



**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO**



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

IMPLANTES TRANSICIONALES

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

CIRUJANA DENTISTA

P R E S E N T A :

ITZEL LÓPEZ BALBIAUX

DIRECTOR: MTRO. OSCAR RODOLFO DÍAZ DE ITA

MÉXICO D. F.

2006



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

A la Universidad Nacional Autónoma de México:
Me siento orgullosa de ser parte de ésta comunidad universitaria donde he tenido la oportunidad de formarme como ser humano y profesionista.

A mis padres, por su lucha para que salga adelante, por todo el apoyo y confianza que me han brindado en cada etapa de mis estudios.

A mi hermana, por su apoyo incondicional y por ser un gran ejemplo para mí. Gracias por estar a mi lado.

A todos mis amigos y familia que me han ayudado y acompañado en este largo camino.

A mi director de tesina, el Mtro. Oscar Rodolfo Díaz de Ita, porque bajo su dirección, apoyo y conocimientos hicieron posible este trabajo.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	5
CAPÍTULO 1. ANTECEDENTES	
1.1 Origen de los Implantes	7
1.2 Origen de los Implantes Transicionales	9
CAPÍTULO 2. OSEOINTEGRACIÓN	
2.1 Hueso alveolar	12
2.1.1 Células óseas y matriz osteoide	15
2.1.2 Densidad Ósea	19
2.2 La oseointegración desde el punto de vista mecánico y biológico	21
2.3 Periodos de la oseointegración	22
2.4 Requisitos para una buena oseointegración	25
2.5 Circunstancias que perjudican la oseointegración	26
2.6 Morfología de los Implantes	27
2.7 Constitución de los Implantes	29
2.8 Superficie del Implante	29
CAPÍTULO 3. IMPLANTES TRANSICIONALES	
3.1 Definición	31
3.2 Características	32
3.3 Usos de los Implantes transicionales.....	33
3.3.1 Estabilización de dentaduras	33
3.3.2 Reconstrucción de procesos atróficos	36

3.3.3 Deficiencia severa de la cresta y espacio interdental pequeño.....	36
3.3.4 Anclaje de aditamentos en ortodoncia	37
3.3.5 Apoyo para guías quirúrgicas	39
3.3.6 Uso a largo plazo.....	40
3.4 Indicaciones	41
3.5 Contraindicaciones	42
3.6 Ventajas	42
3.7 Desventajas	43

CAPÍTULO 4. SISTEMAS DE IMPLANTES TRANSICIONALES

4.1 Diferencias entre los sistemas	45
4.2 Modular Transitional Implant (MDI)	48
4.3 Mini Dental Implant (MDI Sendax)	48

CONCLUSIONES	53
---------------------------	----

FUENTES DE INFORMACIÓN	55
-------------------------------------	----

INTRODUCCIÓN

A medida que el hombre ha ido perdiendo sus órganos dentales por causas como caries, traumatismos o enfermedad periodontal, ha buscado la forma de reemplazarlos por diversos materiales que consigan devolver la función y la estética.

Esto se ha convertido en un verdadero reto tanto para odontólogos de práctica general como para especialistas, sobre todo cuando se trata de un paciente edéntulo total inferior, ya que en su rehabilitación se ven comprometidos la retención y estabilidad de las prótesis totales, así como la fuerza masticatoria y el bienestar de los tejidos orales.

Una excelente opción para este tipo de pacientes son los implantes dentales, que brindan al paciente restauraciones de alto nivel, garantizando la retención y estabilidad.

Es por eso, que la implantología ha tomado un papel importante en la rehabilitación de pacientes edéntulos.

Los implantes dentales han evolucionado de tal manera que en la actualidad, durante el periodo de oseointegración, el paciente ya no tiene que portar una restauración provisional, que por lo general suele resultar incómoda, ya que existen los implantes transicionales que no sólo nos brindan retención y estabilidad en una prótesis, sino también la posibilidad de utilizarlos permanentemente, dando como resultado un mejor manejo del paciente.

Es por tal motivo que en esta tesina se presenta una revisión bibliográfica sobre los usos, características y diferentes sistemas de implantes transicionales que se pueden encontrar en el mercado.

Con este trabajo se pretende, que el odontólogo de práctica general conozca este tipo de implantes y los muestre a sus pacientes como una excelente opción para su tratamiento.

CAPÍTULO 1

ANTECEDENTES

1.1 Origen de los implantes

La pérdida dental es la mutilación más frecuente en la especie humana, por lo que se ha buscado reemplazar los órganos dentales tanto por materiales naturales como por sintéticos, según se disponían éstos.

Se tienen referencias que desde tiempos muy remotos, en el antiguo Egipto, el hombre ha intentado sustituir los dientes perdidos por porciones de huesos de cadáver (implantación necrósica),¹ por trasplantes de dientes de animales, conchas, piedras, y metales preciosos, existiendo antecedentes similares en las civilizaciones maya, china, etrusca, fenicia y árabe.²

La idea de la sustitución de dientes fue tomada de manera diferente según la época y cultura. Así tenemos que en el medievo los cirujanos barberos, ante las exigencias de los nobles y militares de rango, pusieron de moda los trasplantes dentales, utilizando como donantes a los plebeyos, sirvientes y soldados, así lo indicaron en su momento Ambrosio Paré (s. XVI), Pierre Fauchard (s. XVII-XVIII) y John Hunter (s. XVIII);¹ pero todos estos intentos fracasaron ante la posibilidad de transmisión de enfermedades.

La idea de crear un sustituto de la raíz de los dientes que se introdujera en el maxilar y/o la mandíbula y a su vez soportara una prótesis dentaria ha sido, en consecuencia, una ambición histórica en la Odontología.¹

Con el paso del tiempo los dentistas fueron observando que los médicos colocaban metales para corregir las fracturas, por lo que a principios del siglo XIX se llevó a cabo la colocación de los primeros implantes metálicos intraalveolares, destacando autores como Maggiolo, quien en 1809 introdujo un implante de oro en el alveolo de un diente recién extraído.¹

Sin embargo, el problema surgió más tarde cuando se trataba de encontrar el metal idóneo para un implante, por lo que se colocaron tornillos, clavos placas, aleaciones de cobalto-cromo-molibdeno (conocido en la actualidad como Vitallium), cromo-níquel. Todo esto se llevó a cabo principalmente en países como Italia, Francia y España.¹

Pero es hasta los inicios de la segunda mitad del siglo XX, en la Universidad de Gotemburgo (Suecia) cuando el Dr. Per-Ingvar Brånemark, que curiosamente no es dentista, sino traumatólogo,^{1,2} comenzó a realizar una investigación con estudios microscópicos in vitro de la médula ósea en el peroné del conejo para conocer mejor la vascularización tras practicar traumatismos óseos. El estudio se llevó a cabo introduciendo una cámara óptica de titanio en el hueso del conejo; al intentar retirar la cámara comprobó que no podía separarla, ya que la estructura de titanio se había incorporado por completo al hueso, y el tejido mineralizado era congruente con las microirregularidades de la superficie de titanio.¹

Con los años y las investigaciones a dicho fenómeno se le acuñó el término de anclaje endoóseo, y más tarde el concepto de oseointegración, que Bränemark definió como “la conexión directa estructural y funcional entre el hueso vivo, ordenado, y la superficie de un implante sometido a carga funcional”.²

A partir de entonces Bränemark aplicó estos descubrimientos a la rehabilitación protésica de maxilares completamente edéntulos demostrando que se podía lograr una oseointegración de un sustituto de las raíces dentarias.²

1.2 Origen de los implantes transicionales

Como se ha mencionado, con el paso del tiempo las personas van perdiendo sus dientes por diversas causas y pasan una gran parte de su tiempo limitados por una dentadura total que se desajusta constantemente y a la que hay que hacer ajustes para que se adhiera y por lo menos le permita hablar, porque no funciona para comer, esto es particularmente cuando se trata de una prótesis total inferior contra dientes naturales, convirtiéndose esto en un problema de salud.³

Con la finalidad de solucionar lo anterior y de cumplir con requisitos como retención, estabilidad, fuerza masticatoria y menor daño a los tejidos orales, se iniciaron una serie de procedimientos novedosos en el campo de la implantología.⁴

Cuando se comenzó a utilizar las restauraciones implanto-soportadas, una de las principales preocupaciones fue la oseointegración y la fabricación de prótesis fijas con el fin de ofrecer mayor confort a las personas que no toleraban las prótesis removibles.^{3,5}

El sistema que describió Bränemark, servía para restaurar de forma fija al edéntulo total inferior, en donde se colocaban 6 implantes a nivel de la sínfisis mandibular para luego esperar un periodo de 6 meses y fabricar una prótesis fija atornillada a los implantes. Este fue un gran avance y una buena opción en aquel momento, sin embargo, con el tiempo se observó que tenía deficiencias estéticas importantes, además de que durante el proceso de oseointegración el paciente tenía que utilizar una prótesis total removible con todos los inconvenientes que la misma conlleva, o bien quedarse sin dentadura por ese tiempo, lo que resultaba igual de incómodo.⁴

Tras esta preocupación, por mejorar la estética y darle funcionalidad al paciente durante el tiempo en que se lleva a cabo la oseointegración, se inicia a finales del año 1989, por parte de la compañía Buffalo, la fabricación de un nuevo sistema que mejora éstas condiciones, pero es hasta el año 1992 que aparece en el mercado el primer sistema de implantes transicionales conocido como Dentatus Modular Transitional Implant (MTI).⁴

Posteriormente varias compañías tomaron la idea y comenzaron la fabricación de este tipo de implantes, tales como IMTEC que a cargo de Victor Sendax desarrolló el Mini Dental System (MDI), el sistema Implate Provisional Inmediato (PBI) de la casa Nobel Biocare y el Bone Screw / Temporary Implant de la casa BICON Inc.⁴

A este respecto, cabe señalar que existe una gran disputa entre la casa IMTEC y Dentatus, debido a que ambas se adjudican la patente de los implantes transicionales; así lo demuestra la página web de la casa de implantes Dentatus, que menciona que el Dr. Sendax no fue el primero en desarrollar el sistema, sino que fue uno de sus investigadores, el Dr. Paul Petrungaro.⁶

CAPÍTULO 2

OSEOINTEGRACIÓN

Desde que apareció este término surgió controversia debido a que la palabra integración y el prefijo óseo- derivan del latín, mientras que el prefijo osteo- deriva del griego; por lo que algunos autores prefieren el término de oseointegración, mientras que la escuela encabezada por Bränemark ha utilizado más la palabra oseointegración.¹

Para hablar de oseointegración es conveniente revisar la anatomía e histología del hueso alveolar:

2.1 Hueso alveolar

El proceso alveolar es la porción del maxilar y la mandíbula que forma los alveolos dentarios. Se forma cuando el diente erupciona a fin de proveer la inserción ósea para el ligamento periodontal, desapareciendo gradualmente una vez que se pierde el diente.^{7,8}

El proceso alveolar está constituido por:

- Una tabla externa de hueso cortical.⁸
- La pared interna del alveolo, constituida por hueso compacto delgado llamado hueso alveolar, que desde el punto de vista histológico, contiene

una serie de aberturas (lámina cribiforme) por las cuales los paquetes neurovasculares unen el ligamento periodontal con el componente central del hueso alveolar, el hueso esponjoso.⁸

- Trabéculas esponjosas, entre esas dos capas compactas, que funcionan como hueso alveolar de soporte. El tabique interdental consta de hueso esponjoso de soporte rodeado por un borde compacto.⁸ La arquitectura y tamaño están en parte determinados genéticamente y en parte son el resultado de las fuerzas a las cuales están expuestos los dientes durante la función.⁷

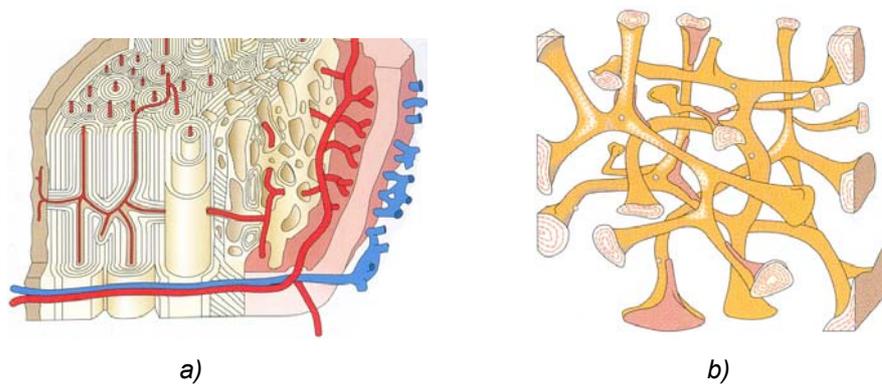


Figura 1. Hueso alveolar⁹

- a) Hueso compacto caracterizado por unas laminillas empaquetadas y canales de vasos sanguíneos
- b) Hueso esponjoso caracterizado por trabéculas óseas y por el tejido de médula ósea.

- El hueso de los maxilares se compone de hueso basal, el cual es la porción de la mandíbula ubicada en sentido apical pero sin relación con los dientes.²

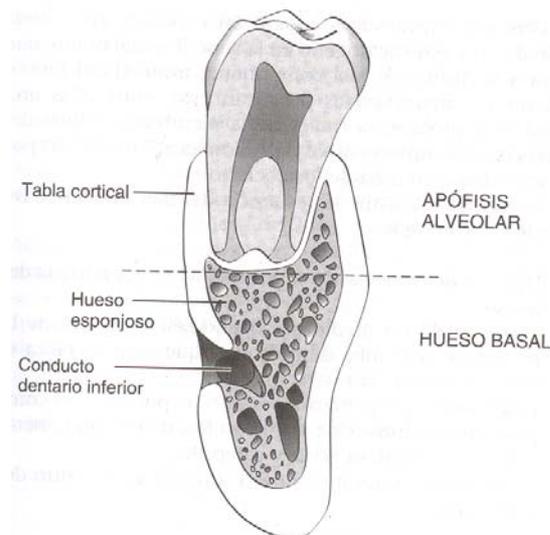


Figura 2.

Corte transversal de la mandíbula que indica la separación entre el hueso basal y el alveolar⁸

La mayor parte de las porciones vestibulares y linguales de los alveolos está constituida por hueso compacto solo. El esponjoso rodea la cortical alveolar en las zonas apical, apicolingual e interradicular.⁸

En el maxilar, el hueso que recubre las superficies radiculares es significativamente más grueso en la zona palatina que en la vestibular.

En la mandíbula, el hueso de las zonas vestibular y lingual del proceso alveolar varía de espesor de una región a otra. En las regiones incisiva y premolar, la lámina ósea cortical vestibular de los dientes es

considerablemente más delgada que en la zona lingual. En la región molar, el hueso es más grueso en la zona vestibular que lingual.⁷

La pared del alveolo está formada por hueso laminar denso, parte del cual posee una disposición en sistemas haversianos (osteonas) y hueso fascicular. El hueso fascicular es el nombre que se da al hueso contiguo al ligamento periodontal que contiene una gran cantidad de fibras de Sharpey.^{7,8}

Las superficies óseas están cubiertas por capas de tejido conectivo osteógeno diferenciado. El periostio es el tejido que cubre la superficie externa del hueso, el endostio es el que recubre las cavidades óseas internas.^{7,8}

El periostio está compuesto por una capa interna de osteoblastos rodeados por células osteoprogenitoras, que tienen el potencial de diferenciarse en osteoblastos, y por un estrato exterior rico en vasos sanguíneos y nervios que consta de fibras de colágena y fibroblastos. Dichas fibras de colágena penetran al hueso y se fijan al periostio del hueso.

El endostio está formado por una sola capa de osteoblastos y algunas veces una pequeña capa de tejido conectivo.⁸

2.1.1. Células óseas y matriz osteoide

El tejido óseo debe sus características de dureza y resistencia a la composición de la sustancia extracelular, denominada matriz ósea, que es

producida por los osteoblastos. Dicha matriz está constituida en un 10% por agua, en un 70% por matriz inorgánica y en un 30% por matriz orgánica.^{7,10}

La matriz inorgánica está constituida por minerales de calcio y fosfato, junto con hidroxilo, carbonatos, citratos y vestigios de otros iones, como sodio, magnesio y flúor; éstas sales minerales aparecen en forma de cristales de hidroxiapatita de tamaño ultramicroscópico.^{8,10}

La matriz orgánica consiste principalmente en colágena de tipo I (95%), el 5% restante lo constituyen pequeñas cantidades de proteínas no colágenas, como osteocalcina, osteonectina, fosfoproteínas y proteoglicanos.^{8,10}

Células osteoprogenitoras

Son unas células no especializadas, derivadas del mesénquima que pueden experimentar mitosis y transformarse en osteoblastos. Estas células se encuentran en la parte interna del periostio, en el endostio y en los conductos de Havers. Ocasionalmente y bajo la influencia de factores de crecimiento algunas células hematopoyéticas de la médula ósea pueden diferenciarse a células osteoprogenitoras.¹¹

Osteoblastos

Los osteoblastos son las células responsables de la formación y organización de la matriz extracelular del hueso y de su posterior mineralización. Además liberan algunos factores que son probablemente mediadores de la resorción ósea.¹¹

Son células cuboides que forman una capa en las superficies de los huesos en crecimiento, o como en el caso de la osificación intramembranosa, rodean áreas de osificación. Como otras células que fabrican activamente proteínas, los osteoblastos tienen abundante retículo endoplásmico rugoso y un área de Golgi muy desarrollada. Se reconocen fácilmente vesículas cerca de la membrana responsables de la secreción del colágeno.¹¹

El principal producto de los osteoblastos maduros es el colágeno de tipo I que constituye el 90% de las proteínas del hueso. Pero, además, producen otras proteínas como la osteocalcina y glicoproteínas fosforiladas incluyendo las sialoproteínas I y II y la osteonectina. Las principales proteínas con actividad enzimática producidas por los osteoblastos son la fosfatasa alcalina y la colagenasa.¹¹

Osteocitos

Un cierto número de osteoblastos quedan atrapados en las lagunas de la matriz, pasando a ser osteocitos. Los osteocitos están interconectados por un sistema de canalículos aunque ya no excretan materiales de la matriz. Los osteocitos pasan por varias fases de maduración hasta que quedan completamente rodeados por la matriz y se mantienen en un estado de aparente reposo. La fase formativa es la que tiene lugar cuando todavía mantienen una actividad osteoblástica quedando atrapados en un tejido parcialmente osteoide. La fase de resorción corresponde a un período de la vida del osteocito en la que es capaz de resorber la matriz ósea del borde de su laguna (fase osteolítica) y, finalmente, en la fase degenerativa caracterizada por fragmentación del núcleo los osteocitos probablemente mueren.¹¹

Osteoclastos

Las células responsables de resorción de la matriz ósea son los osteoclastos, células polinucleadas de gran tamaño que se localizan en las superficies óseas firmemente asociadas a la matriz ósea. Los osteoclastos se forman por la fusión de varias células mononucleares derivadas de una célula madre sanguínea de la médula ósea mostrando muchas propiedades de los macrófagos.¹¹

Los osteoclastos se caracterizan por disponer de una porción de su membrana "arrugada" ,en forma de cepillo, rodeada de un citoplasma libre de orgánulos, llamada "zona clara" con la que se adhiere a la superficie del hueso mediante integrinas, unos receptores especializados del hueso. El proceso de resorción se inicia cuando el aparato de Golgi de las células excreta lisosomas con enzimas capaces de producir un microambiente ácido por debajo de la membrana. Una de las enzimas lisosomales de los osteoclastos es la fosfatasa ácida, estas enzimas sólo son liberadas en el borde de la membrana, produciéndose en esta área las reacciones de degradación de la matriz que deben producirse antes de que el medio ácido disuelva las sales minerales del hueso.¹¹

La resorción osteoclástica depende de una serie de factores reguladores externos como la hormona paratifoidea y la calcitonina. Otros factores que afectan la funcionalidad de los osteoclastos son los glucocorticoides y las prostaglandinas.¹¹

2.1.2 Densidad ósea

En 1988, Misch definió cuatro grupos de calidad ósea, basándose en las características macroscópicas del hueso.

Estas cuatro diferencias macroscópicas clasifican al hueso de más densidad a hueso de menor densidad.¹²

- **Densidad ósea tipo 1 (D1)**

La calidad ósea tipo 1 (D1) se trata de hueso compacto denso.

El hueso D1 se encuentra en la zona anterior de la mandíbula.¹²

En la implantología no es considerado el hueso ideal, ya que durante el protocolo quirúrgico (osteotomía), puede ocurrir sobrecalentamiento por la dureza que presenta durante el corte, complicando el proceso de oseointegración y comprometiendo el éxito del implante, además de que se complica el roscado del mismo.¹³

- **Densidad ósea tipo 2 (D2)**

El hueso con densidad ósea tipo 2 (D2) es un hueso compacto denso y grueso que cubre una porción de hueso trabecular grueso.

Esta densidad ósea se encuentra principalmente en la zona anterior de la mandíbula y con menor frecuencia en la zona posterior mandibular.¹²

En implantología es considerado el hueso ideal.¹³

- **Densidad ósea tipo 3 (D3)**

Es un hueso compacto poroso que rodea al hueso trabecular fino.

Este tipo de hueso se localiza en la zona anterior del maxilar y con menor frecuencia en la zona posterior de la mandíbula.¹²

- **Densidad ósea tipo 4 (D4)**

El hueso con densidad ósea tipo 4 (D4) es un hueso trabecular fino.

Este tipo de hueso se encuentra en las zonas posteriores del maxilar, preferentemente en la zona de los molares.¹²

Es considerado la más baja calidad ósea, por lo que la implantología no es el mejor tratamiento restaurativo.¹³

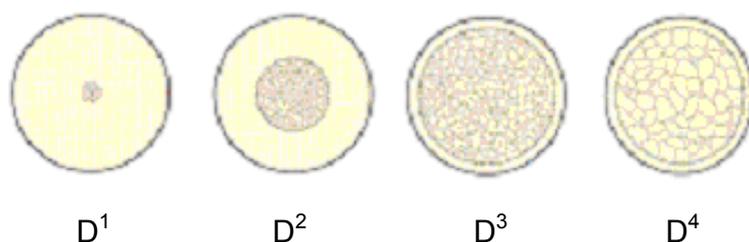


Figura 3.
Muestra las densidades óseas⁹

LOCALIZACIÓN DE LOS TIPOS DE DENSIDADES ÓSEAS				
Clasificación	Anterior maxilar	Posterior maxilar	Anterior mandibular	Posterior mandibular
D1	0	0	6	3
D2	25	10	66	50
D3	65	50	25	46
D4	10	40	3	1

Figura 4. Localización anatómica de la densidad del hueso (% de incidencia)¹²

2.2 La oseointegración desde el punto de vista mecánico y biológico

La oseointegración es una conexión directa del hueso con el implante sin capas de tejidos blandos interpuestas. Es un proceso por el cual se logra una fijación rígida, clínicamente asintomática, del implante y que se mantiene en el hueso durante la carga funcional.⁷

Esta oseointegración podría compararse con la curación de una fractura ósea en la que los fragmentos soldan unos con otros sin la interposición de tejido fibroso o cartilaginoso, con la diferencia de que aquí no existe unión hueso-hueso, sino hueso-superficie del implante, que es un material extraño.⁷

El hueso presenta distinto comportamiento según se trate de hueso cortical o compacto o hueso esponjoso o medular.

El hueso cortical mandibular es más denso que el maxilar, por lo que el tiempo de oseointegración es más largo en el maxilar, donde por la calidad de hueso, es imprescindible la obtención de una fijación primaria adecuada para alcanzar una oseointegración eficaz.⁹

La oseointegración requiere la formación de hueso nuevo alrededor del implante, proceso resultante de la remodelación ósea en el interior del tejido óseo. La remodelación ósea (aposisión y resorción simultáneas) no cambia la cantidad de masa ósea. Un fenómeno muy similar ocurre en el hueso cortical. Es decir, tras la introducción de un implante, por más cuidadosa que sea la técnica quirúrgica, se produce una zona de necrosis ósea alrededor de éste, existiendo diversas posibilidades de reacción del hueso dañado:

- remodelación con formación de tejido fibroso
- formación de un secuestro óseo
- 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), así como una buena nutrición de estas células y un estímulo adecuado para la reparación del hueso.¹

2.3 Periodos de la oseointegración

Dependiendo de la fase de cicatrización el hueso se puede clasificar como fibroso o primario y laminar o secundario.⁹

El hueso fibroso se forma en la fase temprana y se caracteriza por tener fibras de colágeno empaquetadas en forma irregular, lagunas grandes de osteocitos y minerales.⁹

El hueso fibroso se sustituirá por el hueso laminar, que tiene una estructura organizada y se caracteriza por tener lagunas más pequeñas de osteocitos y haces fibrosos mineralizados.⁹

La colocación quirúrgica de un implante produce un grado variable de contacto entre el hueso y el implante. El área de interfase se compone del hueso, el tejido medular y el hematoma mezclado con fragmentos de hueso debido al proceso de fresado.⁹

Después de la colocación del implante, las células mesenquimatosas e inflamatorias, así como las células osteoprogenitoras del hueso medular y del endostio y periostio migran hacia el sitio de la lesión. El hematoma se sustituye por los vasos sanguíneos proliferativos y por el tejido conectivo. Las células gigantes multinucleadas cubren la superficie del implante que está en contacto directo con el tejido no-mineralizado. Este signo es clásico de una reacción ante un cuerpo extraño. Sin embargo el número de estas células disminuye con el tiempo y aumenta la cantidad de contacto hueso-implante.⁹

Una vez activado este proceso de oseointegración, sigue tres periodos¹⁰:

- **Periodo inicial**

Se lleva a cabo en las primeras cuatro semanas después de la intervención quirúrgica, este periodo está caracterizado por la respuesta osteogénica masiva.

El primer tejido formado alrededor de la superficie del implante es el hueso fibroso o primario, caracterizado como ya se mencionó por su disposición aleatoria, y su orientación de fibras colágenas de acuerdo a las cargas oclusales, sus numerosos e irregulares osteocitos y al inicio una densidad mineral relativamente baja. Esta formación ósea predomina durante las 4-6 semanas después de la cirugía.¹⁰

Es interesante observar que este proceso de neoformación de tejido óseo es activado más precozmente en el hueso esponjoso con respecto al hueso compacto, que requiere de una fase prolongada.¹⁰

- **Periodo intermedio**

Esta comienza después de ocho semanas. La actividad de modelado con formación de hueso primario o fibroso se reduce en forma sustancial.

Durante este periodo el remodelado óseo que ya se ha activado es extenso, lo que conduce a una progresiva adaptación estructural con formación de hueso secundario o laminar.¹⁰

La deposición del hueso maduro formado inicialmente se concentra en las áreas donde la fuerza oclusal es transferida del implante a la zona alrededor del hueso original.¹⁰

También se ha observado que en este periodo hay un incremento de la cantidad de hueso en la superficie del implante.^{9,10}

- **Periodo tardío**

La remodelación ósea caracteriza a la última etapa de la oseointegración. El tejido óseo periimplantar, constituido principalmente por hueso primario, es progresivamente sustituido debido a que los osteoclastos producen erosión, donde después aparecen los osteoblastos y rellenan el espacio erosionado con nuevo hueso laminar.¹⁰

La remodelación en este tercer estadio de oseointegración contribuye a una adaptación del hueso ante las cargas en dos maneras:

- Mejora la calidad ósea reemplazando el hueso preexistente, el hueso necrótico y/o el inicialmente formado.¹⁰
- Permite una mejor adaptación de la estructura ósea a las cargas cambiando la dirección y orientación de los elementos de soporte.¹⁰

2.4 Requisitos para una buena oseointegración

Para cumplir con una adecuada oseointegración deben de considerarse una serie de circunstancias que pueden llegar a alterarla. Estos requisitos son:

- Hay que emplear materiales biocompatibles, y el titanio ha demostrado ser un elemento biocompatible, bioinerte, estable y con una muy buena tolerancia por los tejidos blandos. Hay que recordar que la introducción de un implante en el hueso sano podría desencadenar una reacción de cuerpo extraño con formación de tejido de granulación defensivo, anticuerpos y reacción inflamatoria consecuente. Si el elemento extraño no tiene estructura proteica, la reacción defensiva es menor, aunque metales como el cobre liberan productos corrosivos y desencadenan igualmente reacciones inflamatorias y fagocíticas. Todos estos problemas no aparecen con el uso de implantes de titanio, que como se ha indicado es un metal que no ha demostrado reacciones tóxicas, irritativas o citotóxicas sobre los tejidos vivos.¹
- Utilización de una técnica quirúrgica atraumática que permita la elaboración de un lecho implantario con la menor producción de necrosis ósea. Hay que tener especial precaución con el exceso de temperatura de fresado, que no debe sobrepasar los 47°C.¹
- La asepsia en todo el proceso implantológico es un factor importante para asegurar una buena oseointegración de los implantes.¹

- Tipo de implante: En la actualidad, se prefieren los implantes roscados como los mejores para conseguir una buena estabilidad primaria y un aumento de la superficie de contacto hueso-implante.¹
- El tipo de hueso del lecho implantológico es importantísimo para asegurar la oseointegración de los implantes, tanto la cantidad de hueso en profundidad (lo cual condiciona la longitud de los implantes) como en anchura y sobre todo la calidad del hueso receptor.¹
- Presencia de encía queratinizada que asegure una buena salud periimplantaria, puesto que su estructura permite una mayor higiene de la zona y reduce los fenómenos inflamatorios.¹
- Hay que asegurar también un adecuado mantenimiento e higiene de los implantes y estructuras protésicas, puesto que de ello depende en gran medida el éxito a largo plazo de la oseointegración.¹

2.5 Circunstancias que perjudican la oseointegración

A su vez, existen circunstancias que pueden perjudicar una correcta oseointegración de los implantes, entre ellos se encuentran:

- Una técnica quirúrgica mal ejecutada o agresiva puede provocar una inadecuada aportación vascular, que por lo general, conlleva a un exceso de hueso necrótico periimplantario.¹

- Movimientos del implante, por una falta de fijación primaria del mismo, por una mala calidad ósea del lecho implantario o por una carga precoz del mismo.¹
- Un implante adecuadamente oseointegrado puede fracasar si existe sobrecarga.¹
- Los subproductos metabólicos elaborados por las bacterias presentes en la placa bacteriana desencadenan una reacción inflamatoria, que estimula la actividad de los osteoclastos y favorece la destrucción del hueso.¹

2.6 Morfología de los implantes

Los implantes dentales deben de reunir con una serie de características fisicoquímicas como biocompatibilidad, estabilidad química, rigidez y elasticidad, para favorecer su integración ósea y permitir situaciones de carga funcional.¹

En cuanto a su forma, existen 2 tipos de implantes; los implantes cilíndricos y los de tornillo que son los más utilizados.¹

La parte fundamental del implante es el cuerpo, el cual se coloca quirúrgicamente en el interior del hueso, estabilizándose cuando el proceso de oseointegración ha concluido.¹ Según la superficie y el protocolo quirúrgico utilizado para conseguir el anclaje primario, se distinguen dos tipos de implantes:

- **Implantes lisos:** Presentan una superficie homogénea y su colocación endoósea se realiza mediante un mecanismo de presión axial y 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.¹
- **Implantes roscados:** Este implante presenta espirales propias de un tornillo y su colocación endoósea se realiza labrando el lecho mediante un macho que permitirá el posterior enroscado del implante. Requiere más pasos quirúrgicos, pero presenta una buena fijación primaria. Ejemplo: Implante tipo Bränemark.¹

Los **Implantes anatómicos** son implantes cuyo cuerpo en su porción inicial es abultado y presenta un adelgazamiento en su porción apical, tratando de imitar con ello la anatomía de las raíces de los dientes, por lo que se utilizan inmediatamente después de la extracción del diente.¹

La cabeza del implante es la que permite el ajuste pasivo de los distintos aditamentos protésicos, que van fijados mediante tornillos en el interior del implante. Actualmente se ha dotado a los cabezales de un hexágono externo para impedir los movimientos rotatorios.¹

La porción transmucosa o cuello sirve de conexión entre la parte osteointegrada y las estructuras protésicas. Existen pilares transmucosos con diferentes diámetros, y alturas, de superficie externa pulida.¹

2.7 Constitución de los implantes

Para fabricar un implante se tiene que tomar en cuenta que éste estará en íntimo contacto con el hueso, por lo que se tiene que elegir un biomaterial, entendiéndose como tal a aquella sustancia de origen natural o sintético que es capaz de interactuar con el organismo receptor de una forma similar a los tejidos biológicos que sustituyen.²

Actualmente el material más empleado en la Implantología Bucal es el titanio, ya sea en su forma pura (Titanio 98.8%) o en forma de aleación (Titanio con 6% de Aluminio y 4% de Vanadio).²

Se elige este metal porque posee la más alta elasticidad química y ausencia de reacción tisular de rechazo tanto del hueso como de los tejidos blandos.²

Tiene una gran afinidad por el oxígeno dado su carácter negativo, y en presencia de aire, agua u otros electrólitos se oxida formando una capa de óxido de 100 a 200 Å de espesor. Estos óxidos superficiales protegen al material y son insolubles, por lo que lo convierten en inerte frente al hueso. Además interactúa favorablemente con el medio circundante ya que permite que ocurra una adaptación adecuada entre el implante y el hueso.²

2.8 Superficie del implante

Actualmente se utiliza el plasma spray de titanio y la hidroxiapatita como materiales para recubrir la superficie externa del cuerpo de los implantes.

En un principio, se recomendaba que los implantes fueran rosacados con una superficie de titanio pulida; sin embargo, actualmente diversos estudios clínicos y experimentales han demostrado que la superficie rugosa favorece la oseointegración y que los implantes de superficie lisa no.^{1,9}

Esta observación ha sido tomada muy seriamente por las casas comerciales, por lo que han presentado los implantes recubiertos de plasma spray de titanio; estos sistemas de implantes poseen una superficie recubierta por un arenado de plasma de titanio tratado previamente con ácido, lo que crea una superficie rugosa y continua, aumentando entre 6 y 10 veces el contacto hueso-implante.¹

La capa con la que se baña los implantes tiene un espesor de 20 – 30 μm con una rugosidad de aproximadamente de 15 μm . Desde el punto de vista clínico esta cubierta de plasma de titanio ofrece tres ventajas:

- Acelerada aposición ósea en la fase inicial de cicatrización.¹
- Aumento en el área de la superficie de contacto del implante con el hueso.¹
- Mejora el anclaje del implante.¹

Existe otro tipo de implantes que son recubiertos por hidroxiapatita con la finalidad de establecer una unión química con el hueso y conseguir una biointegración.

Se han realizado observaciones en las que se atribuye una menor reabsorción ósea peri-implantaria, por ello, se aconsejan fundamentalmente en áreas de hueso insuficiente.²

CAPÍTULO 3

IMPLANTES TRANSICIONALES

3.1 Definición

La investigación, el diseño y desarrollo de nuevos sistemas en la implantología, aseguran cada vez procedimientos más sencillos, de menor riesgo para los pacientes, con el uso de poca anestesia y con procedimientos clínicos que se logran en cortos periodos de tiempo, significando ahorro y comodidad. Estos sistemas superan frecuentemente a otros desarrollados convencionalmente a través de procedimientos quirúrgicos muchas veces extensos y dolorosos, que encierran riesgo y limitaciones funcionales durante un periodo de tiempo variable.¹⁴

Los implantes transicionales son unos aditamentos protésicos de microsoporte, que se colocan mientras los implantes definitivos están en fase de oseointegración o en tiempo de pre-carga, después del cual se tienen que retirar.^{14,15}

Especialmente es un sistema destinado al segmento mandibular que sirve como anclaje de una prótesis provisional o para el reemplazo de piezas unitarias del segmento anterior, no es recomendado su uso en el maxilar por la calidad del hueso¹³, aunque en la actualidad la casa de implantes Imtec fabrica Max MDI para calidades de hueso deficientes.^{13,16,17}

3.2 Características

Los implantes transicionales poseen ciertas características que hacen que tengan usos específicos:

- Están constituidos de titanio puro, o de aleación de titanio (6% de aluminio y 4% de vanadio).^{18,19}
- El diámetro del implante oscila entre 1.8 a 2.8 mm, dependiendo de la casa comercial que lo fabrique.^{18,19} Los implantes transicionales se fabrican de un diámetro mucho más pequeño que el permanente, para permitir retirarlos fácilmente al final del periodo curativo.²⁰
- Generalmente poseen una superficie lisa, aunque algunos sistemas están constituidos por una superficie grabada cuyo tratamiento favorece la relación sana y fisiológica de la superficie tratada y el hueso circundante.¹⁴
- Los sistemas poseen una longitud variable, ajustable según las necesidades del caso, y pueden ser de 8, 10, 12, 13, 14, 15, 17, 18 y 21 mm, según la casa comercial.^{18,19}
- Se instala a través de un autoroscado universal y debe considerarse irrigación abundante durante todo el procedimiento de instalación, esto es el fresado del tejido óseo y el ajuste autoroscado del implante.¹⁴

Cada sistema de implantes viene provisto de lo necesario para su colocación, inserción, remoción, alineamiento y obtención del paralelismo necesario de los implantes.⁴

Los implantes transicionales son colocados después de que los implantes definitivos estén en su posición. Cada implante debe ser insertado entre 2 mm a 3 mm de los implantes convencionales adyacentes.^{4,19} O bien, si son

utilizados para estabilizar prótesis totales la distancia entre ellos deberá ser entre 5 y 8 mm.²¹

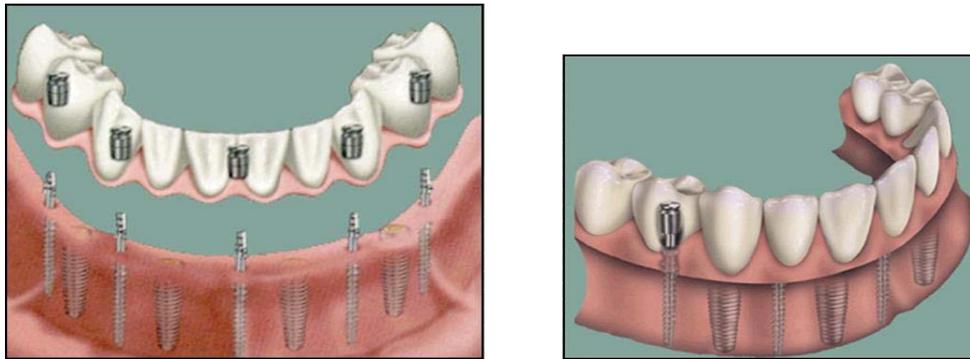


Figura 5.

Se muestra la colocación de los implantes transicionales a lado de los implantes definitivos²²

3.3 Usos de los implantes transicionales

3.3.1 Estabilización de dentaduras

Los pacientes que optan por una terapia de implantes tienen que esperar de 3 a 6 meses para que tengan una restauración final, durante este tiempo se lleva a cabo el proceso de oseointegración del cual depende el éxito del implante, por lo que es sumamente importante que no exista ninguna carga funcional en este lapso de tiempo.^{19,,23}

Lo anterior provoca que exista pérdida de la función y de la estética durante dicho periodo, por lo que el cirujano dentista tiene que fabricar una prótesis provisional, que se recomienda utilizar después 2 semanas de la colocación de los implantes²³; dicho provisional, al igual que las prótesis removibles, en

muchas ocasiones se desajusta constantemente, debido a la falta de retención, lo que conlleva incomodidad o incapacidad al comer y ruidos al respirar debido al acumulo de alimento entre la prótesis y el proceso.^{17,21}

De esta manera surgieron los implantes transicionales que como ya se mencionó, se colocan en la misma intervención quirúrgica que los implantes definitivos y que se pueden utilizar inmediatamente después de la cirugía, previa confección de la prótesis.^{19,23,24} El paciente no tiene que tolerar la incomodidad por no tener dientes o restauraciones temporales fácilmente desprendibles durante el periodo de tiempo tan largo que implica el proceso de oseointegración.²⁵

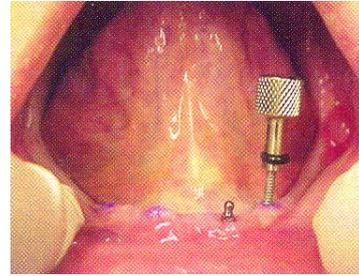
Con lo anterior se puede decir, que la función primaria de los implantes transicionales es la de absorber la tensión de la masticación durante el proceso de integración del hueso-implante,²³ al mismo tiempo que provee al paciente de estética y anclaje de dentaduras.

El anclaje se logra al insertar los implantes en el proceso alveolar, posteriormente con un lápiz tinta se marcan en la dentadura la ubicación de cada uno de los implantes colocados para luego realizar socavados en estos espacios, finalmente se lleva a cabo un rebase con acrílico rápido autocurable, lo que permite que la dentadura entre a presión en el conector del implante.²¹

El número de implantes que se colocaran depende de las condiciones del proceso alveolar de cada paciente.²¹



Osteotomía



Inserción del implante



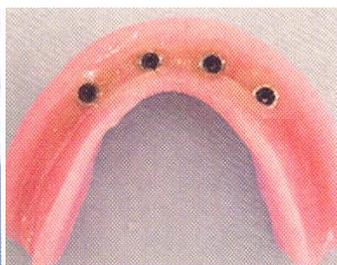
Uso de la llave orejona para autorroscado



Inserción final del implante



Socavados en la dentadura



Dentadura soportada por implantes transicionales

Figura 6.

*Pasos de colocación de los implantes transicionales para el anclaje de dentaduras*¹⁶

Los implantes transicionales además, permiten modificar y corregir la pérdida de la dimensión vertical, para cuando se coloquen las restauraciones definitivas.^{24, 26}

3.3.2 Reconstrucción de procesos atróficos

La reconstrucción de hueso perdido requiere una secuencia de tratamientos quirúrgicos complejos. A menudo se requiere de varios injertos antes o simultáneos a la colocación del implante. Independientemente de la modalidad quirúrgica, los procedimientos de injertos y la colocación de implantes en hueso de pobre calidad requiere una curación sin molestias durante la cual no se coloca ninguna presión sobre el borde del implante injertado.^{26,27}

El uso de implantes transicionales permite al cirujano proporcionar una prótesis temporaria estable durante la fase de la curación, mientras que previene que se aplique presión en el borde del implante injertado.²⁶

3.3.3 Deficiencia severa de la cresta y espacio interdental pequeño

Dos de los principales obstáculos para la colocación de implantes dentales para reemplazar dientes perdidos son la falta de un ancho adecuado de hueso y el espacio interdental. Superar estas limitaciones requiere procedimientos para aumento de reborde que transformen un reborde deficiente en uno que sea capaz de aceptar implantes.

En el caso de un espacio interdental inadecuado, se sugiere, cuando sea posible, el movimiento ortodóntico de los dientes antes de la colocación del implante.²⁸

El uso de implantes transicionales (MDI) de diámetro reducido permite al cirujano superar ambos obstáculos sin la necesidad de procedimientos adicionales de injertos o movimiento ortodóntico del diente.²⁸

3.3.4 Anclaje de aditamentos en ortodoncia

En la actualidad, la terapia ortodóntica se ha visto beneficiada enormemente con los avances en la implantología, resolviendo de esta manera uno de los grandes dilemas de la especialidad, el control de anclaje.

El anclaje puede definirse como la resistencia que ofrecen los dientes posteriores ante una fuerza tendiente a producir su movimiento mesial normal.²⁹

En los últimos años, se han utilizado los mini-implantes en el tratamiento de ortodoncia con el objetivo de proporcionar un anclaje, los cuales son removidos luego de completar la terapia biomecánica. Estos elementos son necesarios cuando las piezas dentales carecen de cantidad o calidad o cuando los dispositivos extraorales son imprácticos.^{29,30}

El lugar adecuado para la colocación de los mini implantes debe de tener ciertas características, entre las que puede destacarse que deba existir suficiente profundidad de hueso para acomodar el mini implante a una

longitud adecuada en un hueso de al menos 2.5 a 3 mm de ancho, con el fin de proteger las raíces de dientes adyacentes y estructuras anatómicas.²⁹



Figura 7.

Colocación de un mini implante en el maxilar¹⁷

Existen diferentes diseños de mini implantes, la mayoría de ellos tienen un hueco en la cabeza para colocar los accesorios y otros tienen diferentes ranuras o cabezas redondeadas.²⁹

IMTEC



a)



b)

Figura 8.

a) Mini implante con ranura en la cabeza²⁹

b) Muestra como en la ranura se pueden insertar accesorios³¹

El uso de mini implantes como anclaje en ortodoncia está indicado para ^{29,30}:

- Retracción y alineación del sector anterior muy proclinado.
- Cierre de los espacios posteriores edéntulos, para evitar el uso de prótesis.
- Correcciones de desviaciones de línea media y espaciamiento anterior, en pacientes parcialmente edéntulos.
- Reestablecimiento de la correcta posición de los pilares para prótesis.
- Intrusión y extrusión dentaria.

Los mini-implantes se utilizan porque son relativamente simples de insertar, y la fuerza se puede aplicar a él casi inmediatamente, además una de las ventajas de su uso es el bajo costo.³²

3.3.5 Apoyo para guías quirúrgicas

Las guías quirúrgicas dirigen la colocación adecuada y exacta del implante convencional.³³

En un paciente parcialmente desdentado es apoyada generalmente en los dientes adyacentes; sin embargo, en un paciente totalmente edéntulo, la guía quirúrgica tiene que ser estabilizada por los tejidos blandos. En el maxilar la guía se apoya en el paladar y la tuberosidad, en la mandíbula es apoyada virtualmente por los cojinetes retromolares.³³

Estas guías quirúrgicas son confeccionadas de metacrilato transparente, a través de la duplicación de la dentadura que utilice el paciente, o bien, a través de un encerado diagnóstico. La guía debe ser recortada en su porción palatina o lingual para permitir el acceso quirúrgico.³³



Figura 9.

Guía quirúrgica mandibular con sus perforaciones linguales³⁴



a)

b)

Figura 10

a) Guía quirúrgica para el maxilar, b) Acceso quirúrgico por palatino³⁴

A menudo las guías quirúrgicas para los pacientes edéntulos carecen de estabilidad para la colocación exacta de los implantes convencionales, la dificultad se acentúa aún más en la mandíbula, por lo que los implantes transicionales fueron introducidos como medios alternativos para apoyar las guías quirúrgicas y las restauraciones provisionales.³³

3.3.6 Uso a largo plazo

Cada sistema de implantes ha proporcionado una gama de opciones en materiales, tiempo de duración y costos.

Los sistemas de los que se tienen reportes de estudios a largo plazo son: MDI (Imtec) y los MTI (Dentatus).

La casa Imtec tomó la idea original del implante transicional, lo modificó y sacó al mercado su propio diseño (mini implantes), ofreciendo con ello su uso a largo plazo.^{17,21}

En cuanto a los implantes MTI, existen estudios que divulgan una adaptación y oseointegración excelentes por un periodo de 4 años.³⁵

3.4 Indicaciones

- Los implantes transicionales están indicados en casos que la profundidad del hueso remanente sea mayor a 8 mm y cuando las corticales permitan la estabilidad del implante.⁴
- Diseñado para pacientes que no deben ser sometidos a cirugía por colgajo.¹⁴
- Estabilización de prótesis.
- Apoyo en la reconstrucción de absorción ósea.
- En el tratamiento de deficiencia severa de la cresta y espacio interdental pequeño.
- Anclaje de aditamentos en ortodoncia.
- Apoyo de guías quirúrgicas.
- Uso a largo plazo

3.5 Contraindicaciones

- Los implantes transicionales están contraindicados en casos que la profundidad del hueso remanente es menor a 8 mm o cuando las corticales son insuficientes para permitir la estabilidad del implante.⁴
- Cuando no es posible colocar suficientes implantes para asegurarse un soporte adecuado a la prótesis.^{4,19}
- Cuando no existe una adecuada densidad ósea (D⁴).
- En quienes es riesgoso la cicatrización, la infección y la osteomielitis; o pacientes que poseen condiciones sistémicas inadecuadas, por ejemplo, cáncer con tratamiento de radioterapia que deteriora las condiciones del tejido óseo en términos de cicatrización y maduración, poniendo en riesgo la oseointegración y prolongando el tiempo del proceso.¹⁴
- Pacientes que hagan uso de ciclosporinas, dosis grandes de corticoides, u otros fármacos que provocan alteraciones de la respuesta inmune o cicatrización y que hacen que se contraindique la Implantología.¹⁴
- Las condiciones psicológicas incompatibles con la Implantología Oral, por ejemplo, la psicosis, la paranoia.¹⁴
- Pacientes que ingieran anticoagulantes o con síndromes hemorrágicos de orden vascular o plaquetario.¹⁴
- Pacientes con abuso de drogas, o alcoholismo, VIH positivos,¹⁴
- Higiene oral pobre.¹⁷

3.6 Ventajas

- El paciente no tiene que aguantar la incomodidad por no tener dientes o restauraciones temporales fácilmente desprendibles durante el tiempo en que se lleva a cabo la integración hueso-implante.¹⁴

- Le permite al paciente portador de prótesis total hablar, comer y respirar adecuadamente, gracias al anclaje de la dentadura.¹⁷
- Evitan presiones negativas sobre la zona de los implantes definitivos y sobre los tejidos que están en fase de regeneración.^{15,23}
- No requiere cirugía por colgajo.¹⁷
- Elimina la necesidad de prótesis provisionales fácilmente desprendibles durante la fase de integración.^{17,21,23}
- Se puede modificar y corregir la pérdida de la dimensión vertical.²⁴
- Efecto psicológico más positivo durante el tratamiento.¹⁹
- Si se usa como tratamiento a largo plazo, el costo es más bajo comparado con un tratamiento convencional.²¹
- Su retiro es fácil, simplemente se desatornilla lo que causa una lesión mínima en el sitio del implante y no produce ningún malestar.²⁰

Los sitios donde se retiraron los implantes cicatrizan a los 7 días máximo.²⁴

Claro está, que cuando los implantes se han integrado perfectamente su retiro es más complejo.

3.7 Desventajas

- Si el uso es exclusivamente temporal el costo total del tratamiento se eleva en un 25% o 30%.¹⁸

CAPÍTULO 4

SISTEMAS DE IMPLANTES TRANSICIONALES

Como se mencionó anteriormente, desde que surgieron los implantes transicionales, diferentes casas comerciales comenzaron a fabricar su propio sistema. Actualmente en el mercado se encuentran diversos sistemas, pero de los que se tienen más reportes son:

- Modular Transitional Implants (MTI) de la casa de implantes Dentatus USA.
- Mini Dental Implants (MDI) de la casa de implantes IMTEC Corporation.
- Immediate Provisional Implant (IPI) de la casa de implantes Nobel BioCare USA.
- Bone Screw / Temporary Implant de la casa de implantes Bicon Inc.

Todos estos sistemas han sido aprobados para su comercialización por la Federación Dental Americana (FDA) para utilizarlos por un periodo de tiempo específico, después del cual se tienen que retirar¹⁷.

4.1 Diferencia entre los sistemas

Como se observa en la figura 12, existen diferencias significativas entre los diferentes tipos de sistemas, en cuanto a constitución, dimensiones, usos y protocolo quirúrgico.^{18, 19}

Así se tiene que todos los implantes transicionales están hechos a base de una aleación de titanio, excepto el MTI que está constituido por titanio puro; por lo que se refiere al diámetro los MTI se fabrican con un calibre de 1.8 mm, mientras que los MDI son de 1.8 mm y de 2,2 mm, los IPI son de 2.8 mm y los Temporary Implant son de 2.5 mm.^{18,19}

La longitud también varía de acuerdo al sistema, los MTI cuentan con 14, 17 y 21 mm, los MDI se fabrican de 10, 13, 15 y 18 mm, los IPI de 14 mm y los Temporary Implant de 8 y 12 mm.^{18,19}



Figura 11.
Muestra las longitudes en que se fabrican los MDI¹⁷

Los implantes transicionales, en cualquiera de los sistemas incluyen la osteotomía en su protocolo quirúrgico, no se requiere levantar un colgajo para su colocación, por lo que los hace una excelente opción para pacientes

que no deben ser sometidos a cirugías complejas, como por ejemplo en pacientes diabéticos, en donde una intervención quirúrgica puede estar contraindicada.^{14,17,36}

Donde existe diferencia significativa es en su utilidad, ya que como bien se mencionó, todos están aprobados por la FDA para su uso transicional, pero el único que posee aprobación por la FDA para uso definitivo son los MDI Sendax.^{18,19}

La superficie de todos estos sistemas es lisa, excepto los implantes de la casa Imtec (MDI), debido a que el Dr. Víctor Sendax, modificó su diseño convirtiéndola en una superficie rugosa, con la finalidad de propiciar el proceso de oseointegración, y con esto proporcionar un uso prolongado.^{17,18,21}

Las compañías de implantes comercializan su producto generalmente estéril, pero los MTI no se encuentran de ésta manera, por lo que previo procedimiento quirúrgico hay que esterilizarlos.^{18,19}

SISTEMAS DE IMPLANTES TRANSICIONALES				
COMPAÑÍA	Dentatus USA	Imtec	Nobel Biocare	Bicon Inc.
PRODUCTO	MTI (modular transitional Implant)	MDI Sendax (Mini Dental Implant)	IPI (Immediate Provisional Implant)	Bone Screw / Temporary Implant
MATERIAL	Titanio puro	Aleación de titanio	Aleación de titanio	Aleación de titanio
DIÁMETRO	1.8 mm	1.8 mm y 2.2 mm	2.8 mm	2.5 mm
LONGITUD	3 longitudes 14, 17, 21 mm	4 longitudes 10,13,15 y 18 mm	1 longitud 14 mm	2 longitudes 8 y 12 mm
USOS	temporal	Temporal y Definitivo	temporal	Temporal
PROTOCOLO QUIRÚRGICO	osteotomía	osteotomía	osteotomía	osteotomía
ESTÉRIL	No	Si	Si	Si

Figura 12.

Se muestra las diferencias entre los sistemas de implantes transicionales ^{18,19}

Debido a que los implantes transicionales más utilizados y de los que se tienen más informes son el MTI y el MDI Sendax, este trabajo se enfocará a éstos dos sistemas.

4.2 Modular transitional implant (MTI)

Es un sistema de la casa Dentatus USA creado por el Dr. Paul Petrunaro para uso temporal.⁴

Es un implante de superficie lisa, aunque posee algunas irregularidades provocadas durante su fabricación, constituido de titanio puro, lo que pudiera ser un inconveniente, debido a que el titanio puro no es muy fuerte.^{18,36}

Este sistema por las características mencionadas es fácil de utilizar, siendo una excelente opción cuando la prioridad sea para uso temporal, ya que es fácil de retirar, debido a que es muy maleable y a que su superficie no favorece la oseointegración.³⁶ Sin embargo, y aunque no esté indicado por el fabricante, se ha observado que bajo condiciones satisfactorias su uso a largo plazo es posible.³⁵

5.2 Mini dental implant (MDI)

Es un implante de la casa Imtec Corporation fabricado por el Dr. Victor I. Sendax hace más de 20 años para servir como un dispositivo transitorio que

ayuda a apoyar las prótesis fijas que sustituyen los dientes perdidos, pero es hasta 1997 cuando el Dr. Sendax y el Dr. Ronald A. Bulard, que previamente había colaborado con la casa Imtec en la fabricación de implantes estándar, unieron sus conocimientos y teorías para modificar la superficie y cabeza del implante con el objetivo de lograr una mayor estabilidad hueso-implante. Este producto salió al mercado en Orlando Florida en abril de 1999.^{17,21}

El MDI es un sistema que utiliza un implante de rosca con su aditamento protésico, cuya superficie es grabada, lo que resulta ventajoso para el anclaje hueso-implante, ya que se han realizados estudios donde se ha observado que el proceso de oseointegración se ve beneficiado ante una superficie áspera en comparación a una superficie lisa,³⁶ está constituido de titanio, reforzado con aluminio (6% del peso total) y vanadio (4% del peso total), conocido como aleación de titanio, lo que provoca que sea un 62.5% más fuerte que los implantes constituidos por titanio puro.^{17,18,19,21,36,}

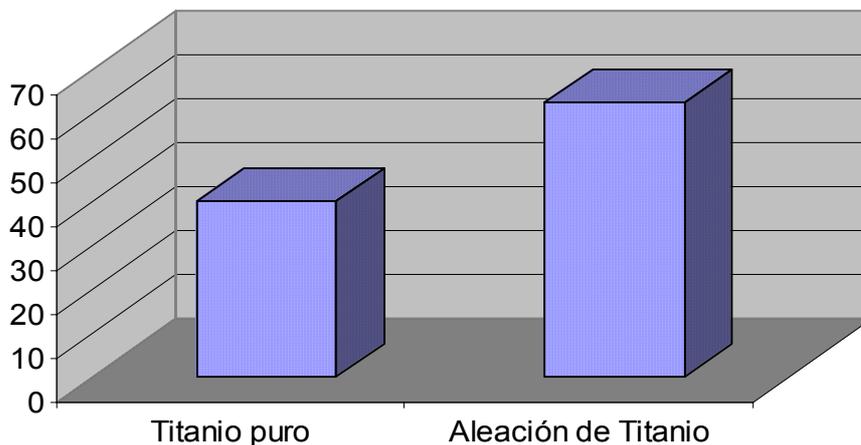


Figura 13

Se observa la diferencia en fuerza entre titanio puro y aleación de titanio.²¹

Dicha fuerza, ha creado cierta desconfianza en cuanto a la resistencia que presenta a la fractura, sin embargo se ha visto que este implante soporta generalmente las fuerzas de masticación normales o iguales a las que soportan los dientes naturales.^{17,21,36}

El diseño del MDI (diámetro muy pequeño) permite que su colocación sea muy sencilla y no requiera una cirugía por colgajo.^{17,18,19,21,36}

Las características que presenta este sistema lo hacen ser una excelente opción como estructuras de soporte a largo plazo, de hecho algunos estudios han demostrado el éxito que ha tenido permaneciendo en la mandíbula de los pacientes por varios años. Sin embargo, el uso más eficaz de este producto es la estabilización de dentaduras.^{17,21}

Este sistema de implantes fue diseñado como una alternativa para aquellos pacientes que pueden beneficiarse de los recientes avances de la tecnología en implantes dentales, pero no pueden tolerar una cirugía convencional de implantes ni pagar su restauración.²¹

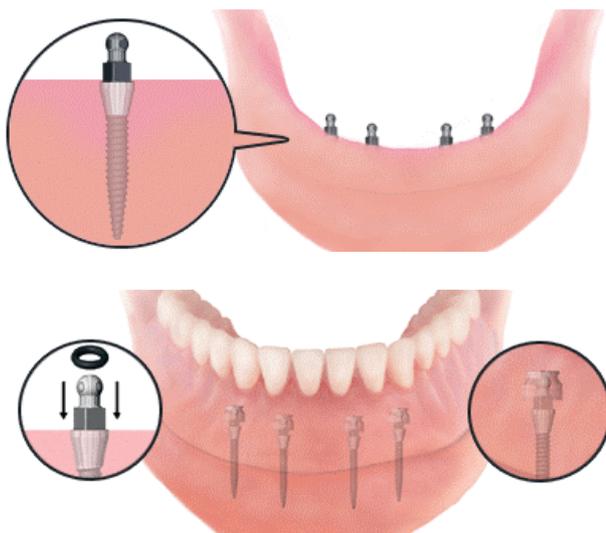


Figura 14
Principal uso del MDI: estabilización
de dentaduras.¹⁷

MTI & MDI		
PRODUCTO	MTI	MDI
SUPERFICIE	Lisa	Rugosa
COMPOSICIÓN	Titanio puro	Aleación de titanio
FUERZA	Menor	Mayor
OSEOINTEGRACIÓN	No	Si
USOS	Transicional	Corto y Largo plazo

Figura 15

Comparación entre el sistema MDI Sendax y el MTI³⁶

Más tarde, el Dr. Bulard consideró las diferentes densidades óseas y observó, después de utilizar el mini-implante estándar, que este diseño era deficiente para pacientes que carecen de una adecuada densidad ósea, por lo que fabricó el Max MDI Implant, el cual permanece en un hueso más suave y le permite al paciente morder sin ningún problema, ya que cuentan con un diverso diseño en la rosca. Este implante se vende en longitudes de 10, 13 y 15 mm con 2.2 mm de diámetro.^{13,16,17}

El Dr. Charles E. English y el Dr. George C. Bohle describen las indicaciones del MDI y del Max MDI Implant en el siguiente cuadro:

INDICACIONES DEL MAX MDI IMPLANTS Y EL MDI ESTÁNDAR	
MDI ESTÁNDAR	MAX MDI IMPLANT
<ul style="list-style-type: none">• Procesos alveolares delgados.• Densidad ósea (D¹, D²).• Sitios estrechos, como incisivos laterales superiores e incisivos inferiores.	<ul style="list-style-type: none">• Sitios de densidad ósea D², D³ y D⁴.• En premolares y laterales superiores para coronas individuales fijas.• En zona posterior de la mandíbula.• Sitios de reciente extracción dental.

Figura 16.

Muestra las indicaciones del MDI estándar y el Max MDI¹³

CONCLUSIONES

Para lograr el éxito en la integración hueso-implante es sumamente importante tomar en cuenta una serie de factores, como lo son: el empleo de un material biocompatible, el tipo de implante, llevar a cabo una técnica quirúrgica que permita un lecho implantario con la menor producción de necrosis ósea, calidad de hueso, asepsia durante el proceso quirúrgico y mantener una excelente higiene de los implantes y estructuras protésicas.

Otro punto que debe considerarse para lograr una adecuada oseointegración, es que no exista precarga sobre los implantes definitivos, por ello los implantes transicionales son importantes ya que ayudan a una adecuada curación del tejido periimplantario, al no haber contacto con los mismos, ya que evitan cargas oclusales, además de que durante este proceso se logra un buen manejo del paciente, al brindarle una prótesis retentiva y estable.

Este tipo de implantes son una buena opción de tratamiento ya que no sólo son capaces de permanecer en boca el tiempo necesario para lograr un resultado estética y funcionalmente satisfactorio, sino que se ha observado su integración al hueso circundante, de tal manera que su uso puede ser por tiempo prolongado.

Los implantes transicionales ofrecen al odontólogo como al paciente una serie de beneficios muy superiores a los métodos convencionales de

restauraciones temporales, como son una experiencia quirúrgica menos traumática, además de que permite realizar una serie de aspectos clínicos tales como, estética, dimensión vertical, fonética y oclusión; aunado a esto son una buena alternativa para el anclaje de aditamentos de ortodoncia y para el apoyo de guías quirúrgicas en pacientes totalmente edéntulos, ya que debido a su pequeño diámetro dejan una lesión muy pequeña al retirarlos, que cicatriza en 7 días aproximadamente.

Las nuevas generaciones de odontólogos deben de considerar dentro de su plan de tratamiento los implantes dentales, así como incluir como parte de la terapia de prótesis implantosoportada el uso de implantes transicionales los cuales deben formar parte integral de la rehabilitación de los pacientes.

FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Peñarrocha M., Guarinos J., Sanchís J. M. Implantología Oral. España. Editorial Ars Médica. 2001. Pp. 3-15.
2. Amo J. Integración de la Implantología en la Práctica Odontológica. Madrid. Editorial Ergon, 2002. Pp. 1-5.
3. Hernández L. A. Dentadura Total con Implantes Dentales.
Hallado en: <http://www.cio.com.gt/impsdents.htm>
4. Navarro I., Montenegro A. Uso de Implantes Transicionales en la Rehabilitación del Edéntulo Total Inferior.
Hallado en:
http://www.dentalesaccocr.com/es/noticias/c_clinicos/art02_implante_inferior/doc01.pdf
5. Mini-implants as Adjuncts for Transitional Protheses. Dent Implantol. Update 1999 27. Pp. 12-15.
6. www.dentatus.com
7. Lindhe J. Periodontología Clínica e Implantología Odontológica. Tercera Edición. España. Editorial Médica Panamericana. 2000. Pp. 52 – 60.
8. Carranza F. A., Newman M. G., Takei H. H. Periodontología Clínica. Novena Edición. México. Editorial McGraw-Hill Interamericana. 2004. Pp. 46-52.
9. Palacci P. Odontología Implantológica Estética Manipulación del Tejido Blando y Duro. España. Editorial Quintessence Books. 2001. Pp. 17-22, 90.

10. Bianchi A. Prótesis Implantosoportada Bases Biológicas – Biomecánica – Aplicaciones Clínicas. Colombia. Editorial Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica. 2001. Pp. 26-28, 223-228.
11. Geneser F. Histología sobre bases biomoleculares. Tercera edición. Argentina. Editorial Médica Panamericana. 2000. Pp. 268-278.
12. Misch C. E., Scortecci G. M., Benner K. U. Implants and Restorative Dentistry. Estados Unidos. Editorial Martín Dunitz. 2001. Pp. 79–85.
13. English C. E., Bohle G. C. Diagnostic, Procedural, and Clinical Issues with the Sendax Mini Dental Implant. *Compend. Contin. Educ. Dent.* 2003. 24. Pp. 3-23.
14. Estevez E. Sistema de Implantes Transicionales o Definitivos Mini Dental Implant.
Hallado en: www.dr-estevez.com
15. Hernández, M. L., Calvo G. J.L., Salmerón, D., Carrón del Valle, M. J., Sáez Yuguero, M. R. *Gaceta Dental: Industria y Profesiones*, 2003; 137 Pp. 76-84.
16. Shatkin T. E., Shatkin S., Oppenheimer. A. J., Mini Dental Implants for the General Dentist: A novel Technical Approach for Small-Diameter Implant Placement. *Compend. Contin. Educ, Dent.* 2003. 24. Pp. 26 – 33.
17. www.lmtec.com
18. Bulard R. A. Mini Dental Implants
Hallado en: <http://www.dentistry.co.uk/bulard.pdf>
19. Minsk L. Interim Implants for Immediate Loading of Temporary Restorations. *Compend. Contin. Educ. Dent.* 2001. 22. 186 – 196.
20. Nagata M., Nagaoka Shigetaka., Mukunoki O. The Efficacy of Modular Transitional Implants Placed Simultaneously with Implant Fixtures. *Compend. Contin. Educ. Dent.* 1999. 20. Pp. 39-46.
21. Imtec Corporation. Marketing Ads MDI Commercial, Imtec Sendax MDI Video. One Hour, one stage denture stabilization.

22. Mini Implants

Hallado en: <http://www.sfperiodontist.com/mini.html>

23. Bohsali K., Herel S., Kan J. Y., Redd M. Modular Transitional to Support the Interim Maxillary Overdenture. *Compend. Contin. Educ. Dent.* 1999. 20. Pp. 975-983.

24. Pentrungaro P. S., Windmiller N. Using Transitional Implants during the healing phase of implant reconstruction. *Gent. Dent.* 2001. 49. Pp. 46-51.

25. Spittler N. S. Rescuing Bridges in Trouble. *Implant News & Views.* November-December 2002

Hallado en: www.dentatus.com

26. Pentrungaro P. S. Reconstruction of Severely Resorbed Atrophic Maxillae and Management with Transitional Implants. *Implant. Dent.* 2000. 9. Pp. 271-277.

27. Using Transitional Implants for Immediate Fixed Temporary Protheses. *Dental. Implants. Update.* 2000. 11. Pp. 29-31.

28. Mazor Z., Steigmann M., Leshem R., Peleg M. Mini-Implants to Reconstruct Missing Teeth in Severe Ridge Deficiency and Small Interdental Space: A 5 year Case Series. *Implant. Dent.* 2004. 13. Pp. 336-341.

29. Natera A. C., Alvear J. A., Rodríguez E. E. Anclaje Absoluto en Ortodoncia.

Hallado en: <http://www.geodental.net>

30. Cheng S. J., Tseng I. Y., Lee J. J., Kok S. H. A Prospective Study of the Risk Factors Associated with Failure of Mini-implants used for Orthodontic Anchorage. *Int. J. Oral Maxillofacial Implants.* 2004. 19. Pp. 100-106.

31. Izaguirre D. M. Mini-implantes en Ortodoncia

Hallado en: <http://www.analitica.com/va/sociedad-52k>

32. Park Y. C., Lee S. Y., Kim D. H., Jee S. H. Intrusion of posterior teeth using mini-screw implants. *American J. Orthodon. An Dentofacial Orthopedics*. 2003. 123. Pp. 690-694.
33. Simon H. Use of transitional implants to support a surgical guide: Enhancing the accuracy of implant placement. *J. Prosthet. Dentistry*. 2002. 87. Pp. 229-232.
34. Bonini O. A. Avances en Implantología Monoblock
Hallado en : <http://www.red-dental.com>
35. Babbusch C. A. *Dental Implants The Art and Science*. E. U. Editorial Harcourt Health Sciences Company. 2001. Pp. 403-420.
36. Kanie T., Nagata M., Ban S. Comparison of the Mechanical Properties of 2 Prosthetic Mini-Implants. *Implant. Dent*. 2004. 13. Pp. 251-256.