



Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

Implantes dentales transicionales

TRABAJO TERMINAL ESCRITO DEL DIPLOMADO DE
ACTUALIZACIÓN PROFESIONAL QUE PARA OBTENER EL
TÍTULO DE

CIRUJANO DENTISTA

P R E S E N T A:

RAFAEL MONTERO GUTIÉRREZ

TUTOR: MTRO. ENRIQUE RÍOS SZALAY
ASESOR: C.D. ALEJANDRO TREVIÑO SANTOS

MÉXICO D.F.

2005

m. 347027

A ti papá por tu apoyo incondicional y por ser mi ejemplo a seguir.

A ti mamá por tu ternura, serenidad y comprensión.

A Rodrix y a Ricky por brindarme su cariño; gracias por existir, los amo.

A ti Valito por tu gran apoyo, paciencia y amor...gracias por siempre.

A:

Carlitos, Rudy, Toño, Robert, Güerita, Ossy, Ivette, Shirley, Vic, Fernando, Omar, Ramón, Brenda, César, Chyki, Susana, Trini; y a todos aquellos que me han dado la oportunidad de compartir a su lado la alegría de ser amigos... los quiero mucho.

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional.

NOMBRE: Natali Montero

FECHA: 18/Agosto/2005

FIRMA: 

A Juan Est

Índice

INTRODUCCIÓN

Capítulo I. <u>Antecedentes de la implantología</u>	1
Capítulo II. <u>Conceptos y generalidades</u>	7
2.1. ¿Qué es un implante dental?	7
2.2. Formas y diseños	8
2.2.1. Implantes endo óseos	8
2.2.1.1 Forma de tornillo o raíz	9
2.2.1.2 Forma de lámina	9
2.2.1.3 Estabilizadores endodónticos	10
2.2.2. Implantes sub periósticos	11
2.2.3. Implantes trans óseos	11
Capítulo III. <u>Composición</u>	12
3.1 Biocompatibilidad	13
3.2 Titanio	14
3.3 Corrosión	17
3.4 Propiedades de los materiales	19
Capítulo IV. <u>Uso de los implantes transicionales en Odontología protésica</u>	24
4.1. Concepto de implante transicional	24
4.2. Forma, diseño y composición	25
4.3. Prótesis transicional (sobredentaduras)	26
4.4. Prótesis parcial fija (restauraciones individuales)	31
4.5. Anclajes Ortodónticos	34
CONCLUSIONES	40
FUENTES DE CONSULTA	42

Introducción

Los implantes dentales de Titanio han demostrado tener un desarrollo significativo a través del paso de los años, y a partir de su implementación. Este desarrollo ha sido basado en los estudios a los que han sido sometidos.

Dichos estudios que comprenden investigaciones del diseño, materiales de fabricación, tipos de superficie, etc; han encaminado al desarrollo de los implantes transicionales dentales.

Los implantes transicionales se han desarrollado a partir del mismo material de los implantes convencionales; Titanio. Las aleaciones de Titanio empleadas para la fabricación de implantes quirúrgicos poseen características específicas que se proyectan en propiedades como la biocompatibilidad y biotolerancia por parte del organismo hacia el implante, propiedades físicas como módulos de elasticidad y rigidez favorables para el hueso que los rodea, así como muchas otras propiedades que sugieren a las aleaciones de Titanio como materiales óptimos para la fabricación de tales implantes.

Desde tiempos muy antiguos se ha tenido la curiosidad y el interés por reestablecer o restaurar de alguna u otra manera los dientes que han sido perdidos. Hallazgos históricos nos revelan que desde hace más de 9000 años con la introducción de porciones óseas corporales en los alvéolos dentarios. El ser humano ha intentado la sustitución de órganos dentarios a través de medios poco ortodoxos ante la mirada actual, aunque han sido las bases para el conocimiento que se posee en la actualidad.

Con la aparición de los implantes intraóseos alrededor del año de 1939 propuestos por el Dr. Strock,¹ el salto hacia la implantología actual fue significativo.

Posteriormente, los estudios realizados a partir del hallazgo fortuito del Dr. Brannemark en 1952, en el cual, por medio de la experimentación en conejos a los que les realizaba fracturas para observar la osificación de las mismas, observó un fenómeno de integración entre el hueso y la superficie de Titanio que revestía la cámara óptica que empleó para tal efecto. A este fenómeno lo denominó *oseointegración*, término que ha permanecido

vigente hasta fechas actuales y que define la relación íntima existente entre el hueso y la superficie del implante.

Este término ha sido el principal objetivo de las investigaciones realizadas en pro de la Implantología. Todos los estudios son encaminados al mejoramiento de dicha íntima relación implante-hueso. Estudios de núcleos, aleaciones, formas y superficies han tenido como único objetivo el encontrar las condiciones del implante ideal.

Aunque aun no se ha descrito el implante ideal; o al menos no ha sido probado científicamente al cien por ciento, se han hecho desarrollos que cubran las expectativas del tratamiento de una manera diferente a la que se presenta con los implantes convencionales ya ampliamente conocidos.

Junto con la transición en cuanto al diseño de los implantes, pasando por los subperiósticos, transóseos, hasta llegar a los intraóseos, han surgido una variedad significativa de diseños de implantes cuyo principal objetivo fue, es y seguirá siendo el de reestablecer la función, estética y fisiología masticatoria, preservando las estructuras adyacentes remanentes.

Si nos enfocáramos a la forma de los implantes, tenemos como las más representativas a las formas de tornillo o radiculares y a las formas de navaja o de lámina. Teniendo como parámetros a estas dos; aunque existan más formas de implantes que no son mencionadas por efectos de importancia, los implantes transicionales vendrían a estar clasificados como implantes en forma de tornillo o raíz. Eso es debido a que la mayoría de los estudios reportados afirman que las formas cilíndricas, de tornillo o de raíz son quienes mejores resultados ofrecen en los fenómenos de oseointegración.

Los implantes transicionales aparecieron por primera vez en el año de 1995, siendo desarrollados por el Dr. Víctor I. Sendax, quien creó su diseño con la finalidad de proveer un mejor sostén a las dentaduras provisionales que eran colocadas en presencia de dientes naturales remanentes o de implantes de mayores dimensiones.²⁴

Las diferencias entre los implantes transicionales y los implantes de tipo convencional están dadas principalmente en cuanto al tamaño, al diseño y a los materiales de fabricación (en algunos casos).

La forma de los implantes transicionales es descrita como de tornillo o pija, con una porción superior más ancha con respecto a su porción inferior o apical.

En general, los implantes transicionales que se encuentran en el mercado actualmente presentan características en común que los caracterizan y les confieren sus propiedades, y que de igual forma los asignan a indicaciones precisas.

En cuanto al diámetro, que se puede considerar angosto en comparación a los implantes convencionales, los podemos encontrar con medidas que van desde 1.8, 2.0, 2.5 y 2.8 mm.

En conclusión, los implantes transicionales han sido un desarrollo importante en la Implantología y en específico en el tratamiento con sobredentaduras implantosoportadas. En la presente revisión bibliográfica se enumeran los parámetros de seguridad y las indicaciones y contraindicaciones que enmarcan el uso de estos implantes en la Odontología protésica.

Aunque los usos se han extendido hacia otras ramas de la Odontología como la Ortodoncia, para la realización de anclajes ortodónticos que también serán mencionados y desarrollados más adelante; en la rehabilitación de prótesis fija aunque en menor grado y con menos apoyo bibliográfico y de investigación, pero que también son mencionados debido a la importancia que conlleva dicho tratamiento. Y por último, la utilización de un tipo diferente de implante transicional en la rehabilitación con prótesis maxilofaciales y que no se incluyen en el desarrollo del trabajo debido a que la utilización es diferente debido a las características físicas de estos implantes, pero de todas maneras debe hacerse una mención debido a su importancia.

Agradezco especialmente al Dr. Enrique Ríos Szalay por sus invaluable consejos y por transmitirme amablemente sus conocimientos. A si mismo al Dr. Alejandro Treviño Santos por su desinteresado asesoramiento y por su apoyo para la realización de este trabajo.

Capítulo I

ANTECEDENTES DE LA IMPLANTOLOGÍA

Desde tiempos muy remotos, el hombre ha intentado sustituir los dientes perdidos, ya sea por caries, traumatismos o enfermedad periodontal, por otros elementos que restaurasen la función y la estética. Desde la era de la prehistoria, la humanidad ha sufrido de patologías y pérdida de órganos dentarios. Los hallazgos arqueológicos hablan de la reposición no sólo en vivos, sino también en muertos, con la intención de embellecer el recuerdo de la persona fallecida.^{1,2}

La necesidad de una prótesis dental surge como respuesta lógica a la ausencia de los dientes, elementos necesarios para la masticación e importantes para el prestigio y las clases sociales.¹

La primera prótesis de la que se tiene constancia no es un diente natural o artificial atado a los dientes vecinos, como se ha encontrado en cráneos egipcios o fenicios, sino que es una implantación necrótica realizada durante el Neolítico (hace unos 9000 años). Este hallazgo tuvo lugar en el poblado de Faid Soudard, en Argelia. El cráneo encontrado era de una mujer joven y presentaba un trozo de falange de un dedo introducido en el alvéolo del segundo premolar superior derecho.^{1,2}

Los restos antropológicos más remotos de implantes dentales colocados in vivo son los de la cultura Maya. La pérdida dental, y su tratamiento, tiene trazos históricos que datan de la época de Babilonia y el dios *Ea* (5000 años a.C.).¹

En el siglo V a.C., Heródoto describió la práctica de la medicina en el antiguo Egipto y escribió: "cada médico trata un desorden y no más... algo que se relaciona a la cura de los dientes."¹

La historia de los implantes dentales es tan fascinante como la era antigua. El arqueólogo Wilson Popenoe, en 1931, descubrió en la playa de los muertos en Honduras un cráneo que presentaba en la mandíbula tres fragmentos de concha introducidos en los alvéolos de los incisivos. Este cráneo data del año 600 d.C. los

estudios radiológicos determinaron la formación de hueso compacto alrededor de los implantes, haciendo suponer que dichos fragmentos se introdujeron en vida.^{1,2}

Desde entonces, la idea de servirse de los alvéolos como soporte de los dientes artificiales como ocurre con otras muchas técnicas de la medicina, ya aparecía como una alternativa. Pero de los egipcios, fenicios, griegos y romanos no ha llegado ninguna muestra de que pusieran implantes.¹

En el siglo X, el andaluz islámico Albucasis, nacido en 936 en Córdoba, escribe: *"En alguna ocasión, cuando uno o dos dientes se han caído, pueden reponerse otra vez en los alvéolos y unirlos de manera indicada (con hilos de oro) y así se mantienen en su lugar. Esta operación debe ser realizada por manos habilidosas."* Esto es la perfecta descripción de un reimplante dental.¹

De igual forma, en el Medioevo, 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. Posteriormente, se fueron relegando dichas prácticas ante los continuos fracasos y la posibilidad de transmisión de enfermedades.¹

En este campo destacaron por sus aportaciones los cirujanos Ambrosio Paré (s. XVI), Pierre Fauchard (s. XVII y XVIII). Paré aconsejaba volver a colocar el diente en su alvéolo, si por equivocación había sido extraído.¹

Duval hizo reimplantaciones tomando la precaución de extirpar la pulpa y sustituirla por plomo u hojas de oro. Muchos fueron los intentos por reestablecer la pérdida de órganos dentarios y muchos los fracasos, pero si los dientes naturales no servían, ¿qué se podía hacer?²

A principios del siglo XIX se llevó a cabo la colocación de los primeros implantes metálicos intra alveolares, destacando autores como Maggiolo, que en 1809 introdujo un implante de oro en el alvéolo de un diente recién extraído, el cual constaba de tres piezas.¹

Harris en 1887 implantó una raíz de platino revestida de plomo en un alvéolo creado artificialmente.²

Durante las primeras décadas del siglo XX destacó R.E. Payne, cuya técnica de implantación fue utilizando una cápsula de plata colocada en el alvéolo de una raíz. En 1909 Algrave demostró el fracaso de esta técnica con plata, debido a la toxicidad de este metal en el hueso. Greenfield utilizó en 1919 una cesta de iridio y oro de 24 kilates que introducía en el alvéolo, que en 1915 documentó las bases de la implantología moderna haciendo referencias a las normas de limpieza y esterilidad, e introduciendo conceptos tan innovadores y actuales como la relevancia de la íntima asociación entre el hueso y el implante, aconsejando un periodo de curación de tres meses sin ningún tipo de sobrecarga.^{1,2}

Durante la primera guerra mundial se insertaron tornillos, clavos y placas en los hospitales militares, siendo la mayoría de éstos, unos rotundos fracasos.²

Venable y Strock en 1939 publicaron un estudio sobre cientos de fracturas tratadas con prótesis e implantes elaboradas con un nuevo material: una aleación de Cobalto-Cromo-Molibdeno (conocido en la actualidad como *Vitallium*).²

De estos sucesos surgen en el ámbito odontológico dos escuelas clásicas: la sub perióstica, del sueco Dahl, y la intra ósea de Strock, aunque su mayor exponente fue el doctor Formiggini.²

Este último diseñó un implante intra óseo espiral utilizando primero como material al *Tantalium* y posteriormente lo cambió por la aleación *Vitallium*, la cual fue muy bien aceptada. En estos tiempos la Implantología tuvo mucho auge en países como Francia e Italia y que a su vez, influenciaron en gran medida a los españoles.²

Nativo del país Ibérico, el doctor Pascual Villaespín realizó novedosas modificaciones a la técnica de implantes subperiósticos, introduciendo conceptos vigentes hoy en día, como es realizar la incisión fuera de la cresta alveolar para cubrir perfectamente el implante.¹

En 1957 en Alcira (Valencia), Perrón comenzó a poner los implantes intra óseos, según la técnica de Formiggini, pero modificó su diseño, ideando el implante prismático hueco. También escribe el primer libro sobre implantología en España: "Conceptos Fundamentales de Endo implantología".¹

Otros grandes nombres que colaboraron en la implantología en España fueron el doctor Santino Surós, quien diseñó un implante intra óseo, el doctor Cosme Salomó y su implante endo óseo de esfera.¹

En 1980, los doctores Irigoyen y Borrel, con su implante universal en profundidad de acero inoxidable, fueron los precursores para el desarrollo del implante AB auto roscable y la lámina universal colados en Cromo-Níquel.¹

En 1952, el profesor Brannemark comenzó a realizar una investigación con estudios microscópicos *in vitro* de la médula ósea en el peroné de 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, y al retirarla comprobó que no la podía desalojar, ya que se había incorporado por completo en el hueso, y el tejido mineralizado era totalmente congruente con las micro irregularidades de la superficie del titanio. A este hecho se le denominó *osteointegración*.^{1,2}

Schroeder en los años cuarenta, desarrolló el concepto de “*anquilosis funcional*”, equivalente al concepto de *oseointegración*. Trabajando en Suiza, contribuyó a desarrollar un sistema de implantes que se conoce con el nombre de *ITI Bonefit* (Internacional Team of Implantology) con las publicaciones que comprobaban que se podía lograr la *osteointegración*, la Implantología logró un cambio muy sustancial.¹

En 1967 Sanhaus desarrolló los implantes cerámicos roscados y en esa misma fecha Linkow aportó el implante *Ventplant* cuyo tornillo era auto roscable. Al año siguiente apareció el implante endo óseo en extensión, más conocido como implante laminar, realizado en titanio ligero y resistente a la corrosión.²

En 1970 Roberts y Roberts diseñaron el implante endo óseo *ramus blade* “lámina de navaja”²

En 1971, el Dr. Cosme Salomó diseñó los implantes intra óseos de esfera y un vástago cilíndrico, ambos de tantalio. En 1973, Grenoble colocó por primera vez implantes de carbón vítreo.²

A principios de la década de los años setenta se estableció una colaboración entre A. Schroeder, director del departamento de Operatoria Dental de la Universidad

de Berna, Suiza, y el instituto privado de investigación Strauman (Waldenburg Suiza) con el objetivo de estudiar los requisitos y problemas relacionados con la implantología oral. A medida que el tiempo avanzaba, otros clínicos y profesionales interesados en la implantología formaron inicialmente un pequeño grupo. En 1980 esto condujo a la inauguración del Equipo Internacional para la Implantología Oral (International Team for Oral Implantology, ITI).^{1,2}

Otro diseño de implantes óseo integrados constituye el IMZ (Intra Movil Zylinder), desarrollado a partir de trabajos de investigación universitarios en Alemania sobre implantes cilíndricos no roscados con tratamiento de superficie a base de plasma de titanio y con un dispositivo de rompe fuerzas sobre la base del implante, intentando remedar la resiliencia del ligamento periodontal.²

A principios de la década de los ochenta, Calcitek Corporation desarrolló la calcita: hidroxiapatita cerámica policristalina. Más tarde, a lo largo de esta misma década, son desarrollados por distintos centros de investigación y con apoyo industrial implantes con estructura de Titanio recubiertos de hidroxiapatita, por lo general intra óseos.¹

La Implantología Oral contemporánea se origina con la conferencia de 1978 en la Universidad de Harvard con la colaboración de los Institutos Nacionales de Salud (NIH). En esta conferencia se describía de manera crítica los beneficios y los riesgos inherentes a los sistemas de implantes que entonces se utilizaban; así mismo, se dio por primera vez al campo de la Implantología Oral la posibilidad de una vida profesional respetable.^{1,2}

La mayoría de los implantes desarrollados seguían siendo de dos fases; entre éstos se encuentran los implantes del sistema Brannemark (1981), los de Nobel Pharma y los de Steri Oss.¹

En la actualidad existen diferentes casas comerciales comprometidas con el desarrollo de nuevas tecnologías y de nuevos diseños de implantes, avalados por personajes de gran talla en la historia de la Implantología Oral en el mundo. Por mencionar algunas de esas innovaciones se encuentran los implantes de conexión interna, los implantes con diseño para carga inmediata, los implantes transicionales o mini implantes, así como toda una gama de accesorios para la rehabilitación de los

mismos que de alguna manera amplían el campo de posibilidades a los Odontólogos con práctica implantológica.¹

En resumen, y por todo lo expuesto en esta reseña histórica, puede concluirse que la implantología es hoy una técnica con base científica y con lejanos antecedentes históricos, la cual ha ido evolucionando en constante necesidad de restituir la pérdida dentaria. Muchas veces la evolución se ha producido gracias a experiencias empíricas, pero tras la demostración científica de la óseo integración por el profesor Branemark, basada en estudios experimentales in vitro y longitudinales clínicos, la implantología ha mejorado su predictibilidad, y su uso se ha generalizado.

Capítulo II

CONCEPTOS Y GENERALIDADES

2.1 ¿Qué es un implante dental?

“Un implante dental es un aditamento desarrollado a partir de materiales biocompatibles que es colocado dentro del hueso mandibular o maxilar para proveer de un soporte a una prótesis, ya sea adicional o inclusive mejorarlo”.³

“Un implante endo óseo es un material aloplástico quirúrgicamente insertado en el huso residual desdentado para servir primariamente a fines prostéticos.”⁴

El Dr. Iruretagoyena en una publicación realizada en el Journal of Oral Maxillofacial Implantology los define de la siguiente manera: “Son pequeños tornillos cilíndricos de titanio que se colocan en los maxilares reemplazando las raíces de los dientes naturales. De esa forma, implante y hueso se une sólidamente lo cual nos permite colocar un diente artificial reemplazando con mucha estética y naturalidad a la pieza dental perdida, por enfermedad, accidente o malformaciones.”³

Otra definición de implante dental que nos brinda el Dr. Jaime Lozada es la siguiente: “Es un reemplazo artificial a los dientes naturales que se han perdido y que posee varios diseños. Dicho implante puede ser colocado en el borde del hueso (sub perióstico), o a través de éste (intra óseo).”³

El significado de implante, y de la implantología misma va más allá de ser una terapia innovadora. Es una alternativa más que constituye un desafío al tratamiento tradicional, ya que aporta grandes posibilidades de conservación de tejidos blandos y óseos, y nos brinda una gran variedad de opciones para la rehabilitación de problemas de ausencias dentarias.³

2.2 Formas y diseños

A lo largo de la historia de la implantología han surgido diferentes diseños de implantes, con sus respectivas indicaciones que dependen de las condiciones del paciente, así como de las opciones protésicas disponibles para su rehabilitación.⁵

Para su clasificación se ha tomado en cuenta la localización del implante con respecto del hueso. De esta premisa tenemos dos grupos: Implantes endo óseos e Implantes sub periósticos.⁵

2.2.1. Implantes endo óseos.

Los implantes endo óseos implican una de las categorías más grandes de los implantes. La mayoría de los aditamentos protésicos disponibles son hechos para implantes intra óseos. Estos implantes son colocados en procesos residuales edéntulos parciales o totales, según sea el caso, y en aquellos que presentes condiciones favorables en cuanto a dimensiones óseas que permitan la inserción del diseño seleccionado.^{5,6,4}

Algunos de estos implantes son diseñados para ser rehabilitados con una gran diversidad de opciones protésicas y algunos otros poseen en el mismo cuerpo del implante el aditamento de tipo protésico, a lo cual se le conoce como conexión axial.⁵

Los sistemas de implantes intra óseos son comúnmente nombrados como de *una fase* o como de *dos fases*. Estos términos hacen alusión al número de intervenciones quirúrgicas que se requieren para su rehabilitación. De esta manera se entienden como implantes de una fase a aquellos que cuentan con el aditamento protésico en el mismo cuerpo del implante, y como de segunda fase a aquellos que requieren de un aditamento externo para su rehabilitación.^{5,6}

2.2.1.1 Forma de tornillo o raíz

Los implantes de forma cilíndrica o de tornillo son diseñados de esta manera para semejar la forma de una raíz de un diente natural. Usualmente presentan un cuerpo de paredes paralelas entre sí y con una cuerda de determinadas medidas. La superficie de estos implantes puede o no llevar un tratamiento en la superficie o revestimiento de algún componente inorgánico. El diseño de este implante le permite poseer una gran versatilidad de aditamentos protésicos para su rehabilitación.

Un implante en forma de raíz puede ser colocado en cualquier parte del hueso mandibular o maxilar siempre que se tenga una buena cantidad de hueso remanente.

4, 5, 6

2.2.1.2 Forma de plataforma o navaja

Como su nombre lo indica, la forma básica de plataforma o navaja de este implante es similar a la de algunos implantes anteriores a él. Tal como los tornillos y cilindros, ambos pertenecen al grupo de forma de raíz. Las formas de plataforma y de navaja pertenecen a la modalidad de plataforma/raíz. Este sistema en las variantes de una y dos fases quirúrgicas. Los implantes de un sola fase son fabricados de una sola pieza rígida de titanio, con el aditamento protésico teniendo continuidad en el cuerpo del mismo. Las formas de implantes de dos fases presentan aditamentos intercambiables y collares de cicatrización.^{5, 6}

Ambas fases se encontraban disponibles de manera que el profesional podía usar el modo de óseo integración y óseo preservación de acuerdo a las necesidades del caso.⁵

De la misma manera que los implantes de forma de raíz, éstos pueden ser colocados en cualquier sitio de la mandíbula o del maxilar.⁵

2.2.1.3 Estabilizadores endodónticos

Aunque los estabilizadores endodónticos son implantes endo óseos, difieren del resto del grupo en términos de aplicación funcional. En lugar de proveer variedad de aditamentos de rehabilitación, son usados para extender la longevidad funcional de una raíz dental existente, mejorando el pronóstico, y cuando sea requerido, mejorar las condiciones cuando el diente en cuestión sea requerido como pilar protésico.⁵

Las formas de estos estabilizadores comprenden un cuerpo semi cónico, de una longitud tal que sobrepasan el ápice radicular por al menos 5 mm. hasta llegar a hueso. El diseño de estos implantes hace que el estrés se distribuya a lo largo de él hacia el ápice, lo cual ayuda a prevenir fracturas. La óseo preservación no se ve afectada ya que debido a la existencia de la raíz natural, las cargas existentes se pueden considerar como fisiológicamente aceptables. El inconveniente de estos implantes es que algunas zonas anatómicas se consideran de riesgo para su colocación en ellas, tal como la zona de molares superiores debido a la cercanía con el seno maxilar, y la zona de molares inferiores por su relación con el nervio alveolar inferior.^{5, 6, 7}

2.2.2. Implantes sub periósticos.

Esta modalidad de implantes difiere en gran medida de los relatados anteriormente. Esta diferencia radica en el sitio de inserción; el cual, para estos implantes viene a ser por debajo del periostio y sobre el hueso del reborde residual. Esta modalidad es usada principalmente en casos donde se presenta una gran resorción ósea, y por tanto el volumen de hueso remanente es insuficiente para albergar un implante intra óseo. La retención de este implante está dada por la integración del mismo con el periostio, el cual, por medio de su capa más externa atrapa al implante con una densa capa de tejido fibroso compuesto principalmente por fibras de Sharpey; además de unas zonas retentivas en la parte inferior del implante.^{4, 5, 6}

Los implantes sub periósticos se encuentran en cuatro tipos. Los implantes sub periósticos unilaterales, los implantes sub periósticos interdentes, implantes sub periósticos totales y el implante sub perióstico circunferencial.⁵

2.2.3 Implantes transóseos.

Estos implantes son los más invasivos quirúrgicamente hablando y presentan una técnica muy sensible. Se limita su colocación sólo a la mandíbula. Aunque los implantes transóseos han provisto de seguridad y eficacia, no son considerados como ideales debido a su complejidad que se ve reflejada para el Dentista y el paciente.^{5, 6}

Básicamente constan de una placa que es colocada dentro del proceso residual mandibular con extensiones que traspasan esta barra a través de la sínfisis mandibular, por fuera de la cresta del reborde y dentro de la cavidad oral. Este procedimiento se remite a un tratamiento intra hospitalario.⁶

Capítulo III

COMPOSICIÓN

Este capítulo presenta un sumario general de varios biomateriales usados para la construcción de implantes dentales endo óseos, haciendo énfasis en las propiedades de superficie y los principios biomecánicos básicos que están en juego en la óseointegración.

Cualquier material que pretenda ser usado en la fabricación de implantes dentales debería comprender dos criterios básicos. Primero, el material debe ser química y biológicamente compatible con el tejido del hospedero. A esto le denominamos *biocompatible* o *biotolerable*. Segundo, el material debe permitir que el diseño del implante lo haga biofuncional, con oportunidad de transferir la fuerza a través de él. El material biocompatible debe exhibir propiedades que le permita ser formado con tal configuración que brinde las ventajas óptimas para su implantación dentro del hueso, y que le permita mantener ciertas propiedades físicas ante las cargas funcionales a las que será sometido.^{3, 5, 7}

El término configuración como su nombre lo indica, no solo significa forma y tamaño del implante sino que también comprende la topografía y material de la interfase del implante. La configuración óptima de un implante biofuncional permite la máxima resistencia de las cargas oclusales que serán transmitidas a través de él hacia los tejidos circundantes. También debe proveer de un excelente margen de seguridad que proteja el hueso circundante.³

Biocompatibilidad y **biofuncionalidad** son las consideraciones básicas en cualquier discusión acerca de la selección de un biomaterial para la fabricación de un implante dental. Si el material no cumple satisfactoriamente ambas premisas o incluso una sola de ellas o que lo haga de manera parcial, no se le puede considerar como de primera elección. Algunos estudios han revelado variación en el éxito o

niveles de sobrevivencia de dos implantes intraóseos de idéntica manufactura en cuanto al diseño, pero con diferentes materiales biocompatibles.⁷

Para la colocación exitosa de implantes en un proceso o reborde edéntulo y devolverlo a la función masticatoria, éstos deben ser colocados entre, y preferentemente en contacto íntimo con las corticales óseas. Posterior a la implantación, nuevo trabeculado cubre al implante.⁷

El uso de un biomaterial inapropiado puede comprometer el diseño en dos maneras. Primero, el uso óptimo de hueso disponible se puede ver afectado al usar un material biomecánicamente débil. Segundo, los requerimientos del protocolo del tratamiento necesarios para usarse con determinados biomateriales puede inhibir el uso del diseño apropiado o ideal para cada caso. Un ejemplo de esto serían las cerámicas y carbonos, que son materiales completamente biocompatibles, pero su resistencia ante fuerzas flexurales y oclusivas se ve disminuido por lo cual su diseño debería ser más extenso en sus dimensiones.^{5,7}

La ventaja de usar un metal biocompatible es que su alta resistencia por unidad de volumen le permite ser usado en diseños pequeños y por consiguiente menos invasivos. Además, los metales exhiben la propiedad de *maleabilidad*.⁵

3.1 Biocompatibilidad

El término biocompatibilidad ha sido definido como la habilidad de un material implantado de causar una mínima cantidad de daño durante su estancia en el sitio de inserción y funcionar de manera satisfactoria en otros casos similares.^{5,7}

Recientemente esta definición ha sido cambiada como “la habilidad de un material de habitar con una apropiada respuesta del hospedero y con una aplicación específica”.⁵

Aunque existen otras definiciones como la que nos da Charles M. Weiss y que dice que “la biocompatibilidad es la capacidad del material de existir en armonía con el ambiente biológico circundante, sin tener efectos tóxicos o injuriosos ante su funcionamiento biológico”.⁵

La compatibilidad de un metal con su hospedero depende de su resistencia a la *biodegradación* y en el grado de *citotoxicidad* de sus productos de *corrosión*. Ambos factores deben ser evaluados para determinar la biocompatibilidad.⁵

3.2 Titanio

Es descubierto en 1791 por William Gregor, Kalproth. El Titanio impuro fue preparado por Nilson y Petterson en 1887, de cualquier forma no se supo de su forma pura sino hasta 1910 cuando Hunter calentó Cloruro de Titanio ($TiCl_4$) con sodio en una bomba de acero.^{4,7}

El Titanio está presente en meteoritos y en el Sol. Rocas que fueron obtenidas durante las primeras expediciones del Apollo mostraron bajos porcentajes. También se encuentra presente en rocas ígneas y sus sedimentos, de manera más precisa, lo encontramos en el mineral Rutilio, Ilmenita y Esfeno. Incluso lo podemos encontrar en plantas y en el cuerpo humano.⁴

Propiedades

El Titanio cuando es puro, es un metal de color blanco lustroso, presenta baja densidad, excelente resistencia y dureza, y una excelente resistencia a la corrosión. Presenta buena ductibilidad sólo cuando está libre de oxígeno.⁸ Este metal es sumamente flamable en el medio ambiente y es el único que se quema en presencia de nitrógeno.⁸

El Titanio tiene gran importancia como agente aleante cuando se mezcla con aluminio, molibdeno, manganeso, acero y algunos otros metales. Estas aleaciones son empleadas principalmente para la fabricación de aeronaves y misiles en donde son requeridas las características principales como ligereza, resistencia y dureza.¹¹

Tiene una función importante en plantas desalinizadoras para tratar agua marina y convertirla en agua dulce potable, se encuentra en pinturas sintéticas de casas y pinturas para artistas.¹¹

El uso que consideramos de mayor importancia en materia, es el de la fabricación de implantes intra óseos y de material médico quirúrgico.⁸

Aleación de Titanio (Ti-6Al-4V)

Esta aleación actualmente es la más utilizada, reuniendo el 50% del total del Titanio en todo el mundo.⁸

Esta aleación es de primera elección para la fabricación de implantes quirúrgicos debido a las siguientes características: su bajo módulo de elasticidad, buena resistencia a la fatiga y a la tensión, así como su biocompatibilidad.⁸

Como una aleación alfa-beta, el Ti-6Al-4V puede tener diferentes fracciones de volumen de fases alfa y beta dependiendo de su tratamiento con calor y (con oxígeno principalmente) y su contenido intersticial.⁸

La fase beta es estable a la temperatura ambiente sólo si esta presenta más del 15% de Vanadio. Tal porcentaje de enriquecimiento es obtenido cuando se enfría lentamente. La aleación atemperada de Ti-6Al-4V contiene aproximadamente el 90 % de volumen de la fase alfa.¹¹

Metales	Cerámicas	Materiales compuestos
Grupo de titanio	Cerámicas de óxido de aluminio	Titanio + HA + TCP
Titanio puro	-Monocristalino	+ Al ₂ O ₃
Aleaciones de Titanio. P.E.	-Policristalino	y otros.
TI-6 Al-4V, TI-5 Al-2.5 Fe		
Tantalio	Cerámicas de fosfato cálcico.	Óxido de Aluminio + HA
Niobio	Cerámica de HA	
Aleaciones de CoCrMo	Cerámica de TCP	
Acero quirúrgico, etc.	Vitrocerámica	

Tabla 1. Materiales aloplásticos empleados para fabricar implantes.

Además, esta aleación puede adquirir una gran variedad de micro estructuras con diferentes arreglos geométricos de las fases alfa y beta, dependiendo del tratamiento termomecánico particular. Estas diferentes morfologías alfa pueden ser clasificadas en tres diferentes categorías: **laminar, equiláteras o mixta.** ²

De estas diferentes morfologías que presentan ante el tratamiento térmico, se derivan ciertos factores de interés.

3.3 Corrosión

La corrosión puede ser definida como la pérdida de iones metálicos de la superficie de un metal hacia el ambiente que lo rodea.

Existen tres tipos básicos de corrosión: general, intermedia y crevicular.

En el caso más simple, la corrosión general, un metal es sumergido en una solución electrolítica. Los iones cargados positivamente del metal son transferidos al líquido electrolítico, y el metal transporta los electrones cargados negativamente. Esta migración continúa hasta que la diferencia de potencial o las condiciones ambientales entre el metal y el electrolito son suficientes para prevenir más formación de iones de la solución o electrones para ser transferidos, y su punto de equilibrio se reporta. Esta descripción relata las condiciones de laboratorio y, por supuesto, no es así de simple el fenómeno de corrosión in vivo.³

Si el metal no es noble, el número de iones que pasan en la solución es mayor que el número de iones que se desprenden de un metal noble. De esto se obtiene que los biomateriales metálicos deban acercarse lo más posible a las características de los metales nobles si quieren ser empleados exitosamente.³

Generalmente uno de los elementos observados en la reacción de la superficie metálica con el ambiente que lo rodea es el oxígeno. Este tipo de corrosión se da debido a los diseños de los implantes en los que no se presenta una superficie continua.³

Con respecto a la corrosión crevicular se tienen la cercanía de los materiales de restauración con respecto del cuello del implante, por lo que se prefiere que los metales que se encuentren en contacto con el implante sean o del mismo titanio del que está hecho el implante, o bien de un metal noble como el oro por ejemplo. Esto con el único fin de que se presente una menor descomposición de la superficie del implante.³

El titanio, que es el biomaterial de elección para los implantes dentales está compuesto de una sola fase (homogénea) de estructura metalúrgica en la cual los granos microscópicos tienen una composición química y potencial electroquímico uniformes. La superficie de este metal es cubierta por una delgada película de óxido, electro químicamente estable bajo condiciones fisiológicas normales. La superficie del titanio oxidada exhibe características electroquímicas comparables a aquellas que presentan los metales nobles y no ionizarán en ningún grado significativo bajo condiciones normales estáticas.^{3, 11}

Esta superficie pasivaza es fundamental para limitar la corrosión, si esta superficie es rallada durante la inserción del implante, una vía localizada a través de la superficie pasivaza se produce y puede favorecer a la corrosión del metal.¹¹

Citotoxicidad de los productos de corrosión

Cuando se maneja apropiadamente y es usado como biomaterial, el titanio presenta una mínima porción de deterioro bioquímico durante su funcionamiento. Debido a que el titanio corroe en un grado limitado, concentraciones mínimas de titanio son encontradas en el ambiente circundante biofuncional de los implantes dentales. Estas pequeñas cantidades producen una mínima toxicidad. La tolerancia tisular al titanio y sus componentes oxidados ha sido probada. Los tejidos blandos y el hueso en el que se ha implantado revelan una reacción mínima a dicha implantación. La mejor demostración de la inocuidad del titanio es el hecho de que ha sido ampliamente usado para su implantación desde hace aproximadamente 45 años, y la literatura nos arrojan muy pocos casos de implantes removidos por causas de corrosión estática y asociados con reacciones titulares.¹²

Contaminación del metal

Los implantes de titanio pueden ser contaminados por contactar con diferentes metales o aleaciones. Cuando existe contacto entre la superficie del titanio y una de

diferente composición existen fenómenos de galvanismo que producen residuos de corrosión y causan reacciones adversas en el organismo que los rodea.¹²

Además, dos diferentes metales en una solución salina, como un cuerpo fluido, puede resultar en una diferencia localizada de potencial electromecánico que interfiere con el proceso fisiológico normal y puede causar corrosión galvánica acelerada. Lo anterior sugiere que los instrumentos que contacten con el implante durante su implantación sean de titanio sólido para evitar los fenómenos que se han mencionado.^{11, 12}

3.4 Propiedades de los materiales

Para cualquier configuración de implantes dentales hay un biomaterial ideal teóricamente.¹²

Módulo de elasticidad, fuerzas compresivas y ténsil

Una propiedad importante de un material biocompatible es su *módulo de elasticidad* (E), el cual representa la respuesta elástica ante estrés mecánico. Las fuerzas (F) y el estrés a través del hueso que resultan de cargar un implante, balancean el efecto de fuerzas aplicadas externamente por la acción de la oclusión y los músculos masticatorios. Estas fuerzas pueden establecer una condición de equilibrio estático, o no. Cuando estas fuerzas no están en equilibrio, el implante y el hueso se deforman bajo fuerzas mecánicas. En la *deformación elástica*, el implante y el hueso regresan a sus dimensiones originales después de eliminada la fuerza. Por ejemplo, si un implante endóseo es flexionado como resultado de una carga funcional, éste regresa a su estado original después de remover la fuerza aplicada.¹²

En la *deformación plástica*, la dimensión original es alterada permanentemente después de remover la fuerza aplicada.¹²

Las fuerzas tensiles o compresivas (estreses) aplicadas a un biomaterial o hueso, causan un cambio de dimensión (deformación) que es proporcional a su módulo de elasticidad. La importancia fisiológica del (E) de un biomaterial es en parte relacionada con su cambio dimensional (deformación) del hueso en el cual está integrado. Las magnitudes del (E) pueden proveer un aumento directo en el grado de movimientos relativos en la interfase que puede ser esperada, partiendo de la deformación del hueso y del implante como resultado de las fuerzas aplicadas a cada uno. Fisiológicamente, este movimiento relativo en parte determina la salud o el estado patológico de los componentes de la interfase y su influencia con el tejido circundante.¹²

En la tabla 2 se muestran las especificaciones de manufactura de los grados del titanio, así como las características físicas que presentan y sus usos generales.

ESPECIFICACIONES GENERALES		GRADOS DE TITANIO				
ASTM		ASTM GRADO	COMPOSICIÓN DE LA ALEACIÓN	MÍNIMA FUERZA TENSIL (KSI)	MÍNIMA FUERZA COMPRESIVA (KSI)	MÓDULO DE ELASTICIDAD (PSI-10 ⁶)
ASTM B265	Láminas					
ASTM B299	España	1	Titanio puro	35	25	14.9
ASTM B337	Tubos	2	titanio puro	50	40	14.9
ASTM B338	Tubos reforzados	3	Titanio puro	65	55	14.9
ASTM B348	Barras y estructuras	4	Titanio puro	80	70	15
ASTM B363	Fittings	5	Ti-6Al-4V	130	120	16.4
ASTM B367	Vaciados	6	Ti-5Al-2.5Sn	120	115	16
ASTM B381	Forgings	7	Ti-0.15Pd	50	40	14.9
ASTM B862	Tubos no tratados	9	Ti-3Al-2.5V	90	70	13.1
ASTM B863	Alambres de titanio puro y aleaciones	10	Ti-11.5Mo-6Zr-4.5Sn	100	90	14.9
ASTM F1108	Material para implantes dentales	11	Ti-0.15Pd	35	25	14.9
ASTM F1295	6Al-4V aleación de Nobio para implantes quirúrgicos	12	Ti-0.3-Mo-0.8Ni	70	50	14.9
ASTM F1341	Alambres de titanio sin alear para fines quirúrgicos	13	Ti-0.5Ni-0.05Ru	40	25	14.9
ASTM F136(e-1)	6Al-4V ELI aleación con fines quirúrgicos	14	Ti-0.5Ni-0.05Ru	60	40	14.9
		15	Ti-0.5Ni-0.05Ru	70	55	14.9
		16	Ti-0.05Pd	50	40	14.9
		17	Ti-0.05Pd	35	25	14.9
		18	Ti-3Al-2.5V-0.05Pd	90	70	15.3
		19	Ti-3Al-8V-6Cr-4Zr-4Mo	115	110	14.9
		20	Ti-3Al-8V-6Cr-4Zr-4Mo-0.05Pd	115	110	14.9
		21	Ti-15Mo-2.7Nb-3Al-0.25Si	115	110	14.9
		23	Ti-6Al-4V ELI	115	110	16.3
		24	Ti-6Al-4V-0.05Pd	130	120	16.4
		25	Ti-6Al-4V-0.5Ni-0.05Pd	130	120	16.4
		26	Ti-0.1Ru	50	40	14.9
		27	Ti-0.1Ru	35	25	14.9
		28	Ti-3Al-2.5V-0.1R	90	70	13.1
		29	Ti-6Al-4V-0.1Ru	120	110	16.3

Ejemplos: El titanio grado 5 es la aleación Ti-6Al-4V
El Titanio Gr 2 es conocido como comercialmente puro (CP Gr2)

25 Tabla 2. Especificaciones de la manufactura de los tipos de Titanio.

Las propiedades básicas metalúrgicas del titanio, particularmente la ductibilidad, le permite ser fuerte y maleable, lo cual ayuda a la buena manufactura con menor compromiso. Se requiere de una dureza relativamente elevada en un metal protésico de tal manera que resista las fuerzas mecánicas y estreses a las que sea sometido durante corto o largo tiempo durante la biofunción sin sufrir deformación o incluso la fractura.¹²

El titanio comercialmente puro (CP) y algunas aleaciones de titanio exhiben buenas propiedades de *elongación*. La elongación es directamente relacionada con la maleabilidad. Una baja elongación puede resultar en la fractura de un implante durante la manipulación en el momento de la inserción. El Titanio y sus aleaciones exhiben moderados *campos de resistencia*. El campo de resistencia se relaciona con la magnitud del estrés a la cual el material metálico muestra una inicial deformación permanente. Cuando el campo de resistencia es excedido, la forma del implante es alterada. Finalmente, la resistencia a la tensión, el punto al cual el material metálico se puede fracturar en respuesta a la carga aplicada debería ser suficientemente alta para garantizar la estabilidad funcional del implante.^{11, 12}

En general el Titanio y sus aleaciones tienen elevada resistencia a ratios de peso; alta rigidez a ratios de peso, buen campo de resistencia y adecuada aceptación para los diversos sistemas de implantes.¹¹

La estructura de grano de los metales empleados en la fabricación de implantes es una consideración de importancia. Los granos, a menudo llamados cristales, pueden tener diferentes formas geométricas. Estos exhiben una orientación cristalográfica que son resultado de su formación, forma geométrica, y localización en la estructura en bruto. Los metales pueden ser laminados o torcidos en formas deseadas cuando existe suficiente ductibilidad, lo cual permite el reacomodo de los granos si sufrir deformación en su estructura integral. *Laminar* es el proceso por el cual un metal se aplana en un molde por presión. Este proceso le confiere grandes beneficios.¹²

El Ti6Al4V es una aleación del Titanio que posee esencialmente 90% de titanio puro, 6% de Aluminio y 4% de Vanadio y que es la más comúnmente utilizada

en la fabricación de los implantes dentales. En la interfase de este material se forman óxidos de Titanio, aunque esto no le impide que el material sea biocompatible como el Titanio químicamente puro.

La literatura reporta información suficiente como para considerarlo seguro y eficiente en la fabricación de los implantes.^{11, 12}

De acuerdo con lo citado por Charles Weiss en su libro "Principios y Práctica de la Implantología", dicha aleación es la única que ha mostrado completa inocuidad en el hueso de inserción y proporcionando parámetros seguros para la oseointegración.^{11, 12}

Capítulo IV.

USO DE LOS IMPLANTES TRANSICIONALES EN ODONTOLOGÍA PROTÉSICA

4.1. Concepto de implante transicional

“Un implante transicional es aquel cuyo objetivo es ser colocado y utilizado por un periodo específico de tiempo, después del cual éste será perdido o removido. Este implante está hecho de una aleación de Titanio grado V, para proveerle una resistencia tal que le permita brindar parámetros físicos aceptables, ya que su diseño los colocan como implantes de diámetros muy pequeños que van desde 1.8 mm. hasta 2.5 mm.”²⁴

Aparecieron por primera vez hace 20 años y su diseño corrió a cargo del Dr. Víctor I. Sendax. El doctor Sendax originalmente creó el único diseño de este implante con el objetivo de optimizar el anclaje de prótesis transicionales. Su teoría era que los mini implantes podían funcionar por sí mismo en combinación con dientes naturales y/o con diferentes tipos de implantes convencionales de proporciones mucho más grandes. Esto representó un concepto revolucionario y arriesgado para las práctica implantológica.^{13, 24}

Más tarde en 1997, el Dr. Sendax colaboró con el Dr. Ronald A. Bulard, quien previamente había iniciado una compañía de implantes dentales, para el desarrollo de estos implantes. Dicha compañía y estudios de ambos doctores los llevaron al perfeccionamiento del prototipo original realizándole algunas mejoras en la zona del collar del implante y en la parte de la conexión.²⁴

El implante fue introducido de manera formal en los Estados Unidos de Norte América, en una conferencia en la ciudad de Orlando Florida en el año de 1999. Posteriormente el implante fue aceptado por la FDA después de que se comprobó la seguridad en su uso.²⁴

4.2. Forma, diseño y composición

En general, los implantes transicionales que se encuentran en el mercado actualmente presentan características en común que los caracterizan y les confieren sus propiedades, y que de igual forma los asignan a indicaciones precisas.^{13, 16, 24}

En cuanto al diámetro, que se puede considerar angosto en comparación a los implantes convencionales, los podemos encontrar con medidas que van desde 1.8, 2.0, 2.5 y 2.8 mm.²⁴

El hecho de que sean tan reducidos de diámetro, facilita su empleo para casos en los que se tienen rebordes óseos muy delgados. También la inserción se ve mejorada en el sentido de que no requieren de realizar estrictamente un colgajo en el sitio, ya que es mínimo el daño que se ocasiona sobre el tejido blando, también ofrece mayor seguridad para las estructuras anatómicas de importancia adyacentes como el seno maxilar o el nervio dentario inferior.^{17, 24}

Debido a que el diámetro de estos implantes es tan reducido, las longitudes que se recomiendan para su mayor estabilidad dentro del hueso, y evitar estreses que pongan en riesgo al mismo, oscilan entre los 11 Mm. como mínimo pasando por 13, 15 y hasta 18 mm.^{17, 24}

De acuerdo con los protocolos de oseointegración del Dr. Brannemark, la carencia de diámetro será suplida con la longitud; es decir, que el ancho del implante es inversamente proporcional a su longitud.¹³

El diseño del cuerpo del implante asemeja en gran medida a los implantes en forma de raíz convencionales. Presentan espiras que facilitan la oseointegración y estabilidad dentro del hueso, también reparten el estrés de manera divergente hacia el exterior. El tipo de conexión que presentan estos implantes puede ser de dos tipos: axial y no axial. Si tomamos en cuenta que la conexión no es otra cosa que la forma en la que se van a unir a su aditamento protésico, tenemos entonces que la conexión axial la presentan aquellos implantes en que el aditamento o parte "macho" se encuentra en el cuerpo del implante.^{17, 24}

De manera contraria, la conexión no axial vendría a ser aquella que requiere ser colocada posteriormente sobre el implante.⁸

Los implantes transicionales están fabricados del mismo material que los implantes convencionales. Están fabricados a partir de aleaciones de Titanio como la Ti-6Al-V4 y cuentan con una superficie (en su mayoría) texturizada a base de grabado ácido, lo cual homogeniza la rugosidad de la superficie y favorece a la integración.⁵

4.3 Prótesis transicional (Sobredentaduras)

La sobredentadura implanto soportada fue desarrollada inicialmente al principio de los años 80 para satisfacer la necesidad de un tratamiento con implantes que supusiera un coste económico inferior. Los primeros informes sobre tratamientos con sobredentaduras se limitaron a describir la modalidad consistente en una barra y un sistema de inserción de "clip" que normalmente emplea una barra redondeada u oval. Los clips de pequeño tamaño, se insertaban en la superficie de ajuste de la dentadura para proporcionar anclaje y estabilidad lateral, pero a diferencia de la barra de acero, permitían cierto movimiento en el plano antero posterior.¹¹

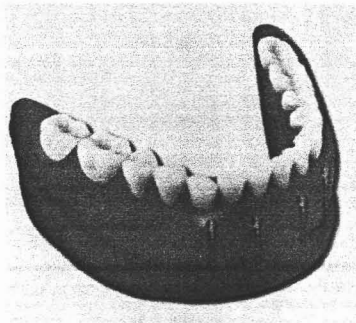


fig. 4.1 Sobredentadura implantosoportada con implantes transicionales

Otros sistemas de anclaje han sido muy estudiados, especialmente los que presentan conectores esféricos, que se han comparado con las sobredentaduras fijadas por medio de conectores en barra. Este tipo de fijación ha demostrado conseguir una elevada proporción de éxitos en el caso de la rehabilitación mandibular.^{11,17}

Un estudio permitió observar a nivel preimplantario y del hueso marginal, una respuesta positiva a la carga soportada por estas fijaciones no ferulizadas, siendo dichos resultados comparables a los obtenidos en las sobredentaduras con conectores de barra.^{17, 24} La indicación fundamental para realizar este tipo de prótesis sobre implantes es el paciente desdentado total mandibular, con ausencia de reborde alveolar para soportar de manera estable una prótesis completa convencional.^{17, 24} Los mini implantes proporcionan retención a la sobredentadura, evitando su desalajo y, por otro lado, preservan el hueso residual de la resorción continuada como consecuencia de la pérdida dental. Este tipo de prótesis sobre implantes exige un menor número de fijaciones (4 como mínimo), siendo en consecuencia la intervención quirúrgica menos agresiva y con menor número de complicaciones.^{24, 25}

Las sobredentaduras implantosoportadas mejoran significativamente la comodidad, función y eficiencia masticatoria con respecto a las dentaduras convencionales. La mejora en la habilidad masticatoria se encuentra relacionada con la estabilidad mecánica y la retención, además del aumento en las fuerzas de masticación gracias a los implantes que soportan la prótesis.⁵

El aumento de la retención permite una mejor función de la lengua y musculatura periférica, permitiendo una masticación más adecuada ya que no requiere de estabilización muscular como las dentaduras convencionales.⁵

Ventajas:

- ✓ Fácil elaboración
- ✓ Costo relativamente económico
- ✓ Mejora en la eficiencia de masticación

- ✓ Buena aceptación por parte del paciente

Desventajas:

- Duración funcional reducida
- Posibilidad de recambio de alguno de los implantes
- Rechazo de alguno de los implantes

Parámetros de colocación de los implantes

El número, localización y angulación bucolingual de los implantes son determinados primeramente por la morfología del hueso y la posición de las estructuras anatómicas adyacentes. Sin embargo, el orden para obtener una posición protésica óptima, la forma de la sobredentadura y el grado de retención deseado deben ser tomados en consideración de igual manera.^{6,11}

Desde un punto de vista protésico, los implantes deben de ser colocados de la siguiente manera:

- Que guarden simetría con la línea media
- Colocarlos en el borde del proceso residual (máximo soporte)
- Permitir la adecuada inserción del aditamento de sujeción

Desafortunadamente, contrario a estos principios, primero se realiza la prótesis y posteriormente se realiza la colocación de la prótesis.^{6, 11} La colocación y la inclinación de los implantes parece no ser crucial en el resultado final. Lo que si es importante es identificar la posición de los dientes en la dentadura para evitar que al llevarla al sitio de los implantes no exceda los límites de la dentadura y pueda provocar sobre contorno en las zonas labiales o linguales. Posicionar los implantes sin el conocimiento de la forma de la dentadura puede producir abultamientos indeseados en la restauración final.⁶

Aunque muchos autores han evaluado las fuerzas que actúan sobre los implantes con diferentes construcciones, la opción del número de los implantes y el desarrollo de la retención depende de cada clínico en lo individual. En la universidad de Zurich, en la mayoría de los pacientes se colocaron cuatro implantes en la zona de canino y primer premolar de cada lado, conectados por una barra. Algunos pacientes fueron tratados únicamente con dos implantes conectados por dos o-rings.^{6, 7, 9} Durante el procedimiento se tomaron en consideración diferentes factores:

- la angulación deseada de retención y confort.
- La curva del reborde alveolar residual
- La edad del paciente y el costo.

Aditamentos de retención

La sobre dentadura ideal posee de manera inherente estabilidad y retención. Básicamente las sobredentaduras se pueden retener de dos maneras: mediante barras (prefabricadas, vaciadas o confeccionadas) o mediante elementos únicos.⁵

Barras

En la mandíbula, se prefieren las barras prefabricadas por sobre barras vaciadas porque son menos caras y más sólidas. Las barras prefabricadas pueden tener una construcción de forma redonda, ovoide o rectangular (forma de U). La rotación de las dentaduras alrededor de las barras disminuye con las barras de forma rectangular. Aunque las barras redondas permiten grandes movimientos distales verticales de la base de la dentadura que se proyectan sobre los tejidos blandos y disminuyen el torque sobre los implantes. Además el tipo de conexión del implante parece no tener repercusiones en el éxito de las restauraciones finales de las sobre dentaduras.^{9,11}

Las barras en forma ovoidal o en forma de U se prefieren cuando se colocan sólo dos implantes. El fabricante normalmente ofrece dos barras de diferentes secciones cruzadas. La barra más larga es recomendada cuando se dispone de buen espacio y se requiere de una extensión distal. El usar las barras más cortas pone en riesgo la integridad de la barra por que es más corta la zona de soldadura.¹¹

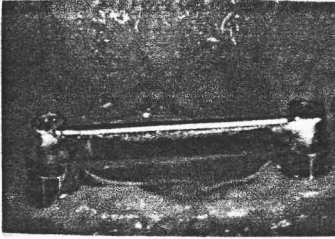


fig. 4.4 Sujeción en barra

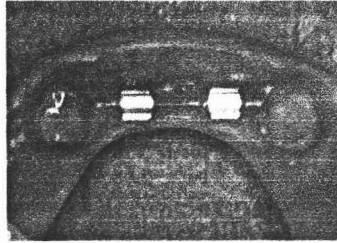


fig. 4.5 Clips de anclaje en forma de U

Aditamentos esféricos

Los aditamentos únicos ofrecen la opción más fácil y más barata de proveer al paciente de una dentadura implanto soportada sin necesidad de procedimientos de laboratorio, ya que el homólogo del aditamento esférico puede ser colocado sin necesidad de mandar al laboratorio la dentadura. Estos aditamentos también se indican para la reparación de dentaduras previas implanto soportadas.^{9,11}

Los inconvenientes de estos aditamentos es que requieren de un poco más de ajustes y pierden la retención más rápido que los de barra, ya que la retención está dada a través de porciones o anillos plásticos.¹¹

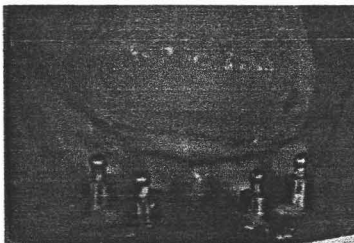


fig. 4.2 Ilustración de aditamentos esféricos

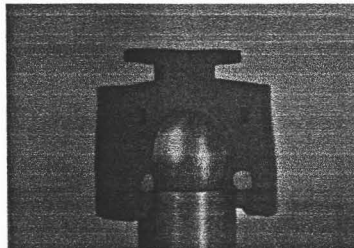


fig. 4.3 homólogo plástico esférico

Barra metálica vaciada

El espacio requerido para acomodar los implantes y la supra estructura reduce el área de la sección cruzada de la sobre dentadura, aumentando el riesgo de fractura. La debilidad de la dentadura no debe ser recompensada con el aumento de acrílico a la estructura, porque aumenta el tamaño de la dentadura y limita el espacio de la lengua. Se crea un patrón de cera y se vacía en aleaciones de cromo-cobalto principalmente. Esta estructura no se suelda a la estructura de los implantes, sino que adhiere a la dentadura con acrílico autocurable.^{9,11}

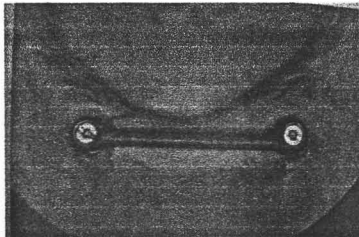


fig. 4.6 Barra vaciada

4.4 Prótesis Parcial Fija (rehabilitaciones individuales)

Los implantes transicionales han sido empleados para diferentes situaciones, y una de las más importantes, pero de las menos reportadas ha sido la rehabilitación individual definitiva de algunos dientes en particular.

Principalmente quienes han dado la pauta para esta indicación han sido las casas comerciales quienes se encargan de la manufactura de los implantes transicionales. Tal es el caso de casas comerciales como Imtec®, Intralock®

y más recientemente, un implante transicional de la compañía Borgatta®. La literatura arroja artículos en los cuales se reporta el uso de los mini implantes en dientes con poca carga masticatoria, pero debido a las referencias que no son

consideradas de alta seriedad, decidimos sólo hacer mención de las mismas, dando testimonio de su existencia.²⁴

En el caso particular de las casas comerciales que sugieren su uso para rehabilitaciones individuales, cabe mencionar que cada una da un en dientes diferentes, pero todas coinciden en la misma premisa; dientes con poca carga masticatoria.²⁵

En el caso de los implantes de Intralock®; que es una empresa norteamericana que también realiza la fabricación de implantes de tipo convencional, ellos hacen la mención de un caso particular en la que se realiza la rehabilitación de un lateral superior derecho.²⁵

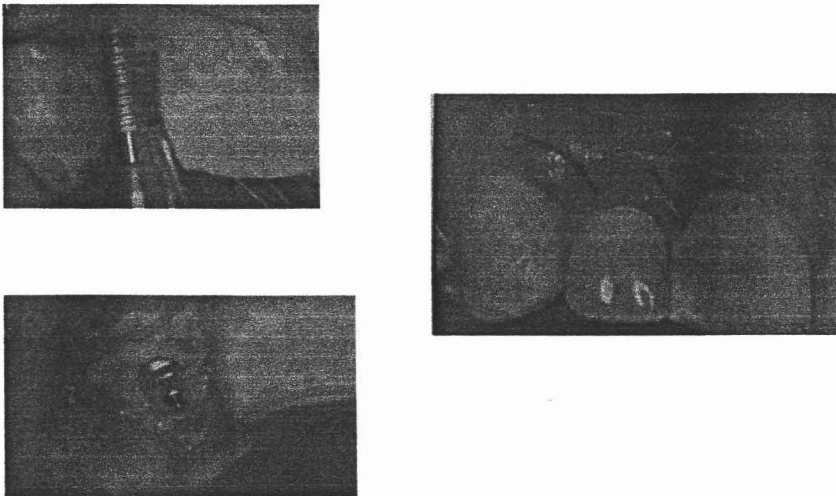


fig. 4.7 Uso de mini implantes en rehabilitaciones individuales

Imtec® nos refiere el uso de estos implantes de manera similar en dientes como laterales superiores e incluyen al grupo de dientes centrales y laterales inferiores; que de forma implícita se sabe de los valores mínimos que se les confiere con respecto a la carga masticatoria que estos presentan.^{24, 25}

Por supuesto que uno de los aspectos más importantes a considerar en la implantación de tornillos de titanio en la cavidad oral sería el tipo de hueso, de ahí

que se entiende que el perfil o la inclinación por la zona anterior inferior sean mayores en comparación con zonas anatómicas superiores.

Como ya se mencionó anteriormente, estos implantes deben suplir su carencia de volumen en sentido lateral, con una longitud superior a los once milímetros como límite menor. Esto debido a los principios físicos y mecánicos básicos para la inserción de cualquier implante dental.

El otro factor que se debe tomar en consideración es la medida en sentido mesio-distal de los dientes que se pretenden rehabilitar.²⁵ Si tomamos en cuenta que los diámetros de los implantes transicionales oscilan desde 1.5 Mm., hasta 2.8 Mm., se deduce automáticamente que su indicación para rehabilitación individual es el empleo en dientes cuyo tamaño sea sumamente pequeño. Esta premisa nos obliga a pensar en dientes anteriores inferiores como los centrales e incluso laterales, siempre y cuando las medidas mesio distales sean congruentes con las medidas del implante.²⁵

Finalmente, no se puede permitir que las casas encargadas de la manufactura e investigación técnica de los implantes en general sean las encargadas de delimitar e incluso de dictar sus indicaciones de manera autoritaria. Es verdad que son ellos quienes tienen la responsabilidad de hacer mención de ello, pero el clínico es y será siempre el más capacitado para poder delimitar los usos de cualquier implante intra oral.

4.5 Anclaje Ortodóntico

El uso de un anclaje estable en Ortodoncia puede ayuda a evitar movimientos indeseados en el anclaje de los dientes. Esta opción viene a mejorar a todas las existentes de tipo tradicional, tal como serían las extraorales, (headgear) o intraorales como el Botón deNance u otros diseños complicados que requieren de la absoluta cooperación del paciente.²¹

Los implantes de Titanio han sido usados ya hace algún tiempo para realizar anclaje ortodóntico. Aunque en un inicio se pensaba en implantes convencionales, estos tenían ciertos inconvenientes; sólo se podían colocar en zonas retromolares o desdentadas, el procedimiento es invasivo y costoso, lo cual no siempre era bien aceptado por el paciente de ortodoncia.^{21,27}

Varios métodos de anclaje en el hueso han sido probados, tornillos de vitallium, carbón vítreo, implantes de óxido de aluminio revestidos de cerámica, láminas y tornillos de acero inoxidable, implantes del sistema Brannemark, implantes retromolares, dientes anquilosados, alambres zigomáticos, implantes palatinos, mini láminas y mini tornillos.²¹

Los mini implantes y las mini láminas han demostrado poseer ventajas sobre todos los procedimientos anteriores, y esto incluye su fácil colocación, su posibilidad de ser cargados inmediatamente y una irritación mínima a los tejido circundantes, lo cual los hace de mayor aceptación para los pacientes.^{21,27}

Los mini implantes deben cumplir con ciertas características de diseño para su uso en anclaje ortodóntico.

Su tamaño debe ser tal que le permita ser insertado en zonas de hueso alveolar reducidas como las zonas peri apical, la manipulación debe ser sencilla para que la puedan realizar los Odontólogos de práctica ortodóntica. Esto es muy sencillo ya que se colocan justo en la zona interdental sin levantar un colgajo, y pueden ser cargados inmediatamente después de su inserción. Estos mini implantes pueden ser utilizados en zonas anterior y posterior y fijados con resortes y alambres metálicos o elásticos para su posterior acción sobre dientes.^{21,27}

El anclaje puede darse en cualquier parte de las arcadas para cambiar el tratamiento de acuerdo a las necesidades. Otra característica más es que debe ser fácilmente removido al término del tratamiento sin causar daños a las estructuras u órganos circundantes. La principal desventaja de estos implantes es su proximidad con las raíces dentales, que pueden ser dañadas durante su colocación o en el movimiento de los dientes, pero de acuerdo a lo publicado por Park y cols. no existen riesgos si se sigue el protocolo de inserción y estudio que el propone.²¹

Los mini implantes son actualmente la forma más fácil de lograr anclaje en el tratamiento ortodóntico. Han surgido diferentes tipos de formas de la cabeza y del implante mismo en el mercado, para satisfacer las necesidades dependiendo de la situación.²¹

Tipos de implantes transicionales para anclaje ortodóntico.

Actualmente en el mercado existen tres tipos diferentes de diseños con respecto a la cabeza de los implantes.

Se encuentra como primero y más importante, el implante con **cabeza en forma de bracket**. Este implante posee en su parte superior la forma cuadrangular de un bracket con las ranuras de éste.²⁷

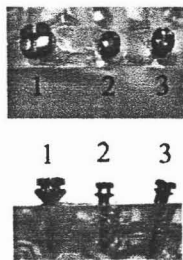


Fig. 3.0 Tipos de implantes con cabeza de bracket

Las casas comerciales han diseñado también implantes con **cabeza esférica** que pueden presentar o no en su parte interna un conducto por el que se hace pasar el alambre o ligaduras que se usan durante el tratamiento.²¹



Fig. 3.1 Implantes con cabeza esférica

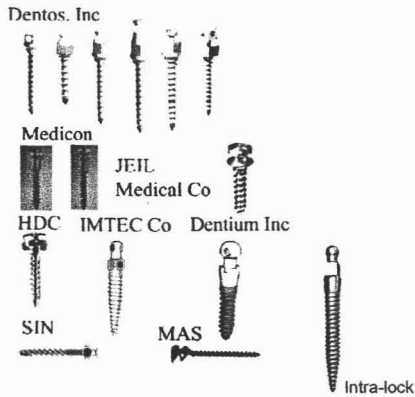


Fig. 3 Diferentes diseños de implantes transicionales con uso ortodóntico.

INDICACIONES

Intrusión de molares inferiores.

La extrusión de los molares superiores puede ser causa de muchos problemas cuando se pretende rehabilitar protésicamente con implantes o con prótesis

convencionales, también cuando se piensa realizar movimientos en dientes antagonistas.^{21, 27}

En Ortodoncia, la intrusión de un molar resulta sumamente difícil empleando técnicas convencionales y aun más si no existe molar distal.

La técnica se realiza colocando dos implantes en la zona palatina, por la zona vestibular o combinada, lo cual se traduce en mayor facilidad de realizar el movimiento.^{21, 27}

En la figura 3.1 se observa el uso de los implantes transicionales con cabeza en forma de bracket para la intrusión molar.

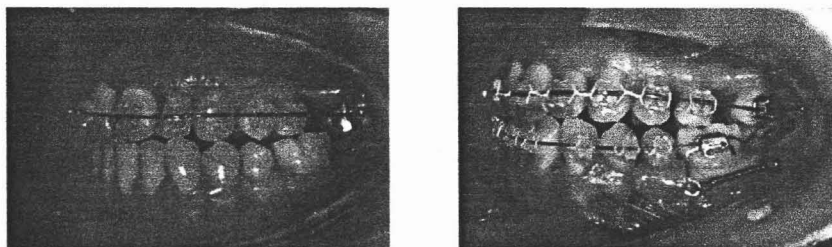


Fig. 3.1 intrusión de molares con implantes transicionales

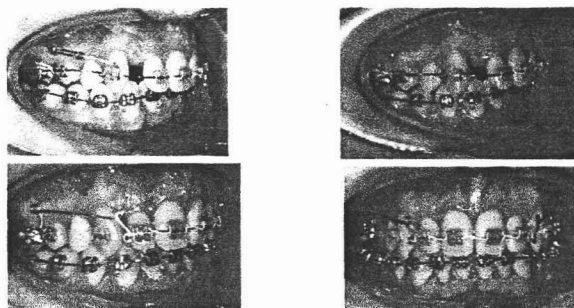
Distalización de premolares.

Para el tratamiento de distalizaciones dentales se emplean elásticos, headgears y botones palatinos de acrílico tratándose de métodos convencionales.²⁷

El anclaje óseo cortical es una sencilla técnica para cualquier tipo de distalización dental. Sólo se requiere de emplear resortes metálicos o ligas elásticas entre el implante y el diente a distalizar.²⁷

De cualquier manera es importante decidir adecuadamente el sitio de implantación para evitar hacer cualquier tipo de contacto con la o las raíces del diente en cuestión.^{21, 27}

Fig. 3.3 Distalización de un canino superior derecho con implantes de cabeza esférica.



Mesialización de molares inferiores.

El uso de los implantes transicionales en este caso, evita el exceso de fuerzas excesivas con la consiguiente resorción radicular. Empleando métodos convencionales se podría esperar la existencia de una curva inversa de los arcos, lo cual se puede evitar con estos implantes. El paralelismo radicular es logrado con el empleo de arcos segmentados que son colocados cerca del centro de resistencia de la fuerza.^{21, 27}

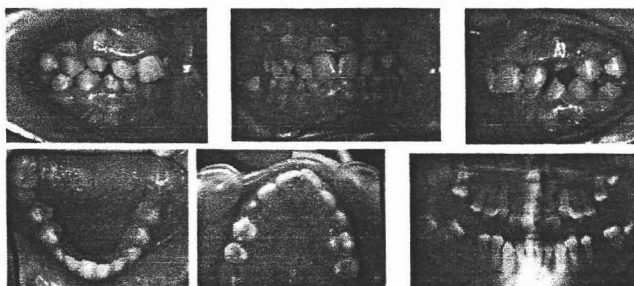


Fig. 3.4 Caso de inclinación molar en donde se requiere la mesialización de los mismos.

Intrusión de incisivos inferiores.

Este método puede ser logrado por medio de anclaje con implantes de diferentes formas. La fuerza puede ser aplicada directamente desde debajo de los dientes anteriores por medio del implante o los implantes que se han colocado previamente.²¹

El empleo de implantes con cabeza de bracket simplifican este método. El arco metálico es colocado dentro de las ranuras de la cabeza del implante.²¹



Fig. 3.5 Intrusión de los incisivos centrales inferiores por medio de anclaje óseo.

La mayoría de los implantes transicionales pueden ser utilizados para anclaje ortodóntico pero se ha demostrado en los estudios más recientes que el implante que posee una cabeza con forma de bracket brinda mejor retención a los alambres metálicos y a las ligas elásticas.^{21, 27}

Conclusiones

El surgimiento de los implantes dentales transicionales ha sido de gran avance en la Odontología Implantológica. Su amplia variedad de empleos ofrece buenas opciones de tratamiento tanto para los pacientes edéntulos parciales como totales; ya que si se toma en consideración que una de las principales metas de la Odontología es satisfacer las necesidades propias del paciente, las líneas de tratamiento se tornan más variadas.

El costo de dichos implantes es una de las variables que más llama la atención, ya que facilita el acceso a dichos tratamientos a pacientes que comúnmente no podrían pagar un tratamiento con implantes convencionales.

Si hablamos de las ventajas de estos implantes, no podemos dejar de mencionar la simplicidad de su colocación; que aunque no fue objetivo primario de la presente revisión bibliográfica, resulta de gran atracción para el cirujano o profesional capacitado. Brevemente podría decirse al respecto, que es un implante que no requiere necesariamente de la realización de un colgajo, aunque sí de la elaboración de una guía quirúrgica para su inserción en hueso, ya sea maxilar o mandibular.

Retomando el concepto de plurifuncionalidad de estos implantes, debe hacerse un particular énfasis en los usos. Aunque actualmente los implantes transicionales son hechos a base de la misma aleación que los implantes convencionales (Ti-6Al-4V), hace pocos años los materiales de fabricación eran diferentes y en consecuencia, el implante se tornaba estrictamente transicional; es decir, que a pesar de que estén fabricados del mismo Titanio del que se fabrican los implantes convencionales, no deben perderse de vista las dimensiones de los implantes transicionales.

Con respecto a principios físicos fundamentales, los implantes transicionales poseen dimensiones diametrales menores en comparación con los implantes convencionales. De esto se resuelve que para la inserción de un implante transicional se requiere de al menos 13 mm de longitud corono-apical en el hueso receptor. Lo anterior se justifica de la siguiente manera, a menor diámetro del implante, mayor longitud corono-apical deberá tener.

Todo esto debe ser estudiado de manera más amplia para delimitar con mayor precisión las indicaciones y los usos de estos implantes para evitar su empleo indiscriminado y las consecuencias posteriores; así mismo, que en un futuro próximo, la mayoría de los libros de texto que hablan acerca de implantes incluyan de forma precisa y con fundamentos de investigaciones previas las indicaciones, ventajas y desventajas del uso de estos implantes.

FUENTES DE CONSULTA

1. Peñarrocha Diago, Miguel. Implantología oral. Editorial Ars Médica, 2001. Pags. 356-89.
2. McKinney, V. Ralph. Endosteal Dental Implants. Editorial Mosby, 1991. Pags. 180-215.
3. M. Weiss, Charles, Weiss, Adam. Principles and Practice of Implant Dentistry. Editorial Mosby, 1ª edición. 2001. Pags. 645-98
4. Misch, Carl E. Contemporary Implant Dentistry. Editorial Mosby, 1993. Pags. 422-35, 515-37.
5. Cranin, Norman. Atlas de Implantología Oral. Editorial. Médica Panamericana, 1995. Pags. 87-122.
6. Boderau Fernández, Enrique. Odontología Restauradora Contemporánea. Implantes y Estética. Ediciones Avances. 2002. Pags. 484-507.
7. M. Scortecchi, Misch, Carl E. Implants and Restorative Dentistry. Editorial. Martin Dunitz. 2001. Pags. 225-300.
8. Bert, Marc, Missika Patrick. Implantes óseointegrados. Editorial Masson, 1ª Edición 1993. Pags. 32-48.
9. Spiekermann, Hubertus. Atlas de implantología. Editorial Masson, 1ª Edición 1995. Pags. 173-80.

10. Norton, Michel. Implantes Dentales sistema Astra Tech. Editorial Marban, 1998. Pags. 98-123.
11. Palmer, Smith H. Implants in Clinical Dentistry. Editorial Martin Dunitz. 2002. Pags. 478-82
12. Levental GS: Titanium: a metal for surgery, Journal of Bone Joint Surgery. 33:473, 1951.
13. Charles, A. Babbush, Provisional Implants: Surgical and Prosthetic Aspects. Journal of Implant Dentistry, Vol. 10, Num. 2, 2001.
14. Simon, H. Caputo. Use of transitional implants to support a surgical guide: Enhancing the accuracy of implant placement. The journal of Prosthetic Dentistry. 2002; 87:229-32.
15. Yuval, Zubery. Bichacho, Nitzan. Ofer, Moses. Immediate loading of modular transitional implants: a histologic and histomorphometric study in dogs. Int. J. Periodontics Restorative Dentistry. 1999; 19 (4): 343-53.
16. Ohkubo C. Sato, J. Hoshoi. O-ring attachments for transitional implant-retained overdentures. J. of Prosthetic Dentistry. 2004; 91 (2): 195-7.
17. Leshem D. Mazor Z. Rosen D. A simple technique for fabrication of immediate interim removable prosthesis supported by transitional implants. J. of Implant Dentistry. 2003; 12 (3): 227-31.
18. Brown M. Tarnow. Tri mini-transitional implants the ultimate immediate loading implant for transitional or long term use. J. Ir Dental Association. 2003; 12 (3): 227-31.

19. Simon, H. Caputo. Removal torque of immediate loaded transitional implants endosseus implants in human subjects. Int. Journal of Oral Maxillofacial Implants. 2002; 17 (6): 839-45.
20. Gray, J. Smith. Fixed provisionalization with transitional implants for partially edentulous patients: a case report. Practice Procedures Aesthetic Dentistry. 2001; 13 (2): 123-7.
21. Gray, J. Smith. Transitional implants for orthodontic anchorage. Journal of Clinic Orthodontics. 2000; 34(11): 659-66.
22. Petrunaro, P. Reconstruction of severely resorbed atrophic maxillae and management with transitional implants. Journal of Implant Dentistry. 2000; 9 (3): 271-7.
23. Ritto, A. K. Micro implants in orthodontics. Int. Journal of Orthodontics. 15 (3): 22-24; 2004.
24. <http://www.imtec.com>
25. [http:// www.intralock.com](http://www.intralock.com)
26. <http://www.mdmetric.com>
27. [http:// www.dentatus.com](http://www.dentatus.com)
-