

CONSIDERACIONES PROTESICAS BASICAS EN LOS IMPLANTES OSEOINTEGRADOS.

GERARDO BECERRA S. * HERNÁN BOTERO U. **

RESUMEN: BECERRA S. GERARDO Y HERNÁN BOTERO U. Consideraciones protésicas básicas en los implantes oseointegrados. Rev. Fac. Odont. Univ. Ant. 8 (2): 62-69, 1997

Los estudios clínicos y experimentales han establecido que los implantes oseointegrados constituyen una modalidad predecible de tratamiento para los pacientes parcial y totalmente edéntulos. La obtención de la oseointegración alrededor de los implantes, depende entre otros factores: de la compatibilidad del material de implante, de la técnica quirúrgica, del lecho óseo y de los factores biomecánicos. (Albrektsson et al, 1981).

La oseointegración ha permitido al odontólogo expandir su práctica clínica y ofrecer nuevas opciones al tratamiento tradicional de prótesis tanto fija como removible (parcial o total).

Palabras Claves: *Implante. Oseointegración. Biomecánica.*

ABSTRACT: BECERRA S. GERARDO, HERNÁN BOTERO U. Basic Prosthetic considerations in osseointegrated implants. Rev. Fac. Odont. Univ. Ant. 8 (2): 62-69, 1997

Clinical and experimental studies have established that osseointegrated implants are a predictable treatment modality for partially and fully edentulous patients. The achievement of osseointegration around implants depend upon the biocompatibility of the implant material, the surgical technique, the implant bed and biomechanical factors. (Albrektsson et al, 1981).

The osseointegration has permitted to dentists to expand their clinical practice and to offer new options to traditional treatments for fixed and removable prosthesis (partially or fully).

Key Words: *Implant . Osseointegration. Biomechanics.*

INTRODUCCION

El concepto de oseointegración, del latín: - OS - Hueso, INTEGRACION - Integro, todo, intacto, fue desarrollado por el Dr. Per Ingvar Branemark, profesor del Instituto de Biotecnología Aplicada, de la Universidad de Gotemborg, Suecia. El Dr. Branemark, descubrió un anclaje directo y fuerte del hueso a un ocular de titanio utilizado para observar los mecanismos de reparación ocurridos en fracturas óseas realizadas en animales modelos experimentales (1).

La investigación básica se inició en 1952 y su aplicación clínica tan solo fue realizada sobre pacientes en 1965. La oseointegración fue definida como el «anclaje directo, del hueso al cuerpo del implante, el cual provee una base estable para soportar una prótesis, teniendo la habilidad de transmitir fuerzas oclusales directamente al hueso»

(1). Albrektsson et al, 1981., Branemark, 1983., Carlsson et al, 1986.

Con el advenimiento de la oseointegración el odontólogo puede en este momento expandir su práctica clínica y ofrecer nuevas opciones al tratamiento tradicional de prótesis tanto fija como removible (parcial y total) y espacios para remplazar un diente. La experiencia básica y clínica ha demostrado que la ciencia de la oseointegración ha abierto las puertas al siglo XXI en odontología.

El panel sobre implantes realizado por el instituto nacional de salud en 1988, reconoció que los procedimientos restauradores sobre implantes difieren de los de odontología tradicional y establece la necesidad para una educación avanzada en este campo (2).

Se pretende con este artículo reunir algunas consideraciones protésicas básicas de interés en los procedimientos restauradores que están relacionados con los siguientes aspectos:

1. Consideraciones protésico - periodontales.
2. Trabajo integral (multidisciplinario).
3. Terminología genérica.
4. Consideraciones biomecánicas.

* Odontólogo
Especialista Odontología Integral del Adulto
Profesor Facultad de Odontología . U. de A.

** Odontólogo
Especialista Odontología Integral del Adulto.
Profesor cátedra Facultad de Odontología. U. de A.

CONSIDERACIONES PROTÉSICO - PERIODONTALES.

Las consideraciones protésico-periodontales aplicadas para la prótesis convencional deben seguirse en prótesis soportadas por implantes, estas están relacionadas con:

A. Contornos coronarios: localización de las convexidades o altura del contorno, tanto en la superficie vestibular como en la lingual.

B. Nichos proximales: relacionados con la localización de los contactos proximales tanto en sentido V - L como O - G. Su correcta ubicación permitirá un diseño adecuado de estos nichos y la facilidad para la higiene oral.

C. Morfología oclusal: los aspectos oclusales determinarán la ley del mínimo esfuerzo con el máximo rendimiento, la ausencia o presencia de los elementos morfológicos establecerán una íntima relación con la eficiencia masticatoria.

D. Diseño de los pónicos: deben seguirse los principios establecidos por Stein en 1966 cuando propuso el pónico en "silla de montar modificado".

E. Valoración del espacio interarco: el mínimo espacio permisible para la restauración entre las superficies oclusales antagonistas y el espacio edéntulo debe ser aproximadamente de 8mm; espacios menores indican modificaciones del reborde.

TRABAJO INTEGRAL (MULTIDISCIPLINARIO)

El papel del restaurador es muy importante en la guía, selección y ofrecimiento de las alternativas o soluciones protésicas para el paciente. Este (restaurador) debe constituirse en la persona que sugiera al cirujano la localización adecuada de los implantes, para obtener los mejores resultados protésicos; de otro lado el cirujano discute las dificultades quirúrgicas para decidir dónde serán instalados finalmente los implantes (4).

La utilización de los templetas quirúrgicos, previa determinación de las necesidades protésicas (predeterminación funcional - estética y facilidad de higiene oral) es de gran ayuda para los cirujanos (11).

Después de lograda la oseointegración y de haber seleccionado los pilares (abutments) adecuados dependiendo del caso, una comunicación bastante cercana debe existir con el laboratorista y el paciente para llenar los requisitos propuestos anteriormente, (función, estética e higiene) (fig. 1).

FIGURA 1

Relación multidisciplinaria.



Hasta hace algunos años la función y la higiene prevalecían sobre la estética, actualmente es imposible considerar que ésta no pueda estar al mismo nivel que la función y la higiene (4).

En la estética es importante tener en cuenta aspectos como: la línea de la sonrisa, posición del implante, longitud coronaria, línea media, proporciones, color como elemento tridimensional, percepción visual e ilusiones ópticas, contornos, perfiles, formas, etc.

La función está relacionada con varios factores dentro de los cuales podemos mencionar los siguientes: tipo de prótesis, número de implantes, materiales de la superficie oclusal, oclusión antagonista (dada por dientes naturales, prótesis fija, removible o total). Se ha demostrado que los mejores resultados en cuanto a eficiencia masticatoria son conseguidos cuando los dientes antagonistas son prótesis fijas, no resiclientes, incluyendo dentro de este grupo la dentición natural como antagonista.

La peor situación es cuando las relaciones oclusales están dadas por prótesis resiclientes, por ejemplo sobredentaduras soportadas por implantes antagonizando con prótesis total.

Con respecto a la higiene oral, ésta debe ser controlada antes, durante y después de la instalación de los implantes y la prótesis.

TERMINOLOGÍA GENÉRICA

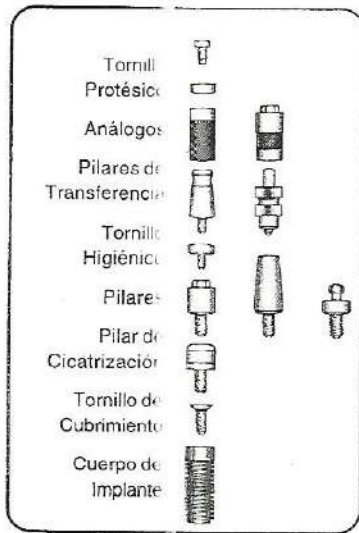
Debido a la gran cantidad de sistemas de implantes disponibles actualmente en el mundo, es necesario establecer una terminología genérica para los distintos componentes.

La mayoría de cursos orientan hacia un sistema de implantes específico, lo que hace que el conocimiento en implantología sea bastante confuso (5)

La nomenclatura genérica para los componentes de los implantes endoóseos se presentará en orden similar a como ellos son insertados y restaurados (2): Ver figura # 2.

FIGURA 2

Nomenclatura genérica para los componentes de los implantes endoóseos.



1. Cuerpo del implante o implante (implant body or fixture):

porción insertada quirúrgicamente en el hueso pudiendo extenderse ligeramente encima de la cresta ósea.

2. Tornillo de cubrimiento (cover screw):

atornillado sobre el implante para impedir la invasión de hueso o tejido blando al interior del implante, durante la primera fase quirúrgica (6).

3. Porción transepitelial o extensión perimucosa (perimucosal extention) pilar de cicatrización (healing abutment):

Después de 4 a 6 meses (segunda fase quirúrgica) para la mandíbula y maxilar respectivamente, se descubren los implantes; se retira el tornillo de cubrimiento y se atornillan los pilares de cicatrización o extensiones perimucosas, permitiendo la formación de un selle perimucoso alrededor del pilar (8). Este pilar se deja aproximadamente tres semanas, momento en el cual es posible iniciar los procedimientos protésicos (6) - (7).

4. Pilar (abutment):

Porción que retiene y soporta la prótesis o supraestructura (esqueleto metálico o barra colada) (6).

Puede ser:

- a. Para tornillar: se usa un tornillo para retener la prótesis o supraestructura.
- b. Para cementar: se usa cemento como método de retención (pilar plástico colable).
- c. Para ajuste (attachment): se usa un sistema

macho - hembra o magneto para retener una prótesis removible (sobredentadura).

Otros autores clasifican los pilares como fijos: cementados y removibles: tornillados; los tres tipos de pilares pueden también ser rectos o angulados, dependiendo de la relación axial con el implante.

5. Tornillo higiénico (hygiene screw):

Algunos sistemas lo presentan. Este se coloca sobre el pilar para prevenir que detritus o cálculos entren a la parte interna roscada del pilar

6. Pilares de transferencia (indirectos - directos). (Indirect or direct transfer coping)

Transfieren la posición exacta del implante o del pilar al modelo diagnóstico o al modelo maestro.

Existen dos tipos de copings de transferencia:

- a. Coping de transferencia indirecto, (paralelo o ligeramente cónico; un componente).

Es atornillado al pilar o al implante y permanece en posición hasta que el material de impresión ha fraguado. Tiene paredes paralelas o ligeramente cónicas para permitir la fácil remoción de la impresión y a menudo presenta lados planos o pequeños socavados que permiten la reorientación en la impresión.

- b. Coping de transferencia directo, (dos componentes)

Componente de transferencia ahuecado, a menudo en forma cuadrada y un tornillo largo para asegurarlo en el pilar o el implante. La impresión es tomada con una cubeta "ahuecada o con ventana" en la parte superior; después de que el material de impresión ha fraguado, se afloja cada uno de los tornillos largos de los copings de transferencia, removiendo la impresión de la boca. Uno de los componentes (ahuecado) queda dentro del material de impresión al que se le conectará el análogo o réplica por medio del tornillo largo.

Nota: antes de tomar la impresión definitiva es muy importante tomar una radiografía para verificar el asentamiento entre el implante o pilar y el coping de transferencia directo.

7. Análogos o réplicas:

Generalmente fabricados de bronce o acero inoxidable, pudiendo ser análogos del implante o del pilar. Conectados a los copings de transferencia directos quedan incorporados en la base del modelo maestro o bien al modelo diagnóstico cuando son conectados al coping de transferencia indirecto.

8. Tornillo protésico (prosthesis screw).

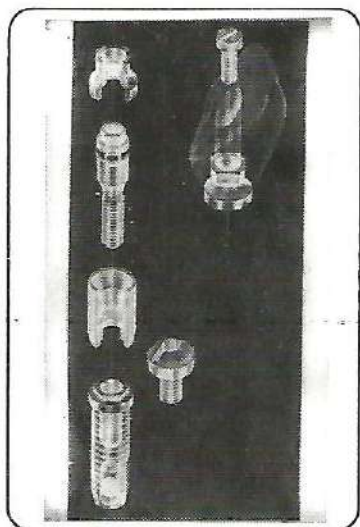
Une la prótesis o la supraestructura a los pilares o a los implantes directamente.

COMPONENTES DEL SISTEMA BRANEMARK

El sistema de implantes tipo Branemark presenta seis componentes. Ver figura #3

FIGURA 3

Componentes del sistema Branemark.



1. Implante (fixture).

Fabricado de titanio puro, con roscas maquinadas en la superficie externa y en el canal interno.

Su parte superior es hexagonal anti-rotacional que permite el acople del pilar y su parte inferior, es ahusada con cuatro muescas verticales para un mejor anclaje óseo.

2. Tornillo de cubrimiento (cover screw).

Tornillo colocado sobre el implante el cual previene el crecimiento de tejido blando o duro dentro del implante (canal interno).

Actúa como selle coronal, con la superficie superior redondeada para evitar cualquier daño al tejido blando después de la primera fase quirúrgica.

3. Pilar (abutment).

Componente transmucoso, el cual se conecta al implante por medio del tornillo para el pilar (abutment screw). Tiene forma cilíndrica, su porción inferior se adapta con precisión a la porción hexagonal coronal del implante.

4. Tornillo para el pilar (abutment screw).

Conecta el pilar y el implante; en su porción coronal presenta un "anillo de silicona" que impide el paso de placa bacteriana al pilar. Su porción superior es hexagonal, la cual se adapta a la porción inferior del cilindro de oro.

5. Cilindro de oro (gold screw).

Fabricado de oro, paladio y platino. Se acopla a la porción coronal del pilar (abutment). Este hará parte integral de la prótesis final, ya que es incorporado en el encerado y colado.

6. Tornillo de oro (gold screw).

Conecta el cilindro de oro al pilar. (1) (12).

CONSIDERACIONES BIOMECÁNICAS

La oseointegración parece posible con muchos materiales tales como: óxido de aluminio (Al_2O_3), acero inoxidable, vitalium, tantalum, titanio, etc.; la pregunta que surge es: ¿todos estos materiales mantendrán íntegra la interfase implante-hueso durante largo tiempo?

Experimentalmente se ha demostrado que algunos de estos materiales sufren corrosión a medida que pasa el tiempo, comprometiendo así la interfase implante-hueso. Como puede verse, ésta interfase además de ser afectada por el material del implante otros factores pueden comprometerla: procedimientos de inserción (técnicas quirúrgicas), cantidad y calidad ósea, potencial de cicatrización de los tejidos, reacciones biológicas, factores biomecánicos (fuerzas sobre el implante), etc.

El titanio es un metal altamente reactivo que inicia la formación espontánea de una capa de óxido cuando se pone en contacto con aire, agua o electrolitos. Esta capa de óxido es muy resistente a la corrosión, protegiendo efectivamente el titanio de ataques químicos aun en líquidos biológicos. Estudios in vivo han indicado claramente que la corrosión para el titanio es 250 veces menor que para las aleaciones de cromo-cobalto. Puesto que la ausencia completa de corrosión no existe en la naturaleza, mínima corrosión o más bien "compatibilidad química" puede también implicar biocompatibilidad. (10) (13).

CARGAS SOBRE LOS IMPLANTES

Tanto los dientes naturales como los implantes que soportan una prótesis están sometidos a fuerzas y momentos durante la función, en varios sitios de la prótesis.

La cantidad de fuerzas y momentos depende de: (10)

a. Naturaleza de la masticación :

Relacionada con la frecuencia, fuerza de mordida, secuencia del ciclo masticatorio, predilección del sitio de mordida, movimientos mandibulares, etc.

b. Naturaleza de la prótesis :

Si es total o parcial, número y localización de los

implantes, relación axial de los pilares y los implantes, etc.

c. Propiedades biomecánicas de las estructuras y los materiales de la prótesis:

Relacionada con el módulo elástico, solidez estructural, tipo de unión entre la prótesis y los implantes (cementadas o atornilladas).

BIOMECÁNICA MASTICATORIA CON DENTICIÓN NATURAL

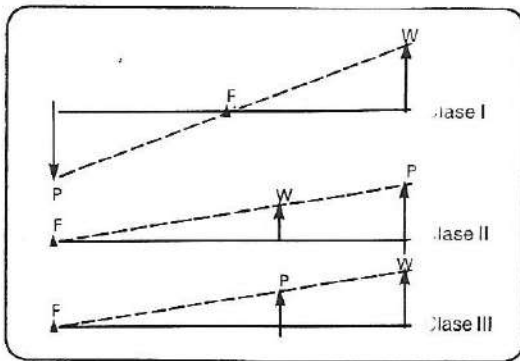
Las fuerzas de mordida con un componente vertical en denticiones naturales están en un rango entre 100 y 2440 N (27-550 lbs) y tienden a incrementarse en sentido distal (cerca a los músculos de cierre).

La mandíbula es una palanca clase III en situaciones de normalidad, (sin prematuros) y la fuerza (P) será más grande si el bolo alimenticio está cerca al fulcrum (F).

Palanca clase III : F (fulcrum) — P (potencia) — W (trabajo o acción)
A.T.M. Músculo Dientes

La palanca clase I es la más eficiente mecánicamente y por consiguiente más traumática desde el punto de vista biológico. La clase II es menos eficiente que la clase I. Y la clase III es la menos eficiente mecánicamente y no traumática, en el aspecto biológico. Ver figura #4.

FIGURA 4
Clases de palancas



Craig, en 1980, estableció que la fuerza de mordida con un componente vertical para la región incisiva es de 220N, para la región premolar es de 450N y para la región molar entre 390 y 890N. (1) (10)

BIOMECÁNICA DE LA MASTICACIÓN EN DENTICIONES RESTAURADAS

Los pacientes con prótesis totales convencionales en los dos arcos presentan una fuerza de mordida

mucho menor que los pacientes con denticiones naturales (1/4-1/5 parte) lo que representa de 15 a 25 psi.

Las investigaciones demuestran que los pacientes con prótesis soportadas por implantes tienen fuerzas similares a los pacientes con denticiones naturales.

* En cuanto a las cargas soportadas por prótesis con 4 ó 6 implantes distribuidos simétricamente entre los dos agujeros mentonianos con un arco de 112,5°:

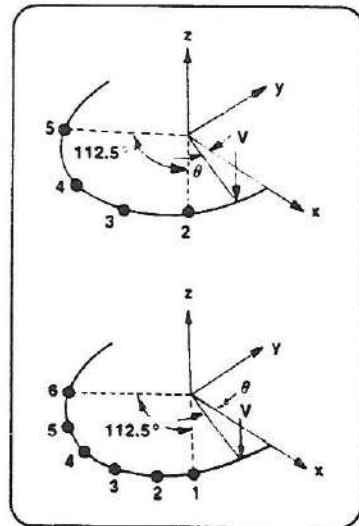
Los implantes más distales experimentan **fuerzas compresivas**.

Los implantes más mesiales experimentan **fuerzas tensionales**.

* La magnitud de las fuerzas sobre los implantes más distales es similar en los casos de 4 ó 6 implantes, así su significancia clínica determina que es poca la diferencia en usar 4 ó 6 implantes distribuidos en el mismo arco de 112,5°. Ver figura #5.

FIGURA 5

Implantes distribuidos en un arco de 112,5°



Biomecánicamente, la cantidad de contacto entre el implante y el hueso es un factor clave en la transferencia de tensiones a la interfase. (14).

Los implantes con una configuración roscada presentarán mayor contacto por unidad de superficie cuando se los compara con los implantes que tienen una configuración de superficie lisa, a esta característica se le pueden adicionar las siguientes:

-Mayor retención.

-Mayor resistencia tensional: los implantes de

configuración roscada (macrorretención) presentan una resistencia tensional entre 5 y 30 Mpa. y los implantes con una configuración de superficie lisa presentan una resistencia tensional entre 1 y 4 Mpa.

- Mayor capacidad para resistir fuerzas tensionales. Se entiende la tensión como la fuerza por unidad de superficie. (1) (10).

COMBINACIÓN IMPLANTE - DIENTE COMO PILARES

Los implantes y los dientes naturales como pilares de una prótesis parcial fija son diferentes en términos de movilidad. Si el implante es rígido dentro del hueso, éste puede ser "sobrecargado" y el diente que presenta cierto rango de movilidad generalmente es "infracargado". (14).

Los fabricantes de implantes intentan solucionar este problema de muchas maneras; algunos sistemas proponen elementos intramóviles para compensar de alguna forma esta diferencia de movilidad, pero hay muy poca valoración experimental hasta el momento para tomarlo como definitivo. De todas formas con o sin elementos intramóviles los implantes serán más rígidos que los dientes naturales y soportarán más carga vertical y horizontal (18).

Otros autores reportan que cuando se utiliza esta combinación (implante-diente) es necesario optar por algún sistema de conexión semirrígida (ajustes) debido a la diferencia de movilidad. (16) (17).

Sin embargo la literatura no ha reportado estudios a largo plazo y esto hace que muchos clínicos no recomienden esta combinación.

El doctor Ralph Youdelis, comentó que con el tiempo el resultado era la intrusión del diente pilar (desadaptación marginal). (15)-(19).

La causa de la intrusión probablemente es multifactorial, sugiriendo en la literatura posibles factores causales como:

Atrofia por desuso. (20), memoria de rebote impedida, movilidad fisiológica impedida y férula mecánica. (16) (17). De esto se deduce que es necesaria una mayor sustentación científica para recomendar la combinación implante-diente natural, como pilares de una prótesis parcial fija.

VECTOR DE DESCOMPOSICIÓN DE FUERZAS EXTERNAS

La fuerza externa aplicada sobre una prótesis no necesariamente es confinada a una dirección vertical o a un plano horizontal, es separada en componentes verticales y horizontales.

Normalmente una fuerza actúa en dirección vertical, pero cuando ésta misma actúa sobre un plano inclinado, se descompone en una fuerza paralela al plano y otra perpendicular a la superficie (presión), a su vez, ésta presión se divide en dos componentes, uno horizontal y otro vertical.

"Cantilever": prótesis voladiza o con extensión

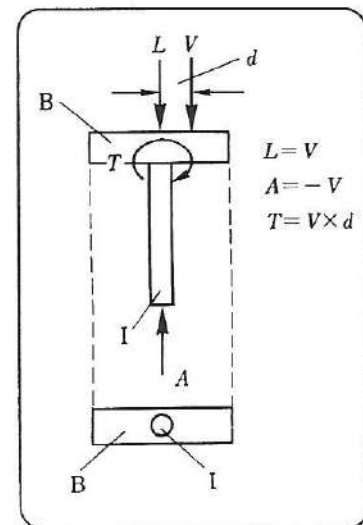
PILARES (IMPLANTES) ÚNICOS

Cuando una fuerza vertical externa (V) actúa sobre una barra rígida (B) (prótesis parcial fija con o sin cantilever) unida a un implante (I) único, se genera una fuerza de reacción (A) igual a la fuerza vertical externa (V). El resultado final será un torque (T). La carga tensional (L) será igual a la fuerza vertical externa (v).

Cualquier extensión de "cantilever" está contraindicada en casos de implantes únicos. Ver figura #6.

FIGURA 6

Fuerzas sobre un implante único.



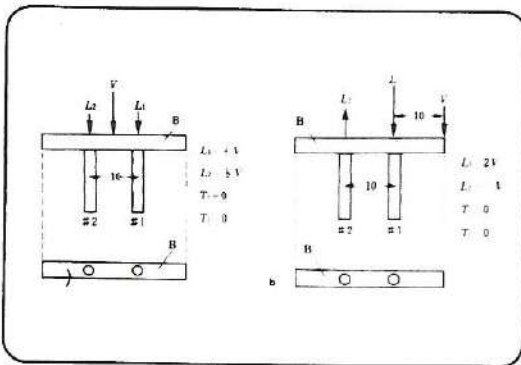
DISEÑO LINEAL - DOS O TRES IMPLANTES

Cuando una fuerza vertical externa (V) actúa sobre un punto medio de una barra unida a dos implantes separados entre sí 10 mms., las cargas tensionales (L1) y (L2) sobre los implantes 1 y 2, serán la mitad de la fuerza vertical externa, indicando una distribución uniforme de carga tensional. El resultado será un torque 0.

Cuando en la misma situación anterior, la fuerza vertical externa (V), actúa sobre un extremo o un cantilever, se genera una carga tensional (2L) mayor (doble) sobre el pilar cercano a la fuerza, mientras que en el pilar más lejano, la carga tensional será igual a la fuerza vertical externa (V). El resultado será un torque 0 para los dos implantes. Ver figura #7.

FIGURA 7

Fuerzas sobre dos implantes unidos por una barra o prótesis.

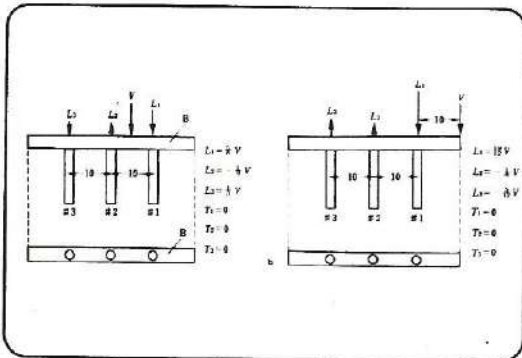


Cuando la disposición es de tres implantes separados entre sí 10 mms. y la fuerza vertical externa actúa sobre el punto medio de dos implantes, las cargas tensionales para el implante del extremo 1 será 5/6 de V, para el implante intermedio 2, será 1/6 de V, y para el implante 3 será 1/3 de V. En este caso no hay formación de torque.

Cuando la fuerza vertical externa actúa en cualquiera de los extremos de la barra, la carga tensional sobre el implante más cercano a la fuerza vertical externa será mayor, mientras que los otros dos implantes recibirán cargas tensionales muy pequeñas. No hay formación de torques. Ver figura #8.

FIGURA 8

Fuerzas sobre tres implantes unidos por una barra o prótesis



En resumen, cuando la fuerza vertical externa actúa sobre cualquier punto de la prótesis parcial fija entre dos o tres implantes, las cargas tensionales NO exceden las fuerzas verticales externas.

Cuando la fuerza vertical externa actúa sobre cualquier punto de un cantilever, las cargas tensionales sobre los implantes más cercanos al cantilever son mayores que la fuerza vertical externa y se incrementa en igual proporción a la distancia. A mayor distancia mayor carga tensional.

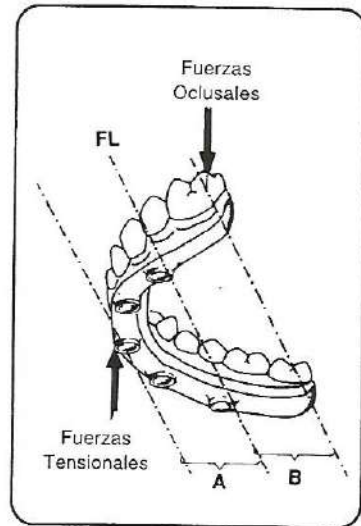
CONSIDERACIONES SOBRE LOS CANTILEVERS

Cuando las fuerzas oclusales actúan sobre las áreas de cantilevers, los implantes más posteriores actúan como "línea de fulcrum", mientras que los implantes anteriores recibirán las cargas tensionales.

Cuando la distancia entre la línea de fulcrum (implantes posteriores) y los implantes anteriores es mayor, las fuerzas oclusales en los "cantilevers" son contrarrestadas más efectivamente. Ver figura #9.

FIGURA 9

Fuerzas sobre áreas de "cantilever"



La longitud ó extensión del "cantilever" no debe exceder la distancia entre la línea de fulcrum y los implantes anteriores.

Aun con buena distribución y un buen número de implantes la extensión del "cantilever" no debe exceder 20 mms. en la mandíbula y 10 mms. en el maxilar. En este último los "cantilevers" son considerablemente más cortos debido a que el hueso es altamente cancelar.

Existen algunos factores relacionados con las áreas de "cantilevers" que merecen ser mencionados:

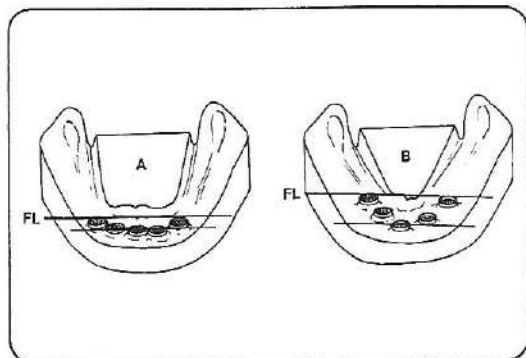
1. Configuración de los arcos.
2. Número y distribución del implante.
3. Longitud de los implantes.
4. Hábitos - apretamiento - bruxismo.
5. Cantidad y calidad de tejido óseo que rodea los implantes.

Con relación a la configuración de los arcos ; los cuadrados tienen una configuración menos ideal que los arcos agudos, ya que la distancia entre la línea de fulcrum y los implantes anteriores es menor y los "cantilevers" deben ser evitados.

Se sugiere entonces en arcos agudos prótesis de completo anclaje óseo con cantilevers si son necesarios y en arcos cuadrados sobredentaduras soportadas por implantes, cuando se trata de pacientes totalmente edéntulos. Ver figura # 10.

FIGURA 10

Configuración de los arcos.



NOTA:

* La Figura 2 es tomada y modificada del J. Prosthet. Dent. Vol. 68 N° 5. 1992

* Las Figuras 3, 6, 7, 8 son tomadas y modificadas del libro Osseointegration and Occlusal Rehabilitation Hobo. Ichida, García. 3ra. Edic. 1991. Referencia #1.

* La Figura 5 es tomada y modificada de Worthington, P. and Branemark P.I. Advanced Osseointegration Surgery. Quintessence Book. 1992

BIBLIOGRAFÍA

1. Hobo, S., Ichida, E., Garcia, L. Osseointegration and occlusal rehabilitation. Quintessence publishing co. 1991.
2. Misch, Carl et al. Generic terminology for endosseous implant prosthodontics. J. Prosthet. Dent. Vol. 68 N° 5, nov. 1992.
3. Becerra, S., Gerardo. Relaciones protésico-periodontales. Revista Facultad de Odontología. Vol. 2 N° 2, 1991.
4. Jimenez, Vicente. Implant-Supported Prostheses: Occlusion, Clinical cases, and laboratory procedures. Quintessence books. 1995.
5. Schuitman, P.A. Education in implant dentistry. JADA. 121:330-2. 1990.
6. Glossary of Prosthodontic Terms. J. Prosthet. Dent. 1987. 58:717-61.
7. Meffert, R. M. The soft tissue interfase in dental implantology. J. Dent. Educ. 1988, 52: 810-11.

8. McKinney. R. V. Per, peri or trans? A concept for improved dental implant terminology. J. Prosthet. Dent. 1984 : 52 : 267-9.
9. Loos. L. G. A fixed prosthodontic technique for mandibular osseointegrated titanium implants. J. Prosthet. Dent. 1986, 55 : 232-42.
10. Worthington, P. Branemark. P. I. Advanced osseointegration surgery. Application in the maxillofacial region. Quintessence book, 1992.
11. Meall, R. and Rosenfeld, A. The influence of residual ridge resorption patterns on implants fixture placement and tooth position. Part II presurgical determination of prosthesis type and design. Int. J. Perio Rest. Dent. Vol.12 N° 1, 1992.
12. Branemark, P.I. Zarb, G.A. Albrektsson, T. Tissue integrated protheses. Chicago. Quintessence book; 1985.
13. Deines, D. et al. Photoelastic stress analysis of natural teeth and three osseointegrated implant designs. Int. J. Perio Rest. Dent. Vol. 13 N° 6, 1993.
14. Shalak, R. Biomechanical considerations in osseointegrated protheses. J. Prosthet. Dent. 49: 843-48. 1983.
15. Rieder, Carl and Parel, Stephen. A survey of natural tooth abutment intrusion with implant-connected fixed partial dentures. Int. J. Perio. Rest. Dent. Vol. 13 N° 4, 1993.
16. Ericsson, I, et al. A clinical evaluation on fixed- bridge restorations supported by the combination of teeth and osseointegrated implants. J. Clin. Periodon.13: 307-312. 1986.
17. Astrand. P. et al. Combination of natural teeth and osseointegrated implants as protheses abutment :A two year longitudinal study. Int. J. Oral Maxillofac Implants. 6: 305- 312. 1991.
18. Van Rossen I.P: et al. Stress- absorbing elements in dental implants. J. Prosthet. Dent. 65: 822- 27. 1990.
19. Cho. G.C., Chee.WWL. Aparent intrusion of natural teeth under an implant supported prosthesis. A clinical report. J. Prosthet. Dent. 1992; 68:3-5
20. Cohn, S.A. Disuse atrophy of periodontium in mice following partial loss of function. Arch. Oral Biol. 1966; 11:95- 105.