de implante. El tratamiento con implantes sólo se considera cuando la periodontitis se resuelve. También es importante la cantidad y la calidad de tejido blando presente en este sitio previsto para el implante porque la mucosa insertada queratinizada brinda mejores resultados estéticos y funcionales para las restauraciones con implantes.

Al aceptar al paciente en la primera selección como un buen candidato para implantes, con base en su buena salud general, buena salud bucal y necesidades adecuadas de restauración, la cantidad de hueso disponible es el siguiente criterio importante para la selección. El ancho mínimo del hueso maxilar debe ser 6 mm y la altura mínima, 10 mm. Estas dimensiones se basan sobre un implante con un diámetro de 4 mm y se usan como guía y no como término absoluto. Estas dimensiones óseas deben evaluarse en una imagen tridimensional, puesto que el emplazamiento del implante debe hacerse en la posición protésica adecuada. Puede ocurrir que el sitio previsto para el implante disponga de los requisitos mínimos de hueso, pero que no se encuentren en el lugar adecuado para colocar un implante que exige un injerto.

Aunque la colocación de un implante tradicional demanda que el reborde esté cicatrizado, se intentó la colocación de implantes justo después de una extracción, con buen resultado. La cobertura del implante con una membrana debajo del colgajo o la colocación de un injerto óseo da un mayor índice de resultados favorables de implantes puestos en alvéolos de extracción. La colocación inmediata de implantes

en alvéolos de extracción de dientes unirradiculares superiores e inferiores se documentó en casos de lesiones periodontales avanzadas, fracturas radiculares o fallas endodónticas. (5,10)

Si la cantidad de hueso no es suficiente para colocar un implante, puede emplearse la cirugía avanzada de aumento óseo. Es importante señalar que las técnicas para incrementar la cantidad de hueso aumentan tanto los riesgos y los índices de falla como la necesidad de que el operador adquiera mayor capacitación y experiencia antes de practicar estas técnicas de reconstrucción. (5)

Durante el primer examen clínico se debe obtener un número suficiente de datos para saber si está indicado o no el tratamiento implantológico y protésico. La exploración extrabucal, mediante inspección y palpación, indica si existe una posible disfunción de la articulación temporomandibular. La inspección intrabucal ofrece información sobre la morfología de la cresta alveolar, la relación entre las arcadas, la situación de la mucosa bucal y el estado de higiene del resto de la dentadura.

La ortopantomografía ofrece una información imprescindible sobre la estructura ósea existente y los posibles hallazgos patológicos en los maxilares.

La inspección de la prótesis de que es portador el paciente nos puede orientar sobre problemas dentales-protésicos especiales.

6.1 Contraindicaciones intrabucales

-Relaciones anatómicas desfavorables entre los maxilares. Si durante la inspección, palpación o valoración de la ortopantomografía se aprecia que no se dispone de suficiente soporte óseo y se observa una relación intermaxilar compleja, se debe renunciar a las medidas implantológicas, especialmente los más inexpertos.

-Relaciones oclusales y funcionales complejas. En caso de disgnatia, las medidas implantológicas sólo están indicadas de forma excepcional. En general, los trastornos funcionales intensos y prolongados del órgano masticatorio descartan el tratamiento implantológico.

-Hallazgos patológicos en los maxilares. Los restos radiculares, quistes, cuerpos extraños, granulomas, alteraciones inflamatorias, etc. En el área de implantación constituyen, como un mínimo, una contraindicación transitoria. Es necesaria una nueva valoración después del saneamiento y regeneración ósea.

-Radioterapia de los maxilares. Conviene actuar con gran prudencia en las implantaciones sobre zonas maxilares previamente irradiadas. Los procesos regenerativos se hallan extraordinariamente debilitados. Existe peligro de osteorradionecrosis con ulceración crónica del hueso. Lesiones patológicas de la mucosa. La leucoplasia o el liquen plano o erosivo (pápulas, erosiones) impiden la implantación. Las estomatitis suelen constituir un síntoma de diversas enfermedades generales.

-Xerostomía. La saliva posee propiedades limpiadoras y reductoras de las bacterias. La disminución del flujo salival se considera una contraindicación relativa. Etiología: disminución salival senil (menopausia), enfermedades autoinmunes, tratamiento farmacológico prolongado. (19)

-Macroglosia. Los pacientes con edentulismo parcial o total de larga evolución pueden experimentar un aumento en el tamaño de la lengua (problemas protésicos parafuncionales).(19)

-Mala higiene del resto de la dentición. En el momento de la fijación del implante, el resto de la dentición debe mostrar un estado sano, aunque sea de forma provisional, que garantice una adecuada higiene bucal (la valoración prospectiva de la higiene bucal de los pacientes desdentados es compleja).(19)

6.2 Contraindicaciones limitadas en el tiempo

- Enfermedades inflamatorias o infecciones agudas
- Embarazo
- Administración transitoria de determinados medicamentos
- Estados de estrés físico o psíquico

6.3 Contraindicaciones de tipo psíquico

- Cumplimiento inadecuado del tratamiento
- Abuso de alcohol y de drogas
- Neurosis-psicosis
- Pacientes problemáticos

6.4 Contraindicaciones médicas generales

- Estado general y nutricional. Edad
- Medicación concomitante
- Enfermedades metabólicas
- Enfermedades hematológicas
- Enfermedades cardiocirculatorias
- Enfermedades del metabolismo óseo
- Colagenosis
- El implante como foco bacteriano potencial

7. PROCEDIMIENTO QUIRÚRGICO

Para la correcta ejecución de la cirugía de implantación es necesario disponer de los siguientes elementos.

- Férula de guía quirúrgica.
- Radiografías (ortopantomografía).

Para la férula guía quirúrgica se recurre a una prótesis dental preparada antes de la intervención quirúrgica o a un duplicado de la prótesis dental existente, basándonos en el encerado diagnóstico.

Como documentos radiológicos, es suficiente con una ortopantomografía. Sin embargo, si se desea conocer con exactitud el soporte óseo vertical, es necesario introducir férulas de medida radiológicos al realizar la ortopantomografía.

En casos complicados se pueden efectuar telerradiografías laterales, tomografías o incluso tomografías computarizadas.

7.1 Férula de guía quirúrgica.

La prótesis total de mandíbula, fabricada con acrílico transparente, se recorta lingualmente hasta la altura de los premolares. Conviene prestar especial atención al ajuste adecuado de las bases protésicas mucosoportadas para la fijación bucal segura del patrón durante la intervención quirúrgica y mantener la superficie masticatoria de los molares. Figura 8.



Fig. 8 Guía quirúrgica

7.2 Incisión.

Después de palpar los orificios mentonianos se disecciona la mucosa y la musculatura en forma de arco (manteniendo la tensión labial) hasta la región de los caninos y luego se amplía la incisión a ambos lados hasta la cresta maxilar. Después de exponer el nervio mentoniano, se separa el periostio aproximadamente 5-6 mm por debajo de la cresta mandibular, entre las regiones de los caninos, y se prepara el colgajo mucoperiostico. Después, se alisa la cresta alveolar. (19) (Fig. 9)

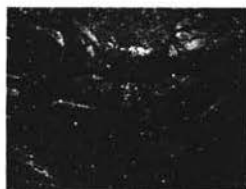


Fig. 9 Incisión

7.3 Exposición del nervio.

La visualización clara y segura del nervio mentoniano es esencial para el curso de toda la operación. En la siguiente figura se visualiza el orificio mentoniano y el paquete vasculonervioso. Exclusión del posible trayecto del paquete vascular nervioso accesorio en dirección anterior. Finalmente, medición y determinación de los lugares de colocación de los implantes. (Fig. 10)



Fig.10 Exposición del nervio

7.4 Prueba de la férula y disposición de los pilares.

La férula guía quirúrgica preparada muestra que la arcada dental a construir queda en un plano muy anterior. Por eso. Los implantes deben situarse lo más posible en posición vestibular. Para poder aprovechar el hueso existente en la región interforaminal, los implantes distales se colocan en general a unos 5 mm por delante de los orificios mentonianos. Figura 11.



Fig.11 Prueba de Guía Quirúrgica

7.5 Inserción quirúrgica del implante

La primera medida para la preparación quirúrgica del lecho del implante consiste en utilizar taladros de acero normalizados a altas revoluciones, es decir, como máximo 2,000 rpm. Para reducir al máximo el traumatismo del taladro, se trabaja con una reducida presión y lavado constante del lecho del implante con una solución salina estéril. El taladro se debe mover continuamente arriba y abajo en el interior del

conducto, para que el líquido de lavado alcance los bordes cortantes del instrumento.

Por regla general, para construir prótesis fijas atornilladas con extensiones libres entre los orificios de emergencia del nervio mentoniano se requieren 5-6 implantes, pero como mínimo 4 (aunque el riesgo es mayor). En los casos ideales, la distancia entre dos implantes debe ser de aproximadamente 1 diámetro del implante, es decir, aproximadamente 3-4 mm.

7.5.1 Determinación de los lugares de inserción.

Una vez que se determinan los lugares de inserción distales a ambos lados, se procede a establecer con ayuda de la férula guía quirúrgica el número y la distribución más favorable de los implantes. La férula, guía quirúrgica se mantiene en posición con el dedo índice de la mano libre. Figura 12.

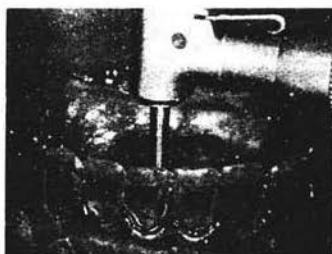


Fig. 12 Determinación de los lugares de inserción

7.5.2 Distribución espaciada y armónica de los implantes.

Con ayuda de la guía quirúrgica se observa que, por razones protésicas, se precisa una localización lo más vestibular posible de los implantes. Precisamente, el lugar de inserción central se ha desplazado lo más posible hacia la cara anterior. Figura 13.



Fig. 13 Distribución de los implantes

7.5.3 Paralelismo de los pilares.

El primer taladrado en profundidad tiene enorme importancia para la determinación del eje y del paralelismo de los implantes. Con una pequeña broca espiral (de 2 mm de diámetro) se labra inicialmente el lecho del implante del siguiente orificio más próximo (control del eje, introduciendo la guía quirúrgica). Figura 14.



Fig. 14 Paralelismo de los pilares

7.5.4 Ensanchamiento oclusal del lecho del implante.

La porción oclusal del lecho del implante se ensancha en sentido axial con un taladro piloto. Éste tiene un diámetro de 2mm en su parte inferior y de 3mm en la parte superior.

7.5.5 Ensanchamiento definitivo y medición de la profundidad.

Como consecuencia de la preparación anterior de la porción oclusal del lecho del implante con ayuda del taladro piloto, se termina de labrar el lecho del implante sin ninguna dificultad con la gran broca espiral hasta la longitud y el diámetro deseados.

7.5.6 Preparación del hombro.

Con un avellanador se prepara finalmente el hombro a la entrada del lecho del implante, dentro de la capa compacta marginal de hueso. Con este taladrado se obtiene una superficie cónica para el cuello del implante. Además, esta fase garantiza el anclaje adecuado en profundidad del implante en el hueso y, por tanto, la inmersión completa del tornillo de cierre.

7.5.7 Control de la posición y dirección axial.

Se introducen los indicadores de guía en los lechos de los implantes. Para comprobar su distribución espacial y la posición axial de los implantes se introduce de nuevo la guía quirúrgica. Figura 15. (19)



Fig.15 Posición y dirección axial

Las fases posteriores se llevan a cabo con un número reducido de revoluciones (15-20 rpm) con el correspondiente contraángulo. Todos los instrumentos que se utilizan para la preparación a bajas revoluciones y las pinzas necesarias para su transporte se componen de titanio (para evitar la contaminación de cada lecho del implante por material ajeno). Es imprescindible lavar abundantemente durante cada una de estas fases. La terraja (que se fija con un dispositivo de acoplamiento especial al contraángulo) se introduce sin aplicar presión sobre el surco óseo taladrado y va labrando ella misma la rosca hasta detenerse. Si se ha taladrado previamente en la profundidad exacta, una vez alcanzada la marca final, la máquina para que gire en el sentido contrario, se puede retirar la terraja del lecho, ya definitivo, del implante.(19)

7.5.8 Labrado de la rosca del implante.

Las astillas óseas son retiradas, después del taladrado, con una aguja de titanio de las ranuras horizontales del macho de la terraja. Estos instrumentos se conservan en solución de NaCl fisiológica por si hiciera falta recurrir a ellos para aumentar la rosca durante la cirugía.(Fig.16)

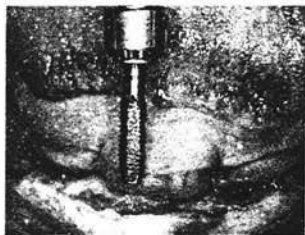


Fig.16 Labrado de la rosca del implante

7.5.9 Control del lecho óseo preparado

El perfil de la rosca intraósea se verifica a continuación. La sangre presente en el lecho del implante no debe aspirarse. Si no se observa hemorragia dentro del tejido óseo preparado, se puede provocar mediante un sondaje cuidadoso con una aguja de titanio en la porción apical.(Fig17)



Fig.17 Control del lecho óseo

7.5.10 Anclaje del implante

El implante se atornilla con el contraángulo sin aplicar fuerza, en la rosca ya labrada. Únicamente cuando la punta del implante se sumerja

dentro del lecho, se puede refrigerar con solución salina. Una vez alcanzada la posición final, se detiene la máquina de taladrar. (Fig. 18)



Fig.18 Anclaje del implante

7.5.11 Ajuste final con la llave giratoria

Una vez concluida la inserción del implante con el contraángulo, se aprieta manualmente con una llave giratoria. El acoplamiento por deslizamiento de esta llave garantiza que el implante quede bien fijado, sin que se obstruyan los filetes de la rosca. (19) (Fig. 19)

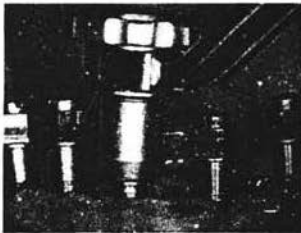


Fig.19 Ajuste Final

7.5.12 Retirada de las monturas de implante

Las monturas de implante se pueden retirar con una máquina o de forma manual con el destornillador. En ambos casos se hace la cabeza cuadrada de las monturas de implante con un destornillador a fin de no aplicar ninguna fuerza rotatoria sobre el implante. (19) (Fig.20)



Fig. 20 Retirada de las monturas del implante

7.5.13 Cierre del implante.

Los tornillos de cierre se pueden fijar a mano o a máquina. Deben quedar bien apretados, pero al mismo tiempo ser fáciles de retirar posteriormente. (19) (Fig. 21)



Fig. 21 Cierre del implante

7.5.14 Sutura

Lavado y limpieza del área quirúrgica. Reposición del colgajo mucoperióstico y sutura de colchonero desde la línea media. Para que se adapten mejor los tejidos blandos y prevenir el hematoma, después de la sutura se procede al vendaje compresivo con un rollo de gasa embebido en solución salina fisiológica.(19) (Fig.22)



Fig.22 Sutura

7.6 Conexión del implante

El borde superior del pilar tanseptelial que se fija, en este momento, al implante debe sobresalir en la mandíbula aproximadamente 2 mm y en el maxilar 1 mm con respecto al borde gingival. Si la mucosa

es gruesa, se recorta algo en el área del implante. Luego se suturan apicalmente los bordes de la herida para evitar la formación de pseudobolsas. Hay que prestar atención al asentamiento de los cilindros transeptiliales sobre el implante. No siempre se alcanza el emplazamiento correcto necesario con una ligera inclinación lateral. Por eso, no hay que apretar el tornillo del pilar transeptelial hasta el fondo, para que el cilindro todavía pueda girarse. Una vez que el cilindro encaja en el borde hexagonal, se acaba de apretar el tornillo del pilar. (19)

7.6.1 Incisión de la cresta y retirada del tornillo de cicatrización

Para localizar el implante, se practica una incisión amplia en la cresta a nivel de la encía insertada. Tras separada ligeramente los bordes de la herida, se visualizan los implantes ocluidos con los tornillos de cierre. Figura 23.



Fig.23 Retirada del tornillo de cicatrización

7.6.2 Colocación de los pilares transeptiliales

La longitud de los pilares transeptiliales depende del grosor de la mucosa y de las consideraciones estéticas. Figura 24.

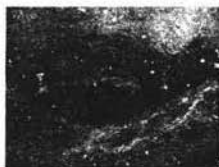


Fig.24 Colocación de los pilares transeptiliales

7.6.3 Sutura y control radiológico

El colgajo mucoperiostico se adapta entre los pilares mediante suturas únicas. Luego, se atornillan los pilares de cicatrización y se coloca un apósito gingival. Por medio de la radiografía se controla si todos los elementos transepiteliales se encuentran perfectamente situados en cada uno de los implantes. Figura 25.



Fig.25 Sutura y control radiológico

7.7 Tratamiento protésico

En este caso, los implantes se colocan con la ayuda de la férula de guía quirúrgica que ha sido utilizada durante la intervención, de forma que pueda colocarse una prótesis con extensiones en voladizo sin que se presente ningún problema técnico ni tampoco funcional para el paciente.

Para insertar la prótesis se comprueba exactamente la oclusión, es necesario instruir al paciente en las medidas adecuadas de higiene. Figura26.

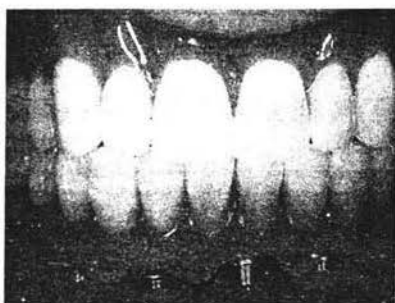


Fig.26Prótesis insertada sobre los implantes

CONCLUSIONES

La importancia de la Oclusión en implantología y en cualquier otra rama de la odontología, es fundamental, desde la historia clínica hasta la fase de mantenimiento.

El odontólogo debe tener presente a la oclusión para la elaboración de la férula guía quirúrgica, pues ésta es de primordial importancia para la correcta colocación de los implantes dentales. Se debe tener en cuenta las cargas a las que estará sometido el implante para que el hueso reciba menos presión y que esta no se concentre en un lado, porque provocaría un estímulo osteolítico. De cualquier forma la distribución de la carga es importante ya que, incluso con una fuerza axial, si esta es supraliminal se produce también estímulo osteolítico.

En la oseointegración, la oclusión tiene un factor clave pues esta debe estar totalmente equilibrada mesiodistalmente, bucolingualmente y en relación céntrica para que no existan desplazamientos posteriores ni posterolaterales, con el fin de conseguir la máxima intercuspidación, al igual hay que dar una excéntrica, en la cual, la desoclusión de los sectores bucales posteriores sea mínima, concluyendo que esto se puede conseguir mediante el uso racional de filosofías oclusales aceptadas y el remontaje en articuladores. Si esto no se cumple el proceso de oseointegración no se mantiene.

En el mantenimiento de la prótesis implantosoportada con oclusión en dentición natural, se debe buscar una oclusión secundaria para aquellas y se debe revisar esta oclusión anualmente para rebajarla y volver a conseguir la oclusión secundaria aludida ya que con el tiempo se produce una extrusión del antagonista.

En el éxito o fracaso de los implantes dentales intervienen muchos factores, tales como la calidad y la cantidad de hueso, infección de los mismos, falta de higiene o que esta sea inadecuada, lo que nos puede llevar a una periimplantitis, enfermedades sistémicas y la oclusión.

La oclusión es un factor clave para la oseointegración, distribución de las cargas y mantenimiento de los implantes, se debe saber el tipo de oclusión que es adecuada dependiendo de la prótesis implantosoportada elegida y la aplicación de filosofías oclusales.

FUENTES DE INFORMACIÓN

- 1.-ALONSO, Anibal Alberto et.al. **Oclusión y diagnóstico en rehabilitación oral**, McGraw hill, Buenos Aires-Argentina, 1999, p.p 575-599
- 2.-BIANCHI Andrea, **Prótesis Implantosoportada**, actualidades médico odontológicas, 2001, Caracas-Venezuela, p.p 300-305
- 3.-BOZKAYA, Dincer et.al **Mechanics of the tapered interference fit in dental implants**, Journal of Biomechanics 36(2003) p.p 1649-1658
- 4.-CAMPOS, Agustin, **Rehabilitación oral y oclusal**, volumen II, Harcourt, Madrid-España, 2000, p.p 728-740
- 5.-CARRANZA et.al, **Periodontología clínica**, novena edición, McGraw Hill, México, 2002, p.p 941-946
- 6.-GARCIA, García et.al. **Alveolar distraction before insertion of dental implants in the posterior mandible**, British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery (2003) 41,p.p 376-379
- 7.-GENCO, Robert J et .al, **Periodoncia**, McGraw Hill, México 1993, p.p 695-700
- 8.-GLICKMAN Irving et.al **Periodontología Clínica**, cuarta edición, Interamericana,1993, p.p 79-89
- 9.-HIMMLOVA Lucie et.al **Influence of implant length and diameter on stress distribution. A finite element analysis**, The Journal of prosthetic Dentistry, volume 91, Issue 1, Journal 2004 p.p 20-25

- 10.-LINDHE J., Periodontología clínica e implantología odontológica, Tercera edición, Panamericana, Madrid –España, 2000, p.p 909-913
- 11.-MEYER U. et. al Ultra structural characterization of the implant /bone interference of immediately loaded dental implants, University of Mûster, Germany, 2003, p.p 251-258
- 12.-MURAT Cehreli, Role of mechanical environment and implant design on bone tissue differentiation: current knowledge and future context, volume 32, Issue 2, February 2004, p.p 123-132
- 13.-OKESON Jeffrey, Tratamiento de la oclusión y afecciones temporomandibulares, cuarta edición, Harcourt, Madrid-España, 1999, p.p 117-122
- 14.-PALACCI Patrick, Odontología Implantológica Estética, Quintessence, España, 2001 p.p 48-56, 78-86
- 15.-PEÑARROCHA Diago Miguel, Implantología Oral, Ars. Medica, Barcelona-España 2001, p.p 3-23, 223,240
- 16.-SAIME Sahin et.al., The influence of functional forces on the biomechanics of implant supported prostheses, Journal of Dentistry, 30 (2002), 241-248
- 17.-SIMON Robert L. et al. single, Implant -supported molar and premolar crowns : a ten year retrospective clinical report, The Journal of Prosthetic Dentistry, volume 90, Issue 6, December 2003, p.p 517-521
- 18.-SHILLIMBURG Herbert, Fundamentos esenciales en prótesis fija, tercera edición, Quintessence, Barcelona, 2000, p.p 20-31

19.-SPIEKERMANN Hubertus, Atlas de Implantología, Masson, Barcelona, 1995 p.p 29-34, 81-90 y 299-304

20.-SU-GWAN Kim, Inadequate Implant Angulation Resulting from oroantral fistula: Case report, Implant Dentistry, volume 2, 2001 p.p 103-107

21.-THOMAS D.Taylor et.al, Twenty years of progress in implant prosthodontics, Journal of Prosthetic Dentistry, 2002; 88: 89-95

22.- WATANABE Fumihiko et.al, Retrieval and replacement of a malpositioned dental implant: A Clinical report, Journal Prosthetic Dentistry, 2002; 88: 255-8