



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**IMPLANTES OSTEOINTEGRADOS TIPOS,
INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES**

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

CIRUJANA DENTISTA

P R E S E N T A :

Esmeralda Badillo Barba

Directora: C.D. Graciela Llanas y Carballo

Asesores: C.D. Jacobo Rivera Coello

C.D. Eduardo Medina García

V. B. Graciela Llanas y C.

MÉXICO D. F.

Abril 2005

m. 342891

A Dios: por darme la oportunidad de disfrutar, probar y saborear lo agrisulce de tu regalo de amor, La Vida, que aún así me fascina. Por darme esta familia tan maravillosa que gracias a ella soy una mejor persona cada día. Mil Gracias Dios Mío!

A Alejandra: por poner tu mano en mi corazón, pasar por alto todas las cosas frívolas, tontas y debilidades que hay en mí, y por mirar lo suficientemente lejos logrando extraer las cosas hermosas y buenas que puedo dar. Mil Gracias Madre!! Por tu voto de confianza cuando más lo necesite, por apoyarme incondicionalmente durante estos siete largos años, sin ti no hubiera podido culminar esta etapa de mi vida, por confiar plenamente en mí y ser siempre la luz de esperanza en mi vida, Mil gracias Madre...

A mi Padre: por siempre incitar con tus palabras a superarme y a tu manera apoyarme, por hacerme saber que te tenía allí cuando lo necesitara, agradezco infinitamente a Dios por haberte devuelto a mi vida y darme la oportunidad de reconciliarme contigo y vivas junto a mí esta parte del largo camino que me queda por experimentar. Mil Gracias!!!

A mi hermano Alejandro: por siempre estar allí y quererme tal como soy, por siempre darme aliento para seguir adelante, por demostrarme todo lo que puede hacer el más mínimo movimiento de amor, Te Adoro!!

A mi hermano Rodrigo: gracias pequeñín por estar aquí, por alegrarme en los malos ratos, por hacerme sentir que vale la pena luchar por lo que se quiere. Mil Gracias mi vida!!!

A mi hermana Mónica: gracias por estar aquí y por haber cooperado para que pudiera culminar este trabajo, muchas gracias!

A mi hermano Alberto: por el toque de alegría que le das a todo, por aligerar con tu actitud mil cosas, gracias por estar dispuesto siempre que te pido algo.

A mi hermana Karla: por que de ti he aprendido muchas cosas y principalmente que nunca es tarde para iniciar algo en la vida.

A todos y cada uno de ustedes, mi hermosa familia, por formar la parte fundamental de mi vida, y por ayudarme a crecer cada día, por el simple hecho de estar aquí y tenerlos juntos, por los días malos y los buenos, que vivimos, por habernos dado una nueva oportunidad, les doy gracias y por estar presentes en esta etapa tan importante de mi vida. Los Amo!!!

A mi Tía Toya, a mi Tío Luis, a mi prima Oyuki y a mi primo Roly, Mil Gracias! por su gran apoyo, por siempre estar al pendiente de todo, sus valiosas enseñanzas y por ser una luz más en mi camino, Los Adoro!!!

A mi Tía Vicky y mi Tío Ricardo Barba, por estar conmigo cuando los necesite y por las enseñanzas que pude extraer de ustedes. Los Quiero!

A mi Tío Ricardo Badillo, jamás olvidaré el apoyo que alguna vez me ofreciste, y no tome, no porque no quisiera, espero algún día poderte explicar. Gracias por querernos tanto y apoyarnos. Mil Gracias Tío, Te Quiero!

A mi Tía Coco y mi Tía Delia, si no hubiera tenido el apoyo de ustedes en estos últimos meses, créanme que no hubiera sido posible dar este paso tan importante en mi vida, Mil Gracias!

A ti Elena Alvarez, por tu valiosa amistad, no me olvido de tu gran ayuda en todos estos años y de tu infinito apoyo en los tiempos difíciles. Te quiero mucho. Mil Gracias!

A ti Iliana Vega, gracias por demostrarme en los tiempos más difíciles de mi vida que existen personas que valen la pena, por brindarme tu amistad incondicional y hacerme sentir que hay alguien que siempre está allí en las buenas y en las malas. Mil Gracias!

A ti Alberto Villalpando, por tu gran ayuda y apoyo incondicional para la realización de este trabajo; por haber formado un episodio de mi vida que jamás voy a olvidar, por ese rato de felicidad que no cambio por nada, por ser la persona que eres y darme la oportunidad de conocerte, espero tener tu amistad por mucho tiempo. Te Adoro tal como eres, Mil Gracias!

A ti Fernando Torres y Patricia Cárdenas por siempre estar dispuestos a escucharme y darme ánimos cuando más los necesite, por su valiosa amistad, por saberlo todo sobre mí y aún así seguir a mi lado, espero tenerlos conmigo por mucho tiempo. Mil Gracias!

A ti Ana Tetzpa por tu gran apoyo y amistad incondicional. Por ser una persona tan especial para mí y digna de un ejemplo de lucha a seguir, es un placer tenerte a mi lado. Mil Gracias!

A Nayeli Mayén porque en su tiempo fuiste una gran amiga y un gran apoyo para mí, no lo olvido. Mil Gracias!

A Sofía Téllez por su reciente amistad y su súper apoyo y colaboración. Mil Gracias!

A Marco Mentado, a ti mi vida por tu valiosa amistad. Mil Gracias!

A todos ustedes mis maravillosos amigos por que de alguna manera, en algún tiempo colaboraron y estuvieron conmigo en las buenas y en las malas. A todos los adoro y no los cambio por nada, porque la mayoría de ustedes sabe todo sobre mí y aún siguen siendo mis amigos por eso los quiero y los cuido, quiero hacerles saber que muchos de ustedes han dejado huella en mi vida y nunca los voy a olvidar...

A Jerem Cruz, a Valeri Paredes, David Ortiz, Daniel, Magali, Dr. Díaz Michell, Dr. Raúl León, Dr. Raymundo Ramírez, Dr. Domingo, Dra. Ericksen, Dr. David, Dra. Gabriela, Dr. Juan Carlos, A Diego por haber estado conmigo en algún momento de mi vida. Gracias!

A la Facultad de Odontología por todo lo que vale la pena y lo valioso que me llevo de ti!!

Al Dr. Jacobo Rivera Coello, por su valiosa colaboración para la realización de esta tesina, apoyo y enseñanzas. Por siempre incitarme a estudiar. Mil Gracias!

Al Dr. Eduardo Medina García, sin tu ayuda no le hubiera dado forma a este trabajo. Mil Gracias!

A la Dra. Graciela Llanas y Carballo por tomar parte de su tiempo en la revisión de este trabajo.

A la Dra. Rocío por la revisión de este trabajo y por alentarme con sus palabras a realizar la siguiente etapa de mi vida. Gracias!

Al Dr. Abraham Stern por su gran aportación.

Al honorable jurado.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN

1. ANTECEDENTES DE LA IMPLANTOLOGÍA	11
2. MATERIALES DE IMPLANTACIÓN	16
2.1. Requisitos generales de los materiales de implantación	16
2.1.1. Compatibilidad biológica	16
2.1.2. Compatibilidad mecánica	17
2.1.3 Aspectos funcionales	17
2.1.4. Material aloplástico	17
a) Cerámicos	17
b) Polímeros	18
c) Metales	19
2.1.5. Titanio	20
3. IMPLANTES OSTEOINTEGRADOS	21
3.1. Definición	21
3.2. Osteointegración	21
3.2.1. Factores que condicionan la osteointegración	22
3.3. Biointegración	25
3.3.1. Ultraestructura de la interfase hueso implante	26
3.3.2. Interfase implante tejido blando: sellado biológico gingival	27
4. TIPOS DE IMPLANTES OSTEOINTEGRADOS	30
4.1. Morfología macroscópica del implante	30
4.1.1. Partes que componen un implante	30
a) Cuerpo	30
b) Cabezal	30
c) Porción transmucosa	30
4.1.2. Clasificación	31

4.1.2.1. Forma	31
4.1.2.2. Estadios quirúrgicos	34
4.1.2.3. Conexión protésica	35
4.2. Morfología microscópica del implante	36
4.2.1. Superficie	36
a) Superficie RBM (Resorbable Blast Media)	36
b) Recubrimiento con Hidroxiapatita	37
c) Superficie de plasma spray de titanio (TPS)	38
d) Superficie lisa de Titanio maquinado	39
e) Superficie tratada con chorro de arena de grano grueso y grabado ácido (SLA)	40
f) Superficie grabada con ácido nítrico y fluorhídrico	40
g) Superficie grabada con ácido clorhídrico y ácido sulfúrico	40
5. INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES	42
5.1. Indicaciones	42
5.2. Contraindicaciones relativas	44
5.2.1. Factores de riesgo generales	44
a) Edad	44
b) Psicología del paciente	45
c) Factores ocupacionales	45
d) Tabaco	45
e) Etiología del edentulismo	46
5.3. Factores de riesgo intrabucales	47
5.3.1. Estéticos	47
a) Gingivales	47
b) Dentales	47
c) Óseos	48
5.3.2. Biomecánicos	49
a) Geométricos	49
b) Oclusales	49

c) Factores de riesgo entre hueso-implante	50
d) Factores de riesgo técnicos	51
5.4. Contraindicaciones intrabucales	51
a) Relaciones anatómicas desfavorables entre los maxilares	51
b) Relaciones oclusales y funcionales complejas	51
c) Hallazgos patológicos en los maxilares	51
d) Lesiones patológicas de la mucosa	51
e) Xerostomía	51
f) Macroglosia	52
g) Mala higiene del resto de la dentición	52
5.5. Contraindicaciones limitadas en el tiempo	52
a) Enfermedades inflamatorias o infecciones agudas	52
b) Embarazo	52
c) Administración transitoria de determinados medicamentos	53
d) Pacientes sometidos a radioterapia	53
5.6. Contraindicaciones médicas generales	54
5.6.1. Enfermedades sistémicas	54
a) <i>Enfermedades endocrinas</i>	54
b) <i>Enfermedades cardiovasculares</i>	57
c) <i>Enfermedades óseas</i>	58
d) <i>Enfermedades hematológicas y discrasias sanguíneas</i>	61
e) <i>Enfermedades del colágeno (colagenosis)</i>	64
f) <i>Cáncer</i>	65
g) <i>SIDA</i>	65
h) <i>Paciente Seropositivo</i>	65
CONCLUSIONES	66
FUENTES DE INFORMACIÓN	67

INTRODUCCIÓN.

La preocupación que existe en el hombre por restablecer la estética y la funcionalidad de órganos dentarios perdidos ya sea por caries, traumatismos o enfermedad periodontal, etc., lo ha llevado a buscar métodos de sustitución, este es el campo de la implantología el cual data desde la cultura maya¹, aquí en nuestro continente.

Muchas veces la evolución se ha producido gracias a experiencias empíricas, pero tras la demostración científica de la osteointegración por el profesor Brånemark, basada en estudios experimentales, in vitro y longitudinales clínicos², la implantología ha mejorado su predicibilidad y su uso se ha generalizado. Los implantes dentales constituyen actualmente un elemento reconocido en la odontología gracias a los trabajos de Brånemark.

La implantología osteointegrada se caracteriza por la innovación y constante crecimiento al desarrollarse nuevos sistemas y materiales de implantación. Lo cual implica una responsabilidad para los odontólogos, por ello es esencial un adecuado conocimiento y una completa formación para permitir determinar en que casos es adecuado utilizar el tratamiento con implantes osteointegrados, a la vez que nos faculta para transmitir al paciente las ventajas y los posibles inconvenientes que se derivan de dicho tratamiento.

¹ Peñarocha D.M. Implantología oral. Barcelona, España: Editorial Ars Médica, 2001. Pp.3

² Ib. Pp. 7-8

En la actualidad existe una gran variedad de tipos y sistemas de implantes osteointegrados esta revisión tiene como finalidad recopilar los avances en ésta área, llevándonos a una introducción básica pero suficiente para ofrecer la información necesaria para evaluar y reconocer los casos para la rehabilitación con implantes osteointegrados, estableciendo conciencia sobre los requerimientos básicos de un paciente candidato a este tratamiento. Los implantes osteointegrados se han convertido en una opción fundamental dentro del conjunto de los tratamientos dentales quirúrgicos y protésicos.

1. ANTECEDENTES DE LA IMPLANTOLOGÍA.

La implantología, definitivamente no es una ciencia actual, tiene antecedentes muy remotos, y gracias a su evolución a llegado hoy en día a ser uno de los pilares de la rehabilitación en la odontología estética actual.

La primera prótesis de la que se tiene constancia no es un diente natural o artificial atado a los dientes vecinos, es una implantación necrópsica realizada durante el neolítico hace 9000 años, en Faid Soud, Argelia, África, en el viejo continente, se encontró el cráneo de una mujer joven, que presentaba un trozo de falange de un dedo introducido en el alvéolo del segundo premolar superior derecho³.

En el nuevo continente los datos más antiguos que se tienen son de los Mayas pues existen abundantes pruebas de que éstos practicaron la implantación de materiales aloplásticos en personas vivas. En 1931 Wilson Popenoe encontró en Honduras un fragmento de mandíbula de origen Maya que data del año 600 d.C, presentaba 3 fragmentos de concha con forma de diente introducidos en los alvéolos de los incisivos⁴.

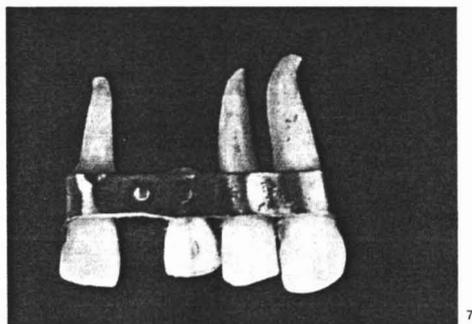


³ Steflik DE, et al. Historia de la implantología: en implantes dentales endoóseos. Barcelona: Mosby, 1993; Pp. 8-18

⁴ Ib Pp. 8-18

⁵ Ib

En el siglo X el andaluz islámico Abulcasis propone, "En alguna ocasión, cuando uno o dos dientes se han caído, pueden reponerse otra vez en los alvéolos y unirlos con hilos de oro y así se mantienen en su lugar"⁶.



En el medievo los cirujanos barberos ante las exigencias de nobles y militares, pusieron de moda los trasplantes dentales, usando como donantes a los plebeyos. Desde el principio de los tiempos se utilizaban también el marfil, el hueso o piezas de la boca de una persona muerta.

Durante el siglo XIX y XX se produjo un retroceso en el auge de la transplatación por motivos morales, higiénicos y también hubo decepción ante los resultados de la autoimplantación.

Los dentistas observaban cómo los médicos cirujanos trataban las fracturas, introducían alambres, clavos y placas en los huesos e intentaron imitarlos.

⁶ Peñarocha D.M. Implantología oral... Op. cit. Pp.3
lb

En 1910, E. J. Greenfield utilizó una cesta de iridio y oro de 24 K., que introducía en el alvéolo. Este autor podría ser considerado como el científico que documentó en 1915 las bases de la implantología moderna⁸.

En 1937, Venable y Strock publicaron un estudio sobre cientos de fracturas tratadas con un nuevo material: la aleación cobalto-cromo-molibdeno, conocida en la actualidad como Vitallium.

La odontología se aprovechó de esta experiencia y así surgieron las dos escuelas clásicas de la implantología: La Subperióstica del sueco Dahl y la Intraósea de Strock.

En 1952 Brånemark descubre la osteointegración, 1965 con la publicación de trabajos de éste, la implantología cambia sustancialmente.

La década de los sesenta estuvo dominada por el trabajo de Linkow, quien desarrolló el implante de rosca de Lew y el de hoja, que predominó hasta la década de los ochenta.

En 1978, se lleva a cabo la conferencia celebrada en Harvard, donde Brånemark presentó los estudios experimentales microscópicos in vitro de la médula ósea en el peroné de conejo para conocer mejor su vascularización⁹. El estudio se llevó a cabo introduciendo una cámara óptica en el hueso, al tratar de retirarla no se pudo ya que su estructura de titanio se había incorporado por completo en el hueso. A este hecho se le denominó osteointegración.

⁸ Peñarocha D.M. Implantología oral... Op. Cit. Pp. 4-5

⁹ Ib Pp. 6



Profesor Ferr-Ingólar Buitrago¹⁰

A principio de los 80 Calcitek Corporation desarrollo la calcitita: hidroxiapatita cerámica policristalina¹¹.

En los 90 la implantología dental ha conseguido consolidarse como una nueva disciplina quirúrgica dentro del campo de la odontología. Hoy en día el tratamiento con implantes osteointegrados se considera un procedimiento quirúrgico protésico predecible.

Las mayores exigencias implantológicas y los continuos avances experimentados en el campo de la implantología han permitido el desarrollo y perfeccionamiento de implantes, aditamentos protésicos y procedimientos quirúrgicos como las técnicas de regeneración ósea y la manipulación de tejidos blandos mejorando con ello las condiciones de recepción de los implantes y su posterior mantenimiento.

¹⁰ www.sdpt.net/implante.htm

¹¹ Peñarocha D.M. Implantología oral... Op. Cit. Pp. 7

Los aportes de los investigadores determinaron las bases de la implantología moderna, ampliamente desarrollada, con un abanico de posibilidades comerciales que continúan evolucionando.

La implantología es hoy una técnica con base científica y con lejanos antecedentes históricos la cual ha ido evolucionando en la constante necesidad de restituir la pérdida dentaria.

2. MATERIALES DE IMPLANTACIÓN.

2.1. Requisitos generales de los materiales de implantación.

Los biomateriales son materiales no vitales que se utilizan en el área médica y dental (implantes dentales) con la finalidad de obtener una reacción interacción con un determinado sistema biológico.

La inocuidad local y general es un requisito imprescindible que debe garantizarse para todos los biomateriales, no deben resultar tóxicos, cancerígenos, alergénicos ni radioactivos. Su utilidad se valora sobre la base de los siguientes criterios fundamentales¹².

2.1.1. Compatibilidad biológica.

Todo material de implantación debe producir una reacción lo más fisiológica posible con los tejidos que lo rodean (hueso, tejido conjuntivo, epitelio). Las interacciones entre el material de implantación, estos tejidos y el medio periimplantario no deben provocar alteraciones secundarias en el organismo (metalosis) ni tampoco una inestabilidad biológica del implante como consecuencia de la corrosión, disolución o reabsorción (biodegradación) de la superficie del implante¹³.

Un material se considera compatible cuando solo provoca reacciones deseadas o toleradas en el organismo vivo por lo cual un material biocompatible óptimo no produce una reacción tisular indeseable.

¹² Spiekermann H. Atlas de Implantología. Editorial Massons S.A. Barcelona, España. 1995. Pp. 11

¹³ Ib Pp.11

2.1.2. Compatibilidad mecánica.

A pesar de su tamaño anatómico limitado, los biomateriales utilizados en la implantología osteointegrada deben transmitir las fuerzas que inciden sobre ellos al lecho tisular deben disponer de suficiente resistencia mecánica¹⁴.

2.1.3. Aspectos funcionales.

El implante que se utiliza en clínica debe mostrar un resultado estético favorable y facilitar las medidas de higiene bucal, estos materiales deben ser radiopacos. El implante debe manipularse sin problemas durante la cirugía (instrumentos normalizados) y también la restauración protésica, y ha de ser fácilmente extraíble si fuera necesario, esterilizable y con un precio accesible¹⁵.

2.1.4. Material aloplástico.

Un material aloplástico es una sustancia extraña; en la implantología dental se utilizan exclusivamente materiales aloplásticos que en esencia pueden ser metales, sustancias de origen mineral (cerámicas en un sentido genérico) y resinas o polímeros¹⁶.

a) Cerámicos: son compuestos de óxidos metálicos, tienen alta fuerza, ciertas características físicas como el color, mínima conductividad térmica y eléctrica y alto rango de elasticidad¹⁷. Entre las cerámicas se

¹⁴ lb Pp. 11

¹⁵ lb Pp. 11

¹⁶ lb Pp. 12

¹⁷ lb Pp. 13

encuentran las elaboradas a base de **Oxido de Aluminio**, ésta es una cerámica bioinactiva, en la cual se espera una íntima adhesión del hueso laminar de soporte a la superficie de la cerámica (osteogénesis de contacto), **Óxido de Titanio, Óxido de Zirconia, Vidrio Cerámico (vitrocerámicas), Fosfato Cálculo**, éstos dos últimos son cerámicas bioactivas, se obtiene una unión fisicoquímica (osteogénesis adhesiva), por la liberación de iones calcio y fosfato, los cuales se incluyen en el metabolismo óseo¹⁸.

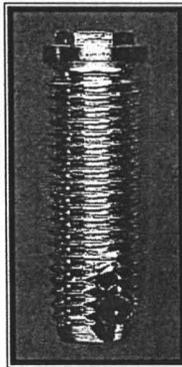
b) Polímeros: son poco aptos para ser utilizados en implantes dentales. Algunos son muy semejantes bioquímicamente a los tejidos vivos y se absorben rápidamente; otros son muy diferentes, muy hidrofóbicos y poco bioadhesivos. Tienen malas propiedades mecánicas: módulo elástico bajo, gran elongación, poca resistencia a la fatiga y facilidad para la deformación y la fractura. Algunos de éstos materiales son: **Politetrafluoroetileno (PTFE)** como el teflón, utilizado en la cirugía vascular, y el goretex, utilizado en las membranas de regeneración ósea guiada en periodoncia e implantología. Los **Ácidos poliglicólico (PG) y Poliláctico (PL)**, son muy absorbibles, se utilizan como sutura y como membranas de regeneración tisular guiada. **HTR**, es un polímero unido a hidróxido cálcico, se utiliza como reemplazamiento de tejido óseo por sus posibles propiedades osteoinductoras y osteoconductoras. Se presentan en gránulos o en bloques porosos. Sus aplicaciones clínicas son para rellenos de alvéolos postextracción, aumento del reborde alveolar y en los defectos óseos o periodontales. **Polioximetileno (POM)**, se utiliza como elemento intramóvil en determinados sistemas de implantes (filtro energético) para amortiguar y absorber las cargas oclusales. **Composites y Vidrio ionómero**¹⁹.

¹⁸ Donado R.M. Cirugía Bucal. Patología y técnica. . 2ª .ed. Barcelona: Editorial Masson, 2002: Pp. 518

¹⁹ Ib Pp. 519

c) **Metales:** Los metales son los materiales mas utilizados en implantología osteointegrada por sus características fisicoquímicas. La sobrecarga mecánica a la que es sometido el implante dentro de la boca exige una elevada resistencia (a la presión, flexión y tracción)²⁰, del material aloplástico empleado.

Entre éstos materiales se encuentran aleaciones de **CoCrMo y Tantalio, Cobalto Cromo, Acero de Fe, Cr, Ni, Mo, Tantalium, Aleaciones de Niobium y Zirconio**, en la actualidad la mayoría de los implantes osteointegrados se componen de **Titanio** puro es resistente, maleable, cede pero no fracasa, y es dúctil, tiene menor módulo elástico y resistencia a la tracción que las aleaciones y mayor resistencia y modulo elástico que el hueso compacto; resiste mejor la tracción que la fatiga. Aleaciones de **Titanio (Aluminio y Vanadio, Ti-6Al-4Va)** es más resistente que el Titanio puro y que el hueso compacto, aunque tiene mayor módulo elástico que ambos²¹. Los metales tienen gran capacidad para formar una capa de óxidos sobre la superficie del implante.



22

²⁰ Spiekermann H. Atlas de Implantología... Op cit. Pp. 13

²¹ Donado R.M. Cirugía Bucal. Patología y técnica... Op cit. Pp. 516

²² Spiekermann H. Atlas de Implantología... Op cit. Pp. 15

2.1.5. Titanio

Con lo anteriormente descrito, entonces se puede decir que los implantes osteointegrados deben reunir ciertas características fisicoquímicas en cuanto a biocompatibilidad estabilidad química, rigidez y elasticidad para favorecer su integración ósea y permitir situaciones de carga funcional. El titanio comercialmente puro reúne todas éstas características.

El titanio constituye el cuarto elemento más abundante en la tierra, tiene peso molecular de 47.9 KDa y un número atómico de 22, en su composición se hayan menos del 0.25 % de impurezas. Bioquímicamente se caracteriza porque al contacto con el aire y los líquidos misticos se oxida de forma superficial imitando los fenómenos de la biocorrosión²³. El espesor de la capa de óxido es de 10 Å a los pocos segundos, pero aumenta en un minuto hasta 100 Å y después de cierto tiempo hasta 2000 Å. El titanio metálico y el medio biológico que lo rodea quedan separados por una capa de óxido. En los implantes de titanio osteointegrados, ésta capa aumenta constantemente desde 50 Å antes de la implantación y llega a 2000 Å a los seis años de la implantación en condiciones clínicas.

La capa de óxido se compone químicamente de distintos óxidos TiO, TiO₂, el más predominante, Ti₂O₃, Ti₃O₄²⁴. El Titanio apenas se degrada, debido a la capa protectora de óxido. No se ha descrito hasta la fecha ningún cuadro clínico semejante a una metalosis, relacionado con la colocación de implantes de Titanio.

²³ Peñarocha D.M. Implantología oral... Op. cit. Pp. 11

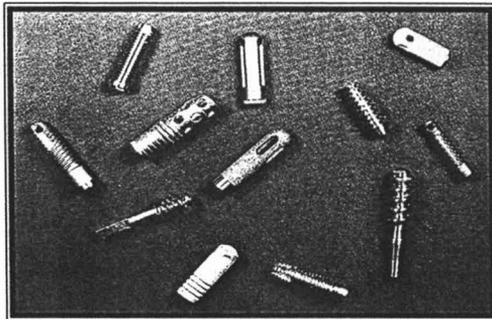
²⁴ Spiekermann H. Atlas de Implantología...Op cit. Pp. 16

3. IMPLANTES OSTEOINTEGRADOS.

3.1. Definición.

La implantación puede definirse como el injerto de tejido no vital en un sistema biológico. La implantología dental se define como el anclaje de material aloplástico en los maxilares con el objeto de crear elementos de soporte y sujeción que sustituyan las piezas dentarias perdidas.

Un implante osteointegrado es un material aloplástico quirúrgicamente insertado en el reborde alveolar residual²⁵.



26

3.2. Osteointegración.

El concepto de osteointegración fue desarrollado y acuñado por el Dr. Per-Ingvar Brånemark, profesor de biotecnología aplicada de la Universidad de Goteborg, Suecia. Descubrió un anclaje óseo directo y fuerte de una

²⁵ Norman Crannin, et al. Atlas de implantología oral. Editorial Médica Panamericana. Madrid, 1993; Pp. 35

²⁶ Spiekermann H. Atlas de Implantología... Op cit. Pp. 25

cámara de titanio que estaba utilizando mientras estudiaba la microcirculación en mecanismos de reparación ósea. La cámara de Titanio fue introducida quirúrgicamente en la tibia de un conejo²⁷. Gracias a la información adicional que reunió en este estudio, descubrió que el titanio era el mejor material para el reemplazo artificial de la raíz de un diente.

La osteointegración, definida en 1985, es la “conexión directa estructural y funcional entre el hueso vivo ordenado y la superficie de un implante sometido a carga funcional”²⁸. Cuando el proceso se consigue el material aloplástico clínicamente no presenta movilidad, síntomas sensitivos o infecciosos y se mantiene en el hueso en presencia de carga funcional, y entonces se habla de que hay signos de osteointegración.

3.2.1. Factores que condicionan la osteointegración.

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

²⁷ Donado R.M. Cirugía Bucal. Patología y técnica...Op cit. Pp. 512-514

²⁸ López R.F. et al. Bases para una implantología segura. Caracas,Venezuela: Editorial Actualidades Medico Odontológicas Latinoamérica C.A, 1996; Pp. 8

posibilidades de reacción del hueso dañado: puede darse una remodelación con formación de tejido fibroso, formación de un secuestro óseo o producción de un hueso de cicatrización. Los elementos que intervienen en una reparación ósea adecuada y una buena osteointegración son las células específicas (osteocitos, osteoblastos y osteoclastos), una nutrición adecuada de estas células y un estímulo adecuado para la reparación del hueso^{29,30}.

Para que lo anteriormente descrito se lleve a cabo se deben cumplir varios requisitos, los cuales nos llevarán a una exitosa osteointegración, que es lo principal que se busca tras la colocación de un implante. Estos requisitos son:

↓ La asepsia en todo el proceso implantológico es un factor importante para asegurar una buena osteointegración.

↓ Se deben emplear materiales biocompatibles, bioinertes, estables y con alta tolerancia para los tejidos blandos, éstas características las reúne el titanio, pues es un metal que no ha demostrado reacciones tóxicas, irritativas o citotóxicas sobre los tejidos vivos. Es necesario que antes de insertar el implante en el hueso, éste se mantenga estéril y se evite cualquier contacto con otro metal sustancia proteica o lípido, porque causa la descomposición de la capa de óxido de titanio y esto resulta irreparable para la osteointegración. Se debe tener presente que la introducción de un implante en el hueso sano podría desencadenar una reacción a cuerpo extraño con

²⁹ Patrick Palacci. Odontología Implantológica estética, manipulación del tejido blando y duro. Barcelona: Editorial Quintessence Books, 2001. Pp.20-24

³⁰ Sumiya Hobo, et al. Osteointegración y rehabilitación oclusal. Editorial Marban S.L. Madrid. 1997; Pp. 34-36

formación de tejido de granulación defensivo, anticuerpos y como consecuencia inflamación. Si el elemento extraño no tiene estructura protéica, la reacción defensiva es menor³¹.

↓ Diseño y material del implante en cuanto a su morfología macroscópica y microscópica, para poder lograr una estabilidad primaria adecuada y una mayor superficie de contacto hueso-implante.

↓ Se debe de utilizar una técnica quirúrgica atraumática para así lograr la prevención de la generación excesiva de calor durante los procedimientos de osteotomía, llevándonos a la elaboración del lecho implantario con la menor necrosis ósea. La temperatura del fresado no debe rebasar los 43-47 °C para mantener la vitalidad del hueso. Cuando las temperaturas superan los 43-47 °C la fosfatasa alcalina comienza desnaturalizarse por lo tanto no se produce síntesis de calcio alcalino ni tampoco la osteointegración. El equipo de osteotomía (micromotores eléctricos y fresas) deben tener un control de velocidad máxima por debajo de las 2000 rpm, estar dotado de un sistema de irrigación tanto interna como externa manteniéndola unos segundos después de terminado el corte. El líquido de irrigación no debe tener una temperatura menor de 20°C, esto es para prevenir la lisis celular por choque térmico³².

↓ El tipo de hueso del lecho implantológico, nos garantizará la buena cicatrización e integración del implante; se debe tomar en cuenta la cantidad

³¹ Peñarocha D.M. Implantología oral... Op. cit. Pp. 9-10

³² Albrektsson T, et al. The long-term efficacy of currently used dental implants: a review and proposed criteria for succes. Int J Oral Max Impl. 1986; 1:11-25

de hueso (en profundidad y en anchura), y la calidad, un hueso muy mineralizado sin sangre o hueso demasiado esponjoso y con poca vascularización no permitirán la cicatrización.

↓ Los implantes deben mantenerse dentro del hueso, sin fuerzas oclusales ni cargas encima de éstos. Los procedimientos normales exigen que estos dejen descansar durante seis meses en el maxilar superior y de tres a cuatro meses en el maxilar inferior. Es un hecho demostrado que la sobrecarga de un implante adecuadamente osteointegrado puede acabar con el fracaso del mismo.

↓ La presencia de encía queratinizada es esencial ya que ésta permite una mayor higiene en la zona y reduce los fenómenos inflamatorios. Si existe placa dentobacteriana los subproductos metabólicos elaborados, por las bacterias desencadenan una reacción inflamatoria que estimula la actividad de los osteoclastos y favorece la destrucción del hueso.

Otro concepto con el cual debemos estar familiarizados, es el de osteofibrointegración, propuesto por Weiss³³, el cual lo define como la “interposición de fibras de colágeno densas en estado de salud, entre el hueso y el implante sometido a carga”. Este término se aplicó a los implantes que no presentaban una osteointegración del 100% de su superficie, pero cumplían los criterios de éxito.

3.3. Biointegración.

La biointegración es la unión directa bioquímica entre el hueso vivo y la superficie del implante demostrable a través de la microscopía electrónica.

³³ Peñarocha D.M. Implantología oral... Op. cit. Pp. 8-9

3.3.1. Ultraestructura de la interfase hueso-implante.

El espacio presente en el tejido óseo mineralizado y la capa de plasma de titanio no es menor a 10 Å y aparece lleno de un material matriz, los proteoglucanos³⁴. Así, se cree que la superficie del implante tiene un profundo efecto sobre la aposición ósea tanto química como físicamente. Los estudios indican que la cantidad de hueso en contacto con la superficie de un implante es mayor alrededor de superficies más rugosas que alrededor de superficies más lisas, y que la fuerza de unión hueso implante es mayor a las superficies rugosas. Es decir el aumento de la interfase hueso implante se correlaciona de manera positiva con un aumento de la rugosidad de la superficie del implante.

Una red de colágeno rodea los osteocitos y se inserta en la capa de glucoproteínas, que se funcionan con la capa de óxido. Se cree que el óxido de titanio induce la formación de glucosaminoglicanos sulfatados³⁵. Las trabéculas óseas crecen acercándose al implante y contactando con la capa de plasma. Por ellas llegan los vasos que aportan nutrición, elementos celulares para la remodelación y rodean el implante, las células blásticas (fibroblastos y osteoblastos), aumentan y al acercarse al implante se unen a la capa de óxido. Forman sustancia fundamental que llena los espacios trabeculares y se fusiona con la capa de óxido. Así pues se piensa que la interfase implante tejidos orales es la zona dinámica sometida a un actividad remodeladora por parte de las células óseas y la matriz extracelular³⁶.

³⁴ Davies J.E. et al. The bone-Titanium interface in vitro. J Biomed Mat Res. 1990;24:1289-1306

³⁵ Ib Pp. 1289-1306

³⁶ Sumiya Hobo, et al. Osteointegración y rehabilitación oclusal... Op cit. Pp. 37-40

3.3.2. Interfase implante tejido blando: sellado biológico gingival.

El epitelio de unión alrededor de los implantes se origina del epitelio oral (a diferencia del que se origina de los dientes naturales, epitelio reducido del esmalte) y se encuentran similitudes estructurales y funcionales. Las fibrillas del tejido conjuntivo subepitelial se insertan en la superficie del implante. Pero esto se cumple bajo ciertas condiciones, hay que colocar el poste implantario en mucosa firme e inmóvil. En el implante osteointegrado la unión del pilar con la fijación equivale a la unión amelocementaria del diente. La encía libre periimplantaria corresponde a la encía libre natural y es similar a ella. El epitelio sulcular forma la hendidura gingival periimplantaria en el epitelio de unión se une al pilar por semihemidesmosomas. Se cree que la glucoproteína del hemidesmosoma se une químicamente a la capa de óxido del implante. En la interfase entre el pilar y la capa de tejido conectivo hay una red tridimensional de fibras de colágeno que no se insertan en la superficie del implante pero se ciñe a modo de correa y consigue un fuerte sellado.

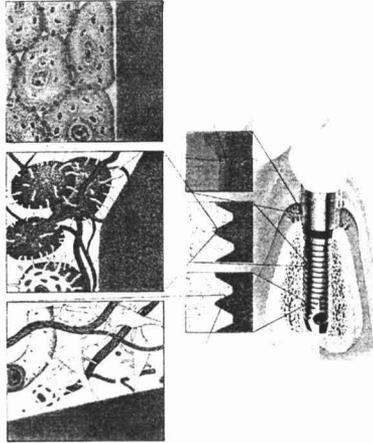
Con el implante osteointegrado la junta del pilar con la fijación equivale a la junta cemento esmalte presente en la dentición natural. La membrana periimplántica, que consta de encía libre periimplántica que se corresponde con la encía libre de la dentición natural es similar a la de dicha dentición. En la encía libre periimplántica, el epitelio sulcular forma la hendidura gingival periimplántica y el epitelio de unión se une al pilar formando un colgajo. En realidad el epitelio sulcular posee más células queratinizadas. Apicalmente recibe el nombre de epitelio de unión: este consiste en una capa de células basales unidas por desmosomas. Se observa una unión hemidesmosómica

en la superficie del pilar³⁷. Los hemidesmosomas poseen lámina densa y lámina lúcida; la primera está unida a la superficie del pilar el mecanismo de unión preciso entre la lámina densa y el pilar todavía se desconoce. Sin embargo se cree que la capa de óxido de la superficie del pilar y la glucoproteína desmosómica forma una unión de enlace químico. No existe una estructura en la superficie del pilar que sea similar al cemento, por lo que las fibras de tejido conectivo no se insertan en ella como lo hacen en el cemento y el hueso alveolar. Sin embargo en el fondo de la hendidura gingival el tejido conectivo propiamente dicho tiene fibras de colágeno que forman un colgajo ceñido alrededor del pilar. La interfase entre éste y el tejido conectivo tienen una red tridimensional de fibras de colágeno y vasos sanguíneos que rodean al pilar. En el espacio situado entre éste y las fibras de colágeno se han observado fibroblastos con una unión filamentosa de glucoproteínas en la capa de óxido como un colgajo ceñido y una unión filamentosa la membrana se sella fuerte y funcionalmente a la superficie del pilar³⁸.

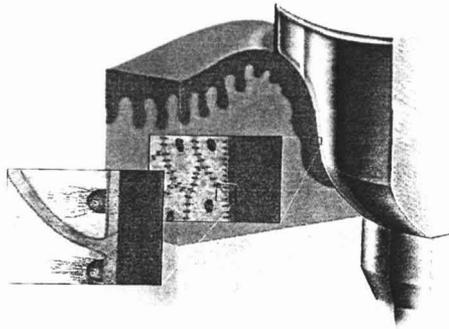
³⁷ Ib Pp. 45

³⁸ Peñarocha D.M. Implantología oral... Op. cit. Pp. 10-11

Interfase hueso-implante³⁹



Interfase implante tejido blando: sellado biológico gingival⁴⁰



³⁹ Sumiya Hobo, et al. Osteointegración y rehabilitación oclusal...Op cit. Pp.41

⁴⁰ Ib Pp. 46

4. TIPOS DE IMPLANTES OSTEOINTEGRADOS.

4.1. Morfología macroscópica del implante.

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

4.1.1. Partes que componen un implante.

Las partes que componen a un implante primordialmente son tres partes:

a) **El cuerpo:** es la parte fundamental del implante se coloca quirúrgicamente en el interior del hueso, y es la que permite la osteointegración.

b) **El cabezal:** es la parte estructural del implante que permite el ajuste pasivo del transepitelial o de los distintos aditamentos protésicos que van fijados mediante tornillos en el interior del implante. La tendencia actual es dotar a los cabezales de un hexágono externo que impida los movimientos rotatorios de las supraestructuras.

c) **Porción transmucosa o cuello:** sirve de conexión entre la parte osteointegrada y las supraestructuras protésicas. Existen pilares transmucosos con diferentes diámetros y alturas de superficie externa pulida⁴¹.

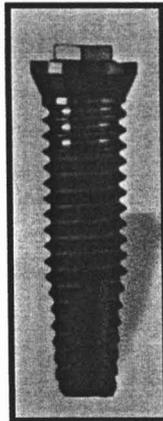
⁴¹ Peñarocha D.M. Implantología oral... Op. cit. Pp. 12

4.1.2. Clasificación.

4.1.2.1. Forma ^{42,43}.

Los implantes osteointegrados, se pueden clasificar por su forma en:

↓ **Roscados:** son atornillados y tienen retenciones microscópicas para fijación inicial. Se anclan con instrumentos normalizados al hueso y se fijan mecánicamente en el surco de rosca elaborado en el hueso.



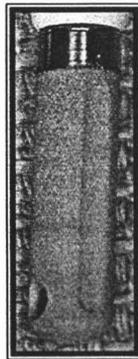
44

⁴² Spiekermann H. Atlas de Implantología...Op cit. Pp. 15

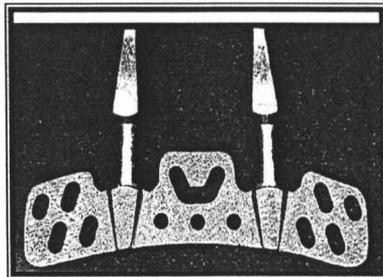
⁴³ www.sdpt.net/implante.htm

⁴⁴ www.3i-iberica.com

↓ Cilíndricos: su estabilidad depende de la capa de revestido para retención microscópica al hueso, son empujados hacia el hueso para su fijación.



↓ Laminados: su estabilidad primaria depende del ajuste a presión.



⁴⁵ Spiekermann H. Atlas de Implantología... Op cit. Pp. 18

⁴⁶ lb

- ↓ Cónicos: tienen forma anatómica, imitando la raíz de un diente.



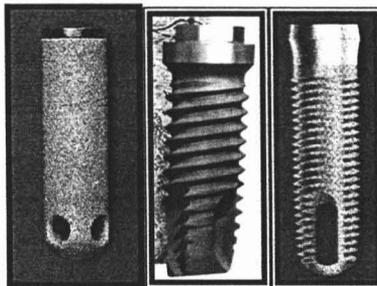
47

- ↓ Lisos: no presentan rugosidades.



48

- ↓ Huecos o con Abertura o Canal Inferior: mecanismos utilizados por los fabricantes para favorecer la osteointegración.



49

47 www.ecf.utoronto.ca

48 www.odontovia.com

49 lb

4.1.2.2. Estadios quirúrgicos.

En la actualidad se distinguen dos grupos básicos de sistemas de implantes:

↓ **Sumergidos o de dos fases quirúrgicas**⁵⁰: el método se aplica en dos intervenciones quirúrgicas. La inserción del implante está seguida por una fase de cicatrización sin carga (3 a 6 meses). La conexión del implante con el pilar transgingival después de la fase de reposo inicia el tratamiento protésico. Un ejemplo de éste sistema es el propuesto Branemark, el cual es completo y reglado de instalación con un solo y determinado tipo de implante, basado en el tornillo de titanio puro, liso y de Hexágono externo. Los sistemas de implantes Steri-oss de Denar, Astra, Spectra, IMZ, Frialit 2, son ejemplos de éste grupo.

↓ **Sistema transgingival o de una sola fase quirúrgica**^{51,52}: el sistema más importante en el mercado es el ITI (International Team für Implantología) Dental Implant System, desarrollado en 1973 por Schroeder, con la colaboración del instituto Strauman. En él existen dos modelos de implantes: de una sola pieza (tornillo de Ledderman), que corresponde al concepto de fibrointegración, y de dos piezas, con formas cilíndricas huecas, roscadas, macizas y mixtas con recubrimiento de plasma de Titanio, en el que después de la colocación del implante queda a la altura de la encía y no del hueso, requiriendo un solo tiempo operatorio. Esto conlleva algunas ventajas: una cicatrización ósea y mucosa simultánea; mejor salud periimplantaria;

⁵⁰ Donado R.M. Cirugía Bucal. Patología y técnica...Op cit. Pp. 520

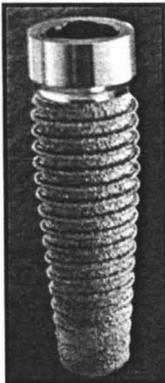
⁵¹ Ib Pp. 522-523

⁵² Cochran DL, Morton D. Consensus Statements and Recommended Clinical procedures regarding loading protocols for endosseous dental implants. Int J Oral Maxillofac Implants 2004; 19(suppl):109-113

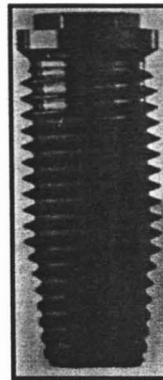
accesibilidad del implante para las etapas clínicas, protésicas y para la higiene, y por último menor brazo de palanca en las fuerzas de tracción y torsión. Los diferentes estudios experimentales y clínicos realizados con sistemas transgingivales muy satisfactorios a largo plazo al igual que con las complejas técnicas subgingivales.

4.1.2.3. Conexión protésica.

Se clasifican también por el tipo de conexión protésica que presenten ya sea de hexágono interno, por lo general los implantes de una sola fase quirúrgica o hexágono externo.



Conexión de hexágono interno⁵³



Conexión de hexágono externo⁵⁴

⁵³ www.lifecore.com

⁵⁴ lb

4.2. Morfología microscópica del implante.

4.2.1. Superficie.

En un principio Brånemark, propuso implantes roscados con superficie de titanio pulida, pero actualmente a base de estudios proponen la utilización de implantes con superficies rugosas para aumentar el área de unión al hueso y así favorecer una mayor osteointegración.

Con éste fin las superficies de los implantes osteointegrados de titanio son tratadas de distintas formas con la finalidad de promover lo mejor posible la osteointegración. Estos tipos de superficie pueden ser lisas, sin capa de revestido, con capa de revestido, tratados con ácido o texturizados.

a) Superficie RBM (Resorbable Blast Media): Son implantes de titanio donde su superficie es tratada a base de arenado con medios reabsorbibles como el fosfato de calcio, material biocompatible, lo cual lo hace un material inerte. Este tratamiento de la superficie ofrece los beneficios de poner áspera a la superficie sin introducir ningún material extraño que pudiera incluirse en los implantes; están indicados para sitios con hueso de poca calidad y cantidad (áreas posteriores de ambos maxilares). En varios estudios se ha demostrado, en base a la microscopía óptica, que esta superficie presenta una ausencia total de tejido fibroso o células inflamatorias por lo tanto el contacto entre el hueso y el implante es de bueno a excelente^{55,56}.

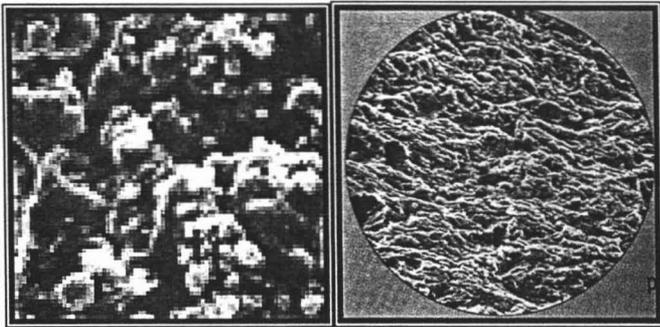
⁵⁵ Sanz, A., Oyarzún, A., et al. Experimental Study of Bone Response to a New Surface Treatment of Endosseous Titanium Implants. *Implant Dent.* 2001;10(2):126-130.

⁵⁶ Buser D, et al. Influence of surface characteristics on bone integration of titanium implants: a histomorphogenic study in miniature pigs. *J Biomed Mater Res.* 1991;25:889-902.

Superficie RBM⁵⁷



b) **Recubrimiento con Hidroxiapatita (HA):** Este tipo de superficie presenta también una adhesión directa al hueso por interacción fisicoquímica y acelera la cicatrización ósea. En esta se pueden observar capas de 50 a 100 nm. La hidroxiapatita es bioactiva, tiene nula toxicidad, gran estabilidad y resistencia^{58,59}.



60

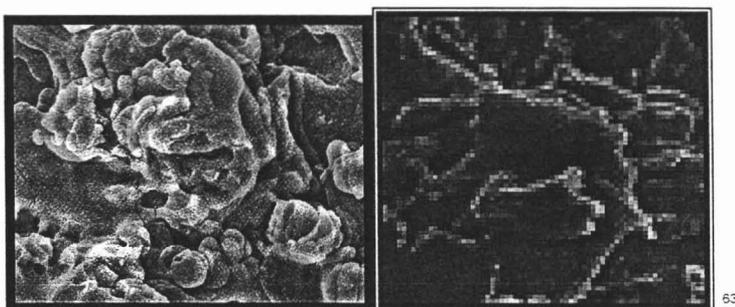
⁵⁷ www.lifecore.com

⁵⁸ www.sdpt.net/implante.htm

⁵⁹ Spiekermann H. Atlas de Implantología... Op cit. Pp. 24

⁶⁰ www.sdpt.net/implante.htm

c) Superficie de plasma spray de titanio (TPS): Polvo de Titanio de 0.05 μm a 0.1 μm de diámetro. Capa de 0.04 μm a 0.05 μm de grosor Tridimensional al 600%.Incrementa la fuerza tensil, resiste fuerzas de deslizamiento y mejora la fijación inicial al hueso suave. Para lograr una superficie rugosa y al mismo tiempo más amplia del titanio, la materia prima es tratada con polvo de titanio mediante una técnica especial (pulverización del plasma). Técnicamente se comprime un gas noble, escindido en iones y electrones (plasma), con un arco luminoso incandescente (15,000-20,000 °C) y una elevada velocidad de choque (3,000 m/seg). Al chorro tan caliente de gas que sale se añade el material de recubrimiento (partículas de polvo de titanio en forma de hidruro de titanio) con ayuda del gas argón. El hidruro se descompone en el chorro gaseoso, y las pequeñas gotas del metal chocan con el elemento de titanio situado a 15-20 cm. Las partículas de titanio (con un tamaño de grano de 50-100 μm) se soldan íntimamente al material elemental durante el tratamiento con plasma pulverizado. La capa superficial que se origina tiene un grosor de aproximadamente 30-50 μm con una profundidad de las asperezas de alrededor de 15 μm . Se obtienen así formas redondas, contiguas y muy porosas. Gracias a esta técnica la superficie del cuerpo del implante aumenta de 6 a 7 veces^{61,62}.



⁶¹ Spiekermann H. Atlas de Implantología... Op cit. Pp. 18-19

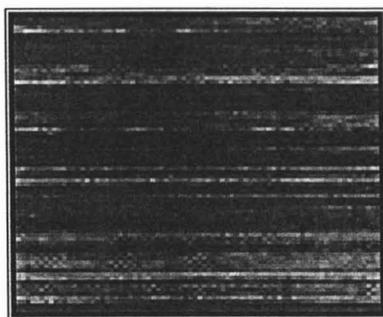
⁶² www.3i-iberica.com

⁶³ lb

En los dos tipos de superficies anteriores aumentan el área de superficie de contacto, la rugosidad para estabilidad inicial es mayor y la Interfase Hueso – Implante es más fuerte en comparación con las demás superficies. El recubrimiento con HA presenta aún varias ventajas mas ante el plasma spray de titanio al tener más rápida cicatrización en la interfase con el hueso, la capa cicatrizada entre el Hueso, la HA es mayor y la Interfase implante hueso es mas fuerte que en TPS y por último muestra menos corrosión del metal.

Los recubrimientos presentan también varias desventajas hay descamación o agrietamiento a la inserción del implante, aumento de la retención de placa dentobacteriana cuando está arriba de hueso y por lo tanto mayor riesgo de focos de infección. Puede haber complicación del tratamiento al fallar el implante y tienen un costo elevado.

d) Superficie lisa de Titanio maquinado⁶⁴: La profundidad de las asperezas es de 5 mm. Estos implantes presentan muescas o cortes, aberturas, ranuras, hoyuelos o roscas. Presentan un contacto directo entre la capa de óxido del metal y el hueso.

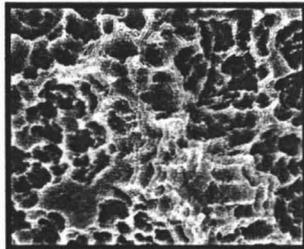


65

⁶⁴ J. O'Brien. Dental materials and their selection. Quintessence.

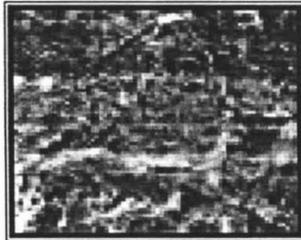
⁶⁵ www.sdpt.net/implante.htm

e) Superficie tratada con chorro de arena de grano grueso y grabado ácido (SLA): esta superficie presenta macro rugosidades por chorro de arena y Micro rugosidades por grabado ácido. Promueve mejor la proliferación, diferenciación y síntesis de proteínas.



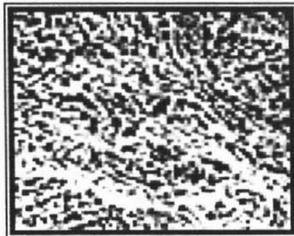
66

f) Superficie grabada con ácido nítrico y fluorhídrico.



67

g) Superficie grabada con ácido clorhídrico y ácido sulfúrico.



68

66
lb
67
lb
68
lb

En el sistema 3i el Implante de Titanio la superficie es tratada doblemente con ácido, manejan un sistema estándar, el periodo de cicatrización que proponen es entre 4 y 6 meses en su sistema de carga tardía y en el de carga temprana un periodo de 2 meses de cicatrización sin carga. Su sistema maquinado requiere de 4 a 6 meses sumergido⁶⁹.

El sistema steriioss, Branemark system, Ti unite y Replace, la superficie que utilizan es texturizada que realza la capa oxidada acelerando el proceso de cicatrización por la absorción de proteínas, activación de plaquetas, retención de fibras y aumentando contacto con el hueso.

ITI y Strauman Dental utilizaron por primera vez la superficie TPS (Spray Plasma Titanio) y desarrollaron la superficie SLA (Sand-blasted, Large grit, Acid-etched).

Paragon Implant Company presenta un implante de aleación de Titanio, con una superficie de rugosidad media por el arenado de Fosfato Tricálcico.

Advent Implant presenta implantes con una superficie dual con un baño de HA que incrementa la fuerza y la velocidad del andaje.

⁶⁹ www.3i-iberica.com

5. INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES.

Se debe tener presente que todos los procedimientos clínicos que afectan al cuerpo humano, existe un componente de riesgo. Antes de planificar cualquier intervención quirúrgica es fundamental realizar una historia clínica exhaustiva del paciente, los motivos meramente estéticos no deben ser suficiente para pretender un implante. Se debe prestar especial atención a la funcionalidad. Los motivos de tipo psicológico también deben tomarse en consideración, pero con cierta precaución. Puede existir un cierto número de motivaciones interesantes ofrecidas por los pacientes que desean someterse a un tratamiento con implantes. Con un buen diagnóstico se sabrá si el paciente es o no candidato a tratamiento con implantes dentales, esto es esencial para el éxito de la implantología oral.

El tratamiento implantológico exige que el profesional posea unos conocimientos biológicos y biomecánicos básicos, además de una importante experiencia clínica y práctica de las áreas que constituyen los pilares de la implantología: cirugía bucal, prótesis, periodoncia y conocimiento del material. Por ello el resultado del tratamiento con implantes depende fundamentalmente de los conocimientos y experiencia del profesional, de la acción de un paciente y un sistema de implantes adecuados, del equipamiento y de la rigurosidad del tratamiento y el mantenimiento de éste.

5.1. Indicaciones⁷⁰.

Para indicar un tratamiento es importante valorar el fracaso que ha ocasionado una prótesis convencional o la capacidad emocional y clínica del paciente para utilizarla.

⁷⁰ Sumiya Hobo, et al. Osteointegración y rehabilitación oclusal...Op cit. Pp. 55

La cirugía del implante osteointegrado es una opción de tratamiento disponible para cualquier paciente, sin distinción de sexo o edad. En general los pacientes que necesitan este tipo de tratamiento están dentro de las categorías siguientes.

1. Deficiencias anatómicas.
2. Intolerancia fisiológica.
3. Importancia psicológica.
4. Búsqueda de la perfección.

Los implantes osteointegrados se indican cuando existe:

a) Compromiso morfológico de las áreas que soportan las prótesis convencionales, lo que dificulta su retención y estabilidad.

b) Mala coordinación de la musculatura oral.

c) Dificultad de la mucosa para tolerar las prótesis mucosoportadas.

d) Parafunciones o hábitos producidos por el síndrome dolor disfunción.

e) Reflejos nauseosos hiperactivos o incapacidad psicológica para soportar una prótesis.

f) Peligro de lesiones de los dientes vecinos para rehabilitación protésica.

g) Edentulismo total, parcial o pérdidas unitarias.

h) Paciente que se niegue a usar una prótesis removible.

Realmente todo paciente que necesite de un implante aunque padezca enfermedades sistémicas, si son bien tratadas y controladas, puede ser candidato al tratamiento, pero siempre informando las ventajas y desventajas que pueda presentar cada paciente en particular. Con el avance tecnológico ahora existen técnicas complementarias (regeneración ósea, injertos, cirugía avanzada, etc.) que ayudan a tener una alta predicibilidad en el tratamiento con implantes osteointegrados.

5.2. Contraindicaciones relativas.

5.2.1. Factores de riesgo generales.

a) Edad: los implantes no deben utilizarse en pacientes jóvenes antes de que terminen el crecimiento, el límite de edad depende de la edad biológica (ésta se puede valorar con una radiografía de carpo donde se observará la fusión del cartílago epifisiometafisiario de cúbito y radio, fusión de los cartílagos epifisiometafisiarios de todos los huesos del carpo, y fusión del cartílago epifisiometafisiario de las falanges proximales y medias de todos los dedos de la mano) y no de la cronológica. Para las mujeres la edad aproximada es de los 14 a los 16 años y en los varones de los 18 a los 20 años. Si durante el periodo de crecimiento se coloca un implante, éste puede quedar introducido oclusalmente en el lugar de implantación mientras continúa el proceso de desarrollo óseo. En la zona donde se sitúa el implante se producirá un retraso en el crecimiento vertical del proceso dentoalveolar⁷¹, mientras que la remodelación ósea y el crecimiento podrían provocar la pérdida del implante o que se quede sumergido⁷².

⁷¹ Odman J. The effect of osseointegrated implants on the dentoalveolar development. Eur J Orthod 1991; 23:279-286

⁷² Cronin RJ, et al. Mandibular implants and the growing patient. Int J Oral Maxillofac Implants 1994; 9:55-62

b) Psicología del paciente: en el tratamiento con implantes es necesaria la absoluta cooperación del paciente, de forma que pueda comprender tanto la magnitud del tratamiento al que va a ser sometido como la importancia de su participación en la rehabilitación protésica una vez completada la fase de osteointegración. Aunque existan las mejores condiciones anatómicas, la bibliografía concuerda en que se deben excluir de los tratamientos con implantes todos aquellos pacientes con trastornos mentales graves, como deficiencias mentales, demencia senil, esquizofrenia, neurosis grave, drogadicción o alcoholismo⁷³. En determinados pacientes con enfermedades crónicas con trasfondo depresivo importante, hay que realizar una buena valoración psiquiátrica antes de establecer un tratamiento con implantes, saber que tipo de fármacos toma, sedantes, neurolépticos, tranquilizantes, antidepresivos, estos dos últimos provocan una fuerte xerostomía, siendo un factor negativo en el buen comportamiento de los implantes.

c) Factores ocupacionales: hay limitantes en cuanto a la colocación de implantes en luchadores, boxeadores o levantadores de peso, así como en bruxómanos. Esto sólo es un factor de riesgo que puede ser reducido totalmente con ayuda del paciente.

d) Tabaco: el hábito de fumar no es una contraindicación absoluta para el tratamiento con implantes. Este hábito incrementa el porcentaje de fracasos en un 10 a 11 %. Es sabido que la gravedad y prevalencia de las periodontitis aumentan con el consumo de tabaco. Se ha demostrado que el agravamiento de la enfermedad periodontal se produce especialmente en

⁷³ Kayak, HA. et al. The psychological impact of osseointegrated dental implants. Int J Oral Maxillofac Implants 1990;5: 61-69

fumadores de más de 20 cigarrillos al día⁷⁴. En gran parte el éxito de la supervivencia de los implantes depende del comportamiento de las partes blandas. A menudo el hábito de fumar se asocia a una mala higiene oral y unos hábitos alimenticios nocivos. Todo ello conlleva una especial condición oral (estrés, xerostomía, placa bacteriana abundante, etc.) lo cual pone en riesgo el tratamiento con implantes.

e) Etiología del edentulismo: es importante que el odontólogo conozca el historial dental y primordialmente la etiología del edentulismo. Si el paciente ha perdido los dientes por caries o trauma (deporte, accidente, etc.), el riesgo implícito de fracaso de los implantes es pequeño. Si la pérdida de dientes está relacionada con una enfermedad periodontal, antes de comenzar el tratamiento con implantes deben eliminarse los factores etiológicos. Ha de considerarse que dichos pacientes llevan asociado un riesgo pequeño o moderado. La presencia de enfermedad periodontal tiene poca influencia sobre el proceso de osteointegración de los implantes, si estos se encuentran sumergidos. Sin embargo, las bacterias patógenas que existen en las bolsas periodontales alrededor de los dientes naturales podrían infectar los tejidos periimplantarios, y provocar mucositis (inflamación del tejido blando periimplantario) y/o periimplantitis (pérdida de hueso de origen infeccioso alrededor de un implante). Si el edentulismo está asociado a la fractura de los dientes naturales debido a bruxismo o a importantes relaciones oclusales, se considera que el paciente tiene un factor de riesgo significativo. No debe proponerse el tratamiento con implantes en dichos casos, salvo que pueda colocarse un número suficiente de implantes⁷⁵.

⁷⁴ Bain CA. Smoking and implant failure: Benefits of a smoking cessation protocol. *Int J Maxillofac* 1996;11:756-759

⁷⁵ Josef Zoldos, John N. Kent. Endosseous implants for maxillofacial reconstruction. *Cap. Healing endosseous implants.*

5.3. Factores de riesgo intrabucales.

5.3.1. Estéticos^{76,77}.

a) Gingivales: la línea de la sonrisa debe ser evaluada, una sonrisa gingival puede suponer una contraindicación relativa, especialmente si existen otros factores de riesgo asociados. En tal caso debe considerarse una solución mediante prótesis convencional. Si se decide el tratamiento con implantes, el paciente debe ser informado acerca de las dificultades existentes y del riesgo estético que conlleva el tratamiento.

Cuanto más gruesa y fibrosa sea la encía, mejor será el resultado estético. Una encía demasiado delgada es más difícil de manipular y no siempre permite ocultar el implante y las partes metálicas del pilar. También es necesaria una banda suficientemente ancha de encía queratinizada, no sólo para la salud de los tejidos que rodean al implante, sino también para un mejor resultado estético. La morfología de las papilas de los dientes naturales adyacentes es un parámetro importante a tener en consideración. Si las papilas son largas y finas, es difícil obtener un resultado estético perfecto. Por otra parte si las papilas son gruesas y cortas, es más fácil que ocurra una regeneración natural.

b) Dentales: cuanto más cuadrados sean los dientes, más fácil resulta conseguir una buena estética. Los dientes de forma triangular representan un factor de riesgo, fundamentalmente porque la importancia de la regeneración

⁷⁶ Renouard F. Bo Rangert. Factores de riesgo en implantología oral. Análisis clínico simplificado para un tratamiento predecible. Editorial Quintessence Books. Barcelona, España, 2000. Pp. 29-38

⁷⁷ Buser D, Martin W. et al. Optimizing Esthetic for implant restorations in the anterior maxilla: Anatomic and surgical considerations. Int J Oral Maxillofac Implants, 2004; 19(suppl): 43-61

papilar en estas situaciones es mayor, y por lo tanto, la colocación de los implantes ha de ser muy precisa.

e) Óseos: cuando hay presencia de concavidad vestibular representa un importante factor de riesgo para las restauraciones con compromiso estético. Antes de colocar el implante es necesaria la regeneración ósea o la colocación de un injerto, para evitar que el implante sea colocado en función de la cresta ósea. Y con una orientación desfavorable con relación al eje de la prótesis.

Cuando hay implantes adyacentes, aunque la regeneración de la papila tenga lugar habitualmente de manera natural entre un implante y un diente, entre dos implantes la regeneración es más difícil de conseguir, debido a la ausencia de un septo o "papila ósea" interproximal.

La reabsorción ósea vertical resultante de un traumatismo o de enfermedad periodontal, puede provocar una diferencia entre el nivel óseo en el lugar donde han de colocarse los implantes, y el nivel óseo de los dientes adyacentes. Si el implante ha de colocarse más profundo (a más de 3 mm) que el nivel de la unión amelocementaria de los dientes adyacentes, existe el riesgo de que el tamaño de las coronas protésicas no sea similar al tamaño de los dientes remanentes. Crestas óseas interproximales: cuando existen, pueden formarse las papilas gingivales.

5.3.2. Biomecánicos⁷⁸.

a) Geométricos: Número de implantes menor que el número de raíces, no es lo mismo reemplazar un canino que consta de una raíz a un molar que consta de 2 o 3 raíces. Los implantes conectados a dientes naturales provoca una combinación de dos sistemas con una rigidez muy diferente (los dientes tienen una movilidad del orden de diez veces superior a la de los implantes) puede resultar en un reparto desequilibrado de las cargas entre las estructuras de soporte. Este es un factor de riesgo

peligroso. La colocación de implantes a lo largo de una línea recta en una restauración del sector posterior, favorece el desarrollo de fuerzas laterales, que son nocivas para los implantes. En cambio si los implantes se colocasen con una configuración tripódica, estas fuerzas laterales se verían repartidas de forma más favorable a lo largo del eje de los implantes. La presencia de una extensión en cualquier situación clínica aumentara considerablemente la carga sobre los implantes. Si el eje del implante no está alineado con el eje de la corona protésica, existe un riesgo de que el brazo de palanca desde el punto de contacto oclusal hasta el eje del implante, conlleve al aflojamiento de los tornillos o la fractura de algún componente.

b) Oclusales: la etiología de la pérdida de los dientes es una buena manera de evaluar el estado oclusal del paciente. Tanto la intensidad de la fuerza como los hábitos parafuncionales pueden tener un efecto considerablemente negativo en la estabilidad de los componentes de los implantes. El riesgo es elevado si las fuerzas no se transmiten a lo largo del eje de los implantes. Un paciente bruxómano o que ha perdido sus dientes

⁷⁸ Renouard F. Bo Rangert. Factores de riesgo en implantología oral. Análisis clínico...Pp. 39-51

por fractura debe ser considerado un paciente de alto riesgo, y la restauración sobre implantes debe reforzarse mediante un soporte óptimo que compense la situación de sobrecarga. El bruxismo, la parafunción o fractura de dientes naturales es resultado de la sobrecarga oclusal. Los dientes naturales, debido a la presencia del ligamento periodontal, tienen una movilidad fisiológica y son susceptibles de experimentar movimientos ortodónticos. Por el contrario los implantes son rígidos y están fijos en sus posiciones. Por esta razón, existe el riesgo de que los implantes reciban una mayor parte de carga oclusal con relación a los dientes. Para compensar este riesgo, las prótesis sobre implantes deben estar diseñadas idealmente de la manera siguiente: contactos oclusales en la fosa central, poca inclinación de las cúspides y superficie oclusal reducida. La eliminación de los contactos laterales sobre la prótesis implantosoportada supone una situación más favorable. La capacidad propioceptiva de los dientes adyacentes puede también ayudar a reducir la carga recibida por los implantes, en particular durante los movimientos excursivos de la mandíbula.

c) Factores de riesgo entre hueso-implante: después de la cirugía es importante evaluar la calidad del anclaje de cada implante. Es posible, entonces, determinar un tiempo adecuado de cicatrización antes de cargar las prótesis y hacer una estimulación de la capacidad de carga de cada uno de los implantes. Si la estabilidad primaria de los implantes no es satisfactoria, el tiempo de cicatrización debe aumentarse, y el implante debe protegerse de la sobrecarga durante el periodo inicial de función. La ausencia de una buena estabilidad primaria del implante debe considerarse como un factor de riesgo solo durante el primer año de función. Los implantes de diámetro pequeño tienen menor capacidad para soportar las fuerzas de flexión que los implantes de diámetro grande. Por lo tanto, en los sectores posteriores se deben utilizar implantes de al menos 4 mm de diámetro.

d) Factores de riesgo técnicos: pueden darse por falta de ajuste de las prótesis, la cementación de prótesis. aquí es importante que los tornillos estén estables y presenten una tensión alta.

5.4. Contraindicaciones intrabucales⁷⁹.

a) Relaciones anatómicas desfavorables entre los maxilares: se tiene que observar si se dispone de suficiente soporte óseo.

b) Relaciones oclusales y funcionales complejas: en caso de disgnatia, las medidas implantológicas sólo están indicadas en caso exepcional. En general los trastornos funcionales intensos y prolongados del órgano masticatorio descartan el tratamiento implantológico.

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

d) Lesiones patológicas de la mucosa: la leucoplasia o el liquen plano o erosivo (pápulas, erosiones) impiden la implantación. Las estomatitis suelen constituir un síntoma de diversas enfermedades generales como enfermedades autoinmunes e infecciones.

e) Xerostomía: la saliva posee propiedades limpiadoras y reductoras de las bacterias. La disminución del flujo salival se considera una

⁷⁹ Spiekermann H. Atlas de Implantología...op cit. Pp. 7

contraindicación relativa. La etiología puede ser por la menopausia (disminución salival senil), enfermedades autoinmunes, tratamiento farmacológico prolongado (antidepresivos, etc.).

f) Macroglosia: los pacientes desdentados parcial o totalmente, de larga evolución pueden experimentar un aumento en el tamaño de la lengua (problemas protésicos, parafunciones). También se han descrito macroglosias en el mixedema, acromegalia, etc.

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

5.5. Contraindicaciones limitadas en el tiempo^{80,81}.

a) Enfermedades inflamatorias o infecciones agudas: las infecciones gripales, las bronquitis, las gastroenteritis, las sinusitis, las enfermedades del aparato genitourinario, etc. Tienen un carácter autolimitado, si se administra un tratamiento correcto.

b) Embarazo: durante el embarazo se producen una serie de cambios, fundamentalmente hormonales, que pueden tener repercusión sobre la cavidad bucal, de tal forma que aparece o se agrava una gingivitis o una periodontitis (gingivitis gravídica) y es frecuente la aparición de fenómenos

⁸⁰ Ib Pp. 8

⁸¹ Peñarocha D.M. Implantología oral... Op. cit. Pp. 35-38

reactivos de la encía (épolis gravídico). Durante el primer trimestre hay que tener especial cuidado con las radiografías y con los fármacos por su potencial efecto teratógeno. Por todo ello, tanto las alteraciones gravídicas de partes blandas como la necesidad de evitar exploraciones radiográficas complejas o recibir, en ocasiones, grandes dosis de analgésicos, la colocación de implantes debe posponerse hasta después del parto. Así pues, el embarazo es un factor de riesgo y solo se considera una contraindicación temporal.

c) Administración transitoria de determinados medicamentos. Los anticoagulantes e inmunosupresores se administran a menudo en forma transitoria. Sin embargo, no impiden que se proceda a la implantación en un momento posterior.

d) Pacientes sometidos a radioterapia por procesos neoplásicos maxilofaciales pueden presentar efectos secundarios como xerostomía, mucositis y radionecrosis ósea. Esta situación contraindica inicialmente el tratamiento con implantes si bien transcurrido al menos un año y dependiendo de la situación concreta del paciente puede ser tratado con implantes. Los autores recomiendan esperar por lo menos 2 años. En el tratamiento implantológico de pacientes con radioterapia de los maxilares: se debe actuar con precaución en las implantaciones sobre zonas maxilares previamente irradiadas (por la lesión celular y la pared vascular). Los procesos regenerativos se hallan debilitados y existe peligro de osteorradionecrosis⁸².

⁸² Franzén L, et al. Oral implant rehabilitation of patients with oral malignancies treated with radiotherapy and surgery without adjunctive hyperbaric oxygen. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1997;10: 183-187

5.6. Contraindicaciones medicas generales^{83,84,85}.

5.6.1. Enfermedades sistémicas.

La colocación de implantes dentales osteointegrados debe ser bien estudiada en los enfermos con una afección susceptible de agravarse a causa de la intervención y en todos aquellos casos en los que una enfermedad sistémica pueda alterar los fenómenos normales de coagulación, cicatrización o inmunidad.

a) Enfermedades endocrinas: pueden deberse a un déficit o a un exceso hormonal.

Déficit hormonal.

✚ **Diabetes mellitus:** es una enfermedad caracterizada por una hiperglucemia crónica. Se clasifica en: Diabetes tipo 1 o insulino dependiente: enfermedad de componente autoinmune sobre un terreno predispuesto. Diabetes tipo II o no insulino dependientes: concierne a pacientes que no presentan padecimiento inmunogenético. Los pacientes diabéticos presentan una mayor tendencia a las infecciones, xerostomía y retraso en la cicatrización de las heridas. Antes de realizar una intervención quirúrgica oral es necesario esperar a que se regulen los valores glucémicos. No es recomendable realizar cirugía oral en pacientes que sobrepasen los 180mg/100 ml de glucemia basal, pues pueden existir complicaciones

⁸³ Spiekermann H. Atlas de Implantología... Op cit. Pp. 9

⁸⁴ Norman Crannin, et al. Atlas de Implantología oral... Op cit. Pp. 9-18

⁸⁵ Bert Marc, DSO. et al. Implantes osteointegrados. Editorial Masson S.A. Barcelona 1994. Pp. 45-53

hemostáticas e infecciones. Si la diabetes esta controlada y se mantienen las concentraciones de glucemia dentro de los límites normales, no existe impedimento para realizar tratamientos con implantes. Si el paciente diabético no esta controlado o presenta complicaciones cardiovasculares o renales como retinopatía diabética nos indica que existen lesiones anatomopatológicas específicas de otras partes del organismo y hay deterioro sistémico.

↓ **Hipotiroidismo:** en su forma grave condiciona el retraso en la cicatrización de los tejidos y la reacción adversa a medicamentos.

↓ **Hipoparatiroidismo:** se produce una alteración importante en el recambio óseo por alteración del metabolismo del calcio y del fósforo, y por lo tanto se da una hipocalcemia, hiperfosfatemia y la parathormona se encuentra disminuida.

Exceso hormonal.

En el lugar normal de producción por glándulas endocrinas: Tirotoxicosis o Hipertiroidismo, Acromegalia, Enfermedad de Cushing. Producción hormonal por un tejido habitualmente maligno que normalmente no es un órgano endocrino por ejemplo producción de ACTH en el carcinoma de células cebadas. Sobreproducción hormonal en tejidos periféricos a partir de prohormonas circulantes. Causas iatrógenas como la administración excesiva de glucocorticoides.

↓ **Hipertiroidismo:** produce un aumento de catecolaminas circulante con diversos signos y síntomas por hiperfunción los anestésicos locales

pueden desencadenar fuertes crisis tirotóxicas. Puede estar presente la osteoporosis por la disminución de la función física.

↓ **Hiperparatiroidismo:** se produce una alteración importante en el recambio óseo por alteración del metabolismo del calcio y del fósforo encontrándose hipercalciuria, hipercalcemia, hipofosfatemia, estas causadas por la hipersecreción de la hormona paratiroidea. Los órganos que se afectan son los riñones y el esqueleto, produciendo una osteítis fibroquística. Los implantes osteointegrados están contraindicados debido a la calidad de la estructura ósea.

↓ **Acromegalia:** aquí hay crecimiento excesivo de manos pies y maxilares, existe macroglosia y por lo tanto inclinación de los dientes a bucal o labial.

↓ **Síndrome de Cushing (síndrome hipocorticoadrenal):** entre otros datos clínicos se presentan osteoporosis, hipertensión, etc., que son los datos que nos condicionarían para retener el tratamiento implantológico.

↓ **Tratamiento con corticoides:** en estos pacientes el sistema inmunológico esta disminuido, la síntesis protéica es reducida y la cicatrización alterada. Es posible la colocación de implantes siempre y cuando se regule previamente las dosis de esteroides y establezca una cobertura antibiótica ya que son más propensos a sufrir infecciones de diversa índole.

b) Enfermedades cardiovasculares: éstas son las que presentan más contraindicaciones, inconvenientes o medidas antes de realizar una cirugía de implantes.

↓ Angina de pecho o infarto de miocardio: se recomienda como norma general posponer la cirugía al menos 6 meses después de transcurrido el episodio agudo. Se debe tener presente la medicación que éstos pacientes tienen, como anticoagulantes (salicilatos, antiagregantes plaquetarios o dicumarínicos) para evitar accidentes hemorrágicos, dependiendo del cuadro clínico basta con suprimir la medicación tres días antes de la cirugía o pasar a otras medidas de heparinización. La administración de fármacos antiinflamatorios no esteroideos (AINES), puede potencializar la acción anticoagulante de los fármacos que habitualmente toman estos pacientes. Se debe utilizar anestesia sin adrenalina aunque si se diluye en una solución clásica al 2% se puede administrar, se deben controlar adecuadamente las situaciones de estrés emocional ya que implica una estimulación adrenérgica y aumenta el consumo de oxígeno del miocardio. Se debe utilizar la premedicación antibiótica como profiláctico y medida preventiva para evitar la endocarditis bacteriana.

↓ Cardiopatías valvulares: estas cardiopatías obedecen a la disfunción de una o varias válvulas cardiacas, estenosis e insuficiencia mitral, estenosis e insuficiencia aórtica. Su etiología es muy variada y esta dominada por el reumatismo articular agudo. La endocarditis bacteriana agrava altamente estas enfermedades por lo tanto implican un alto riesgo para la cirugía implantológica si no se lleva a cabo una antibioticoterapia muy adecuada.

c) Enfermedades óseas: la desmineralización ósea puede tener su origen en la osteogénesis imperfecta, osteomalacia, hiperparatiroidismo, antes mencionada, y la enfermedad de Paget.

↓ **Osteogénesis imperfecta:** se conoce como la enfermedad del hueso de vidrio o enfermedad de Lobstein. Las fracturas espontáneas constituyen el signo clínico principal. Radiográficamente se observa una hipertransparencia generalizada del esqueleto y se muestra una notoria disminución de la densidad y trabeculación ósea. En la cavidad oral, la expresión principal de la enfermedad es una osteoporosis que entraña una fragilidad ósea y se traduce por radiotransparencia. La mandíbula está menos afectada que el maxilar.

↓ **Osteoporosis:** es el resultado de la rarefacción ósea con disminución del volumen óseo por debajo del 11% (normal: 25 al 15 %) que constituye el umbral de riesgo de fractura espontánea. Es la más frecuente de las enfermedades óseas metabólicas. Los signos clínicos más clásicos son las fracturas y aplastamiento vertebral. A nivel oral se observa casi siempre una pérdida de hueso alveolar con crestas planas. La radiografía muestra hipertransparencia, disminución de la trabeculación y adelgazamiento cortical. A nivel maxilar se constata un aumento del volumen de los senos. La osteoporosis afecta a casi un tercio de la población mayor de 60 años, dos veces más frecuente en mujeres que en varones. Esta enfermedad no constituye una contraindicación absoluta y el tratamiento con implantes puede o no realizarse, dependiendo el grado de afección ósea de la zona receptora de implantes⁸⁶. La osteoporosis resulta especialmente

⁸⁶ Daoo TTT, Anderson D, Zarb GA. Is osteoporosis a risk factor for osseointegration of dental implants? Int J Oral Maxillofac Implants 1993; 8: 137-143

frecuente en el caso de la mujer posmenopáusica por lo que es importante pedir un examen del contenido mineral del hueso, incluido en los estudios rutinarios del metabolismo óseo en particular en aquellas pacientes que no estén sometidas a ningún tratamiento de sustitución.

↓ **Osteomalacia:** es una exageración de la maleabilidad ósea debida a un defecto de mineralización generalmente en relación con una carencia de vitamina D. Es el equivalente en el adulto del raquitismo en la infancia. Las manifestaciones clínicas solo ocurren en las formas avanzadas, como las fracturas espontáneas de las vértebras, costillas o del fémur. Radiológicamente la desmineralización ósea es ligeramente diferente a la de la osteoporosis por su aspecto borroso. Se constata un descenso de la calciuria así como hipofosfatemia. Las manifestaciones orales son: hipertransparencia difusa con deformidades ocasionales, las corticales están adelgazadas o ausentes, los contornos de los senos maxilares, del conducto dentario y del borde inferior de la mandíbula no están bien definidos.

↓ **Enfermedad de Paget:** afección ósea caracterizada por una hiperactividad osteoclástica (aumento de la reabsorción) y osteoblástica (aumento de la osteogénesis), en la que el hueso neoformado no presenta una estructura normal. El maxilar es más afectado que la mandíbula. Radiográficamente tiene aspecto algodonoso con alternancia de zonas claras y densas. Los senos maxilares pueden estar opacificados. Hay aumento de la fosfatasa alcalina e Hidroxipoliuria.

↓ **Reumatismo Articular Agudo:** es una afección inflamatoria articular y visceral secundaria a una infección estreptocócica de las vías aéreas superiores. Las manifestaciones cardíacas explican la gravedad del reumatismo articular agudo, pues la enfermedad afecta al pericardio,

miocardio y endocardio. La endocarditis es la aparición de soplos correspondiente a lesiones valvulares mitral y aórtica, con riesgo de infección bacteriana. La profilaxis de la endocarditis infecciosa y valvulopatía reumática es fundamental. Estos enfermos pueden recibir ciertos cuidados o prótesis según un protocolo clásico, antibiótico terapia profiláctica, pero los implantes están estrictamente contraindicados.

↓ **Insuficiencia Renal Crónica:** reducción definitiva de la función renal, con disminución del filtrado glomerular. Radiográficamente se muestra una osteitis fibrosa. Sus consecuencias son la anemia, trastornos de la hidratación, hipertensión arterial, insuficiencia cardiaca, pericarditis urémica, aterosclerosis, hiperpotasemia, náuseas, vómitos, úlcera gastroduodenal, anomalías neurológicas, articulares y calcificaciones ectópicas. Las manifestaciones bucales son: úlceras, cicatrización retardada, periodontopatías con pérdida ósea y movilidad dental elevada, gingivorragias, halitosis importante y aumento del volumen de las glándulas salivales.

↓ **Displasia Fibrosa Poliostótica:** inflamación no dolorosa, lesiones óseas y quistes. Fracturas traumáticas, manchas café con leche en piel, normalmente encima de las lesiones óseas, hipogonadismo, hiperparatiroidismo, acromegalia. Radiográficamente se observa rarefacción y expansión de huesos con aspecto de quistes multiloculares.

↓ **Mieloma Múltiple:** es una discrasia de células plasmáticas. Infecciones frecuentes o recurrentes, especialmente neumonías, disfunción renal crónica, fracturas dolorosas y lesiones óseas, dolor de espalda. Presentan anemia y calcemia.

d) Enfermedades Hematológicas y discracias sanguíneas: estas enfermedades representan una contraindicación absoluta al implante osteointegrado.

↓ **Leucemia Aguda:** se caracteriza por la proliferación selectiva de células hematopoyéticas muy poco diferenciadas que provocan una insuficiencia medular. Su evolución espontánea es mortal a corto plazo ya sea por la insuficiencia medular o complicaciones del síndrome tumoral. Hay leucemias linfoblásticas aguda y crónica y leucemia mieloide aguda y crónica. Signos de insuficiencia medular: anemia, infección, síndrome hemorrágico. El síndrome tumoral se manifiesta por dolores óseos o poliadenopatias difusas. Los signos hematológicos se evalúan mediante el hemograma el cual indica: anemia normocrómica, normocítica. Trombopenia leucocitosis variable con neutropenia obsoleta o relativa. El mielograma muestra una medida rica en células jóvenes indiferenciadas en un porcentaje que puede variar entre el 30 y 100 %. Las manifestaciones bucales se relacionan con la anemia, decoloración de la mucosa bucal, neutropenia, puede provocar una reactivación de focos dentales crónicos (granulomas o quistes) periodontopatias herpes labial y anginas ulceronecroticas, y trombopenia, la cual causa gingivorragias y petequias. Las manifestaciones bucales del síndrome tumoral pueden afectar los ganglios, parótidas y encía.

↓ **Anemia megaloblástica:** anorexia fatiga diarrea parestesias en nervios periféricos, glositis deficiencia de folato vitamina B12, megaloblastos.

Hemoglobinopatías.

↓ Células falciformes: anemias, aumento de infecciones (neumocócicas), crisis dolorosas (abdomen, pecho dolor articular), ictericia, cálculos biliares pigmentados, hepatomegalia, úlceras sin cicatrizar en piernas, retinopatías. Radiográficamente poca trabeculación en maxilares.

↓ Talasemia: anemia palidez esplenomegalia ictericia maloclosión debida a una prominencia en la premaxila.

↓ Policitemia Vera: aumento en el rendimiento, cefaleas, mareos, tinnitus, visión borrosa, vértigo sincope aumento de sangrado de nariz o úlcera péptica, esplenomegalia, dolor del lado izquierdo, encías inflamadas, sangrado al sondear, petequias submucosas.

↓ Púrpura alérgica: exantema purpúrico en superficies extensoras de brazos piernas y nalgas; dolor cólico abdominal, polialtralgia, poliartritis hematuria. Estrechamiento del espacio articular en radiografías, quistes óseos y mayor densidad del hueso subcondral.

↓ Telangiectasia hemorrágica hereditaria: epistaxis, soplo de malformaciones arteriovenosa sobre campos pulmonares, telangiectasia múltiple.

↓ Púrpura trombocitopénica idiopática: púrpura, sangrado de mucosas piel y encías, epistaxis, hemorragia y petequias.

Alteraciones hereditarias de coagulación.

↓ Hemofilia (deficiencia del factor VIII): sangrado dentro de articulaciones, músculos y tracto gastrointestinal, fiebre, anemia, hemorragia gingival masiva. Afecta solo a varones.

↓ Enfermedad de Von Willebrand (pseudohemofilia): epistaxis facilidad para hematomas, menorragia, hemorragia gingival problemas de sangrado tras heridas y extracciones dentales, afecta a ambos sexos.

↓ Alteración de los factores de coagulación IX, X y XII: causan sangrado y trastornos en la coagulación y por lo tanto en la cicatrización.

Alteraciones de la coagulación adquiridas.

↓ Alteración de los factores de coagulación dependientes de la vitamina K: causan hemorragias severas si no se controla.

↓ Coagulación intravascular diseminada: hemorragia (múltiples focos), púrpura, equimosis, isquemia y gangrena digital.

↓ Granulocitopenia: ocasiona un medio propicio para las infecciones oportunistas.

↓ Neutropenia cíclica: fiebre, malestar, úlceras bucales adenopatías cervicales.

e) Enfermedades del colágeno (colagenosis): trastornos del sistema inmune con inflamación del tejido conjuntivo colágeno.

↓ Artritis reumatoide grave: fatiga, entumecimiento articular, mialgia, inflamación articular simétrica, en articulaciones interfalángicas proximales, metacarpofalángicas, así como en muñeca, rodilla, tobillo y dedos del pie. Radiográficamente inflamación de tejidos blandos, osteoporosis, erosión del espacio periférico de la superficie ósea no cubierta por cartílago, estrechamiento del espacio articular.

↓ Síndrome de Sjögren: queratoconjuntivitis, xerostomía, xeroftalmia, artritis crónica. Aumento del ductus de la parótida, caries importantes, disfagia.

↓ Lupus Eritematoso Sistémico: artritis, mialgia, exantema en mariposa (nariz), nefritis, fiebre, pérdida de peso, fenómeno de Raynaud, hemorragia tipo splinter, pliegues en uñas.

↓ Esclerodermia (esclerosis sistémica progresiva): engrosamiento difuso de la piel, edema subcutáneo, telangiectasia, poliartralgia, fenómeno de Raynaud, disfagia, hipomovilidad del tracto gastrointestinal, pigmentación, despigmentación, apertura bucal limitada.

↓ Polimiositis: debilidad muscular proximal bilateral, pápulas sobre nudillos, edema periorbitario, fenómeno de Raynaud.

↓ Dermatomiositis: síntomas de polimiositis con exantema cutáneo.

f) Cáncer: el cáncer en general y el cáncer de lengua, del suelo de la boca o de los maxilares constituyen una contraindicación evidente de los implantes, los dos riesgos principales comprenden: el riesgo hemorrágico, si el número de plaquetas desciende por debajo de $50 \times 10^3/100\text{ml}$. El riesgo infeccioso si el número de polinucleares desciende por debajo de 500/100 ml.

g) SIDA: el agente responsable del SIDA es un retrovirus. Las manifestaciones orales son frecuentes, en general se asocian a la enfermedad de Kaposi caracterizada por una espesa capa angiomatosa rojo violácea o un nódulo de superficie irregular y ulcerada que asientan frecuentemente en el paladar duro. La candidiasis oroesofágica que se manifiesta como Muguet o largas placas pseudomembranosas, lesión herpética, leucoplasia pilosa, que parece debida a la proliferación del virus Epstein-Bar, adenopatías cervicales, localización de la poliadenopatía diseminada. El SIDA constituye evidentemente una contraindicación formal a los implantes.

h) Paciente Seropositivo: se deberá evaluar perfectamente su estado de salud. La tasa de linfocitos T_4 que debe ser superior a $150/\text{mm}^3$. El antígeno P24 debe ser negativo. El estado general del paciente debe ser asintomático. Si se reúnen estas consideraciones se podrá eventualmente considerar la colocación de implantes intraóseos. En los demás casos esta contraindicado en razón al aumento considerable del riesgo infeccioso.

CONCLUSIONES.

1. El Titanio constituye el mejor material aloplástico para la fabricación de los implantes. Es un material biocompatible que cumple con las características fisicoquímicas necesarias para la osteointegración.
2. Si se lleva a cabo perfectamente el protocolo de implantación, el porcentaje de fracaso es realmente bajo.
3. Tras estudios experimentales se ha comprobado que las superficies más adecuadas para obtener una mejor interfase hueso-implante, son las que presentan rugosidades.
4. Los implantes osteointegrados constituyen actualmente una alternativa más en la odontología restauradora, siendo hoy un tratamiento completamente recomendable.
5. Es necesario saber que la implantología está limitada para los pacientes que presentan enfermedades sistémicas graves. Y en caso de tratar a pacientes comprometidos sistémicamente recordar que no existen enfermedades sino enfermos, y se le debe tratar como único, tomando todas las precauciones necesarias.

FUENTES DE INFORMACIÓN.

1. Albrektsson T, et al. The long-term efficacy of currently used dental implants: a review and proposed criteria for succes. *Int J Oral Maxillofac Implant.* 1986; 1:11-25
2. Bain CA. Smoking and implant failure: Benefits of a smoking cessation protocol. *Int J Maxillofac* 1996;11:756-759
3. Bert Marc, DSO. et al. *Implantes osteointegrados.* Editorial Masson S.A. Barcelona 1994.
4. Buser D, et al. Influence of surface characteristics on bone integration of titanium implants:a histomorphogenic study in miniature pigs. *J Biomed Mater Res.* 1991,25:889-902.
5. Buser D. Martin W. et al. Optimizing Esthetic for implant restorations in the anterior maxilla: Anatomic and surgical considerations. *Int J Oral Maxillofac Implants,* 2004; 19(suppl): 43-61
6. Cochran DL, Morton D. Consensus Statements and Recommended Clinical procedures regarding loading protocols for endosseous dental implants. *Int J Oral Maxillofac Implans* 2004; 19(suppl):109-113
7. Cronin RJ, et al. Mandibular implants and the growing patient. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1994; 9:55-62
8. Daoo TTT, Anderson D, Zarb GA. Is osteoporosis a risk factor for osseointegration of dental implants? *Int j Oral Maxillofac Implants* 1993; 8: 137-143
9. Davies J.E. et al. The bone-Titanium interface in vitro. *J Biomed Mat Res.* 1990;24:1289-1306
10. Donado R.M. *Cirugía Bucal. Patología y técnica.* 2ª edición. Barcelona: Editorial Masson, 2002.
11. Franzén L, et al. Oral implant rehabilitation of patients whit oral malignancies treated whit radiotherapy and surgery without adjunctive hyperbaric oxygen. *Int J Oral Maxillofac Implants,* 1997;10: 183-187

12. J. O'Brien. Dental materials and their selection. Quintessence.
13. Josef Zoldos, John N. Kent. Endosseus implants for maxillofacial reconstruction. Cap. Heling endosseus implants.
14. Kayak, HA. et al. The psychological impact of osseointegrated dental implants. Int J Oral Maxillofac Implants 1990;5: 61-69
15. López R.F. et al. Bases para una implantología segura. Caracas, Venezuela: Editorial actualidades medico odontológicas Latinoamérica C.A, 1996.
16. Norman Crannin, et al. Atlas de implantología oral. Editorial Médica Panamericana. Madrid,1993.
17. Odman J. The efect of osseointegrated implants on the dentoalveolar development. Eur J Orthod 1991; 23:279-286
18. Patrick Palacci. Odontología Implantológica estética, manipulación del tejido blando y duro. Barcelona: Editorial Quintessence Books, 2001.
19. Peñarocha D.M. Implantología oral. Barcelona, España: Editorial Ars Médica, 2001.
20. Renouard F. Bo Rangert. Factores de riesgo en implantología oral. Análisis clínico simplificado para un tratamiento predecible. Editorial Quintessence Books. Barcelona, España, 2000.
21. Sanz, A.. Oyarzún, A.. et al. Experimental Study of Bone Rresponse to a New Surface Treatment of Endosseous Titanium Implants. Implant Dent.2001;10(2):126-130.
22. Spiekermann H. Atlas de Implantología. Editorial Masson S.A. Barcelona, España. 1995.
23. Steflík DE, et al. Historia de la implantología: en implantes dentales endoóseos. Barcelona: Mosby, 1993.
24. Sumiya Hobo, et al. Osteointegración y rehabilitación oclusal. Editorial Marban S.L. Madrid, 1997.
25. www.3i-iberica.com
26. www.ecf.utoronto.ca

27. www.lifecore.com
28. www.odontovia.com
29. www.sdpt.net/implante.htm