



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO**



**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

**FACTORES DE RIESGO Y ABORDAJE DE EVENTOS  
ADVERSOS EN IMPLANTOLOGÍA.**

**T E S I N A**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

**C I R U J A N O   D E N T I S T A**

P R E S E N T A:

MIGUEL ÁNGEL CASTAÑEDA PEÑA

TUTOR: Esp. JOSÉ HUMBERTO VIALES SOSA



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



## FACTORES DE RIESGO Y ABORDAJE DE EVENTOS ADVERSOS EN IMPLANTOLOGÍA.

---



En primer lugar, agradecer a Dios, por haberme dado la fuerza y la entereza de seguir adelante cuando las cosas se tornaban difíciles.

A mis padres, quienes a pesar de todo, nunca dejaron de tener fe en mí aun en momentos duros; siempre estuvieron presentes para darme consejo, apoyo y cariño, este trabajo es para ustedes. Los amo.

A mi cómplice favorito, tanto de vida como de profesión, Luis, ya que siempre me demostraste cariño y comprensión, hacemos un buen equipo, gracias por tu apoyo!

A mis primos Omar, Julio y Luis Alberto, que a pesar de la distancia, siempre estamos unidos y encontramos la manera de reír. Gracias por tantas aventuras a lo largo de este tiempo...y las que faltan.

A mi fuente de inspiración y por quienes me decanté a estudiar esta bella carrera, a mis tíos Charo y Roberto, gracias por sus consejos y espero ansiosamente poder compartir anécdotas y gajes de esta profesión.

A mi novia Karla, que día a día me brindó su amor y apoyo incondicional, pero que sobre todo me enseñó a ser valiente y fuerte, no importa la situación que se presente. Este trabajo es también para ti. Te quiero.

A toda mi familia, gracias por su apoyo a lo largo de este tiempo, siempre los llevo en mi mente y corazón.

A mis amigos, Jácome, Omar, Yair, Adrián, Paco, Eduardo y Nallely, que no importa el tiempo que pase sin vernos, siempre encontramos el momento para pasarla bien. Los quiero.

A mi alma mater, la Universidad Nacional Autónoma de México por abrirme sus puertas y permitirme portar con orgullo su escudo y sus valores.

A mi tutor, el Dr. José Viales Sosa por su ayuda y tiempo para la elaboración de este trabajo, así como por brindarme la oportunidad de aprender de usted. Gracias y ¡Pura vida!



## FACTORES DE RIESGO Y ABORDAJE DE EVENTOS ADVERSOS EN IMPLANTOLOGÍA.

---



*“Si has perdido el rumbo, escúchame, llegar a la meta no es vencer, lo importante es el camino y en él, caer, levantarse, insistir, aprender...”*

*Txus Di Fellatio*

**“POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU”**



## ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	6
<b>OBJETIVO</b> .....	7
<b>CAPÍTULO 1. IMPLANTE DENTAL</b> .....	8
1.1    Implantología.....	9
1.2    Morfología del implante dental.....	10
1.3    Clasificación.....	11
1.3.1    Material de elaboración.....	11
1.3.1.1    Metal.....	11
1.3.1.2    Cerámica.....	13
1.3.2    Tipo de conexión.....	14
1.3.2.1    Conexión interna.....	15
1.3.2.2    Conexión externa.....	16
1.3.3    Número de piezas.....	17
<b>CAPÍTULO 2. OSEOINTEGRACIÓN</b> .....	18
2.1    Cicatrización ósea.....	19
2.2    Clasificación ósea.....	22
<b>CAPÍTULO 3. MANEJO DE FACTORES DE RIESGO</b> .....	25
3.1    Historia clínica.....	26
3.2    Evaluación radiográfica preliminar.....	29
3.3    Evaluación mediante tomografía computarizada.....	32
3.4    Evaluación de riesgo.....	37
<b>CAPÍTULO 4. COMPLICACIONES Y ABORDAJE</b> .....	39
4.1    Fase quirúrgica inmediata.....	40
4.1.1    Ausencia de estabilidad primaria.....	40
4.1.2    Malposición del implante.....	43
4.1.3    Desplazamiento al seno maxilar.....	52
4.1.4    Hemorragia.....	55
4.1.5    Lesión de estructuras nerviosas.....	56



## FACTORES DE RIESGO Y ABORDAJE DE EVENTOS ADVERSOS EN IMPLANTOLOGÍA.

---



4.2	Fase post-quirúrgica inmediata.....	57
4.2.1	Necrosis por sobrecalentamiento.....	57
4.2.2	Infección de la zona quirúrgica.....	59
4.2.3	Ausencia de estabilidad secundaria.....	60
4.3	Fase restauradora.....	61
4.3.1	Factores biomecánicos.....	61
4.3.1.1	Posición y diseño del implante.....	62
4.3.1.2	Soporte óseo-periodontal.....	63
4.3.1.3	Diseño y adaptación de la prótesis..	64
4.3.2	Factores oclusales.....	65
4.4	Fase de mantenimiento.....	69
4.4.1	Complicaciones periimplantares.....	70
4.4.1.1	Mucositis y periimplantitis.....	71
<b>CONCLUSIONES.....</b>		<b>73</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>		<b>74</b>



## INTRODUCCIÓN

Desde su introducción por Branemark en los años 60's, los implantes dentales se han convertido en una opción de tratamiento importante para restaurar y rehabilitar órganos dentales perdidos ya sea por traumatismo, enfermedad periodontal, caries o agenesis congénita.

Actualmente, el tratamiento con implantes es considerado una de las primeras alternativas de tratamiento, ya que el resultado final permite devolver de manera óptima función y estética.

Generalmente, la colocación de implantes es bastante predecible si se utilizan los métodos de diagnóstico adecuados, así como un protocolo quirúrgico óptimo y una fase de rehabilitación correcta.

No obstante, existen factores de riesgo que deben de ser tomados en cuenta para la elaboración de un buen diagnóstico, ya que si estos son pasados por alto, se corre el riesgo de un fracaso en cualquiera de las fases del tratamiento, por lo que el propósito de este trabajo es ejemplificar estos factores y en caso de presentarse una complicación, identificar la etiología para dar una buena resolución a esta.



## FACTORES DE RIESGO Y ABORDAJE DE EVENTOS ADVERSOS EN IMPLANTOLOGÍA.

---



### OBJETIVO

- Identificar los factores de riesgo, efectos adversos y abordaje en la rehabilitación con implantes.

## CAPÍTULO 1. IMPLANTE DENTAL

Se define como un dispositivo protésico hecho de material aloplástico insertado en los tejidos orales debajo de la mucosa o capa de periostio y dentro del hueso, para proporcionar la retención y soporte para una prótesis dental fija o removible (fig.1).<sup>1,2</sup>

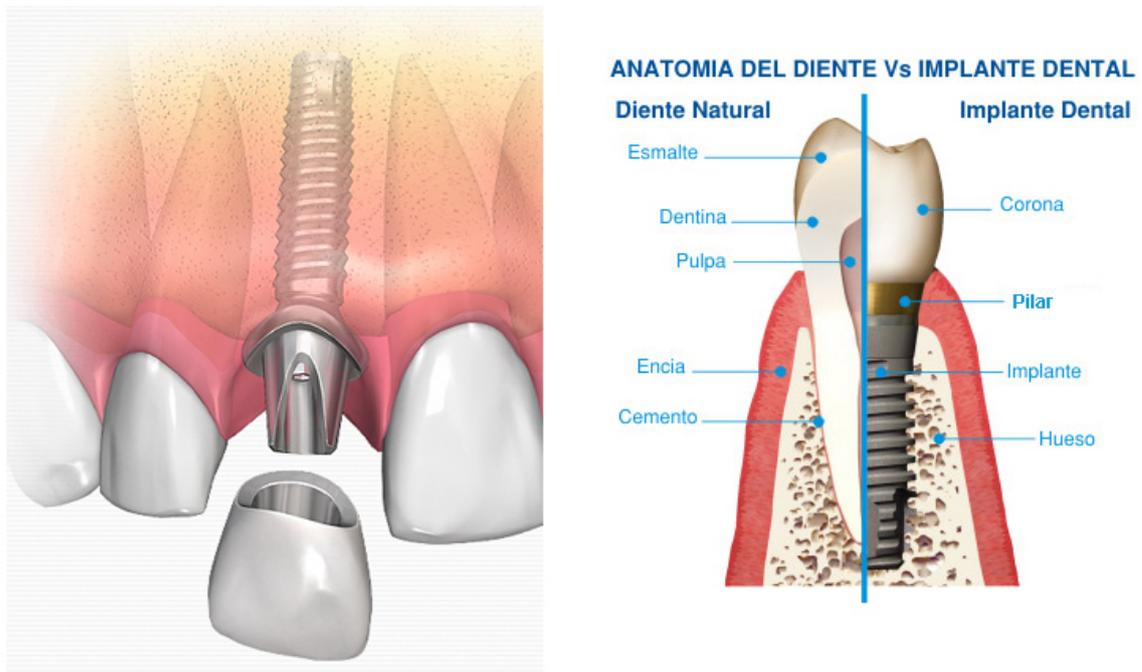


Fig. 1 Anatomía de un implante.

Misch lo define como un biomaterial biológico o aloplástico aplicado quirúrgicamente sobre los tejidos duros o blandos de la cavidad oral por motivos funcionales o estéticos.

Los implantes más utilizados son los de tipo endóseo (etimológicamente significa “dentro del hueso”) y sus principales subtipos van clasificados de acuerdo a su forma, que son con características de raíz y laminares.<sup>3</sup>

Desde su introducción por Brånemark en los años 60's, los implantes dentales se han convertido en una opción de tratamiento fiable para el reemplazo de órganos dentales ausentes.<sup>4</sup>

## 1.1 Implantología

Según el glosario de términos del Journal de implantología oral, el término se refiere al estudio o a la ciencia de colocar y restaurar implantes dentales.<sup>15</sup> Fig. 2

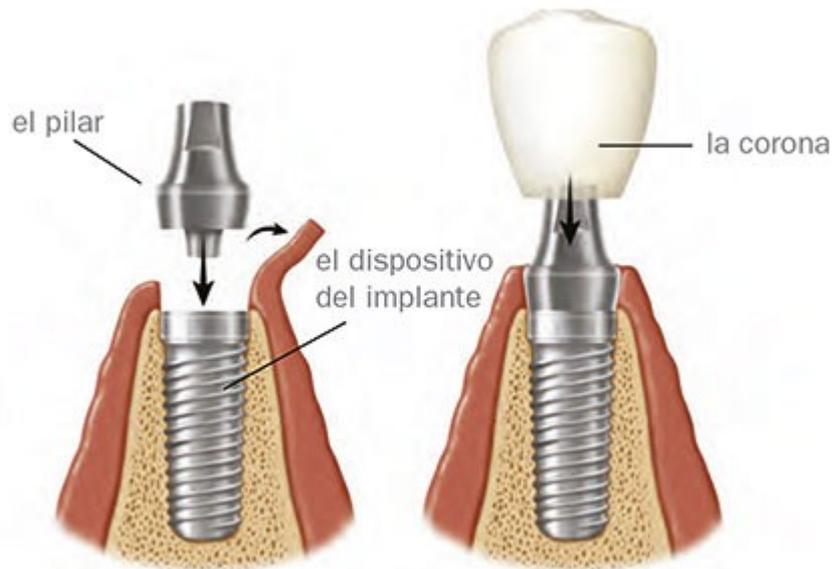


Fig. 2 Principio Básico de la Implantología<sup>16</sup>.

La Implantología oral se ha convertido en una necesidad para pacientes parcial o totalmente desdentados, cuando sus necesidades fisonómicas, funcionales y/o fonéticas no pueden ser satisfechas por métodos tradicionales de tratamiento.<sup>17</sup>

## 1.2 Morfología del implante dental

Los implantes con forma de raíz están diseñados para colocarse sobre una columna vertical de hueso y existen dos tipos fundamentales, dependiendo de su diseño: en forma de raíz cilíndricos y en forma de raíz “a tornillo”<sup>3</sup>. Estos son los más utilizados en Implantología y podemos identificar tres partes principales: cuerpo, plataforma y ápice.<sup>3,5</sup> Fig. 3



Fig, 3 Partes de un implante dental.<sup>6</sup>

La plataforma permite el ajuste de distintos aditamentos protésicos que van fijados mediante tornillos en el interior del implante<sup>5</sup>.



### 1.3 Clasificación

Los Implantes dentales se clasifican con base a diferentes criterios, como:

- Material de Elaboración.
- Tipo de Conexión.
- Número de piezas (1 o 2).

#### 1.3.1 Material de elaboración

Un material de implante ideal debe ser biocompatible, con la resistencia necesaria a las fuerzas de masticación, a la corrosión, al desgaste y a la fractura. Los principios de diseño del implante debe ser compatibles con las propiedades físicas del material.<sup>7</sup>

Los materiales utilizados para la fabricación de implantes dentales se catalogan de acuerdo a su composición química o las respuestas biológicas que provocan cuando se implanta.<sup>7,8</sup>

Desde un punto de vista químico, los implantes dentales son fabricados de: metal y cerámica<sup>7</sup>.

##### 1.3.1.1 Metal

La tasa de supervivencia clínica a largo plazo que se reporta para el titanio y sus aleaciones, han hecho de este material el ideal para la fabricación de implantes dentales endoóseos.<sup>7,8</sup>

Históricamente se utilizaron diversos metales y distintas aleaciones, entre las cuales destacan el oro, acero inoxidable y cromo-cobalto; sin embargo las reacciones adversas en los tejidos y una baja tasa de éxito mermaron su aplicación clínica a largo plazo e hicieron a estos materiales obsoletos dentro de la industria implantológica.<sup>7</sup>

De acuerdo con la Sociedad Americana para Pruebas y Materiales (ASTM por sus siglas en Inglés) existen seis distintos tipos de titanio disponibles para la elaboración de implantes. Dentro de estos seis materiales, hay cuatro tipos de titanio puro (CpTi) y dos aleaciones.<sup>7,8</sup>

Estas aleaciones son Ti-6Al-4V y Ti-6Al-4V-ELI (Aleaciones Intersticiales Extra Bajas por sus siglas en Inglés) (tabla 1)<sup>7</sup>.

Material	Módulo (Gpa)	Última Fuerza Tensil (Mpa)	Fuerza de Rendimiento (Mpa)	Elongación (%)	Densidad (g/cc)
<b>CpTi Grado I</b>	102	240	170	24	4.5
<b>CpTi Grado II</b>	102	345	275	20	4.5
<b>CpTi Grado III</b>	102	450	380	18	4.5
<b>CpTi Grado IV</b>	104	550	483	15	4.5
<b>Ti-6Al-4V-ELI</b>	113	860	795	10	4.4
<b>Ti-6Al-4V</b>	113	930	860	10	4.4

Tabla 1 Propiedades del titanio y aleaciones.

Las aleaciones de titanio que son de interés en odontología existen en tres formas estructurales: alfa, beta y alfa-beta.

Estas diferentes fases se originan cuando el titanio puro es combinado con otros elementos, como el vanadio y Aluminio en ciertas concentraciones.<sup>7</sup>

### 1.3.1.2 Cerámica

La cerámica es inerte a la biodegradación, posee una alta resistencia y otras características físicas adecuadas para su aplicación como implante.<sup>8</sup>

El óxido de zirconio posee un color crema claro, blanco o gris que es útil para su aplicación en zona anterior.

Mínima conductividad térmica y eléctrica y menor reacción al estar en contacto con el hueso, tejidos blandos y el medio ambiente oral son factores benéficos cuando se comparan con otros biomateriales sintéticos.<sup>8</sup>

La cerámica es químicamente inerte; por lo que se debe tener cuidado en su manejo y colocación, ya que su baja ductilidad y alta fragilidad han dado lugar a limitaciones en su aplicación como material de implante denta.<sup>7,8</sup>

Su resistencia a la tracción, compresión y resistencia a la flexión, superan la resistencia del hueso compacto de 3 a 5 veces. Estas propiedades, junto con un alto módulo de elasticidad, especialmente con la fatiga y a la resistencia a la fractura han hecho que estos biomateriales no sean de elección para las necesidades particulares de diseño de implantes. (fig. 4)<sup>8</sup>.



Fig. 4 Implante de zirconia fracturado.



### 1.3.2 Tipo de conexión

La mayoría de los implantes dentales usados hoy en día poseen una “conexión”, lo que permite una unión estable y rígida para un aditamento o directamente a la prótesis dental. Hay conexiones que permiten la retención a través de un tornillo del pilar o prótesis y otros en los que el pilar se cementa de forma permanente . Las conexiones suelen tener diversas formas, tales como triangular, hexagonal, octogonal, etc.

Las conexiones más comúnmente utilizadas son las atornilladas, ya que nos brinda la ventaja de remover aditamentos en caso de requerirlo, a esto se le llama recuperabilidad.<sup>9</sup>

Las conexiones atornilladas se dividen en dos grandes grupos:

- Conexión externa.
- Conexión interna.

### 1.3.2.1 Conexión externa

Este tipo de implantes se caracteriza por un mecanismo en la parte superior del tornillo para bloquear los movimientos de rotación, lo que favorece el desenroscado del aditamento o corona.

La forma de la conexión que tienen este tipo de implantes es la hexagonal, presente originalmente en el sistema de implantes Brånemark.<sup>9</sup>

La complicación más frecuente que presentan este tipo de conexiones es el aflojamiento del tornillo, así como la dificultad para el posicionamiento de componentes y la restauración.<sup>11</sup> Fig. 5

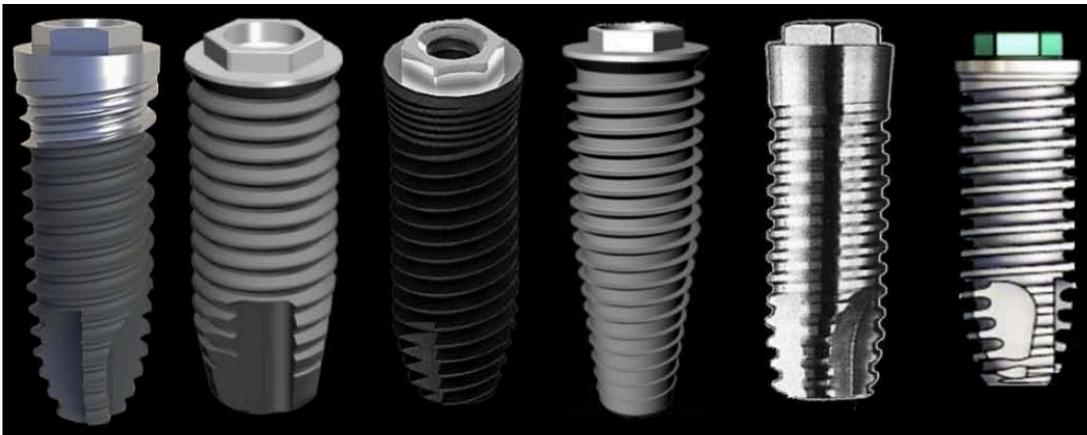


Fig. 5 Múltiples ejemplos de implantes de conexión externa.<sup>10</sup>

### 1.3.2.2 Conexión interna

Este tipo de conexión surge ante la necesidad de superar las complicaciones presentes en implantes con conexión externa.<sup>11</sup>

Ofrecen una mejor transmisión de fuerzas hacia el eje longitudinal del implante y una mayor estabilidad de la restauración.

Existen conexiones internas con distintas formas, como la octogonal y la hexagonal, pero la más utilizada es la trilobular.<sup>12</sup> Fig. 6

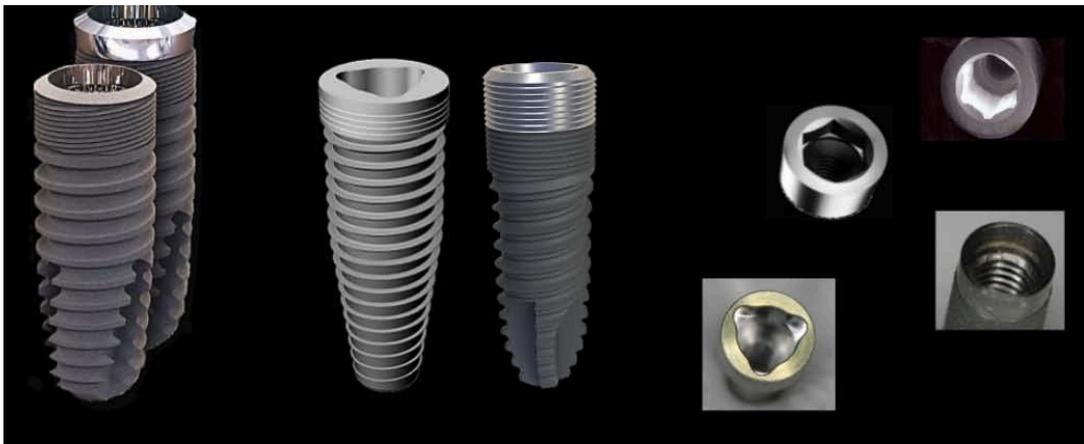


Fig. 6 Ejemplos de implantes de conexión interna.<sup>13</sup>

Autores como Merz y Hunenbart informan que implantes de conexión interna presentan un menor riesgo de aflojamiento del tornillo<sup>13</sup>; adicionalmente, en los estudios realizados por Tesmer y colaboradores, se reportan que dispositivos con conexión interna experimentan un nivel muy bajo de filtración bacteriana, que es uno de los factores de riesgo para la Periimplantitis y pérdida de hueso marginal.<sup>14</sup>

Basándose en estos hallazgos, las conexiones internas han adquirido popularidad por sus ventajas mecánicas y biológicas sobre las conexiones externas.<sup>11</sup>

### 1.3.3 Número de piezas

Podemos encontrar implantes que se componen de dos piezas, o unitarios, los cuales incorporan la porción del aditamento como parte integral de este y por lo tanto se mejora la integridad estructural de los implantes de dos piezas.<sup>8</sup>

La ventaja de los implantes de una sola pieza es que imita la estructura del diente en su constitución, no hay partes separadas y nos brinda la posibilidad de una sola cirugía, ya sea con la utilización de colgajo o sin ella.<sup>40</sup>

Un implante de una sola pieza está destinado para la carga inmediata, así como para colocar después de una extracción, sin embargo registros en la literatura de este tipo de implantes son escasos.<sup>40</sup> Fig. 7



Fig. 7 Ejemplo de implante de una pieza.<sup>41</sup>



## CAPÍTULO 2. OSEOINTEGRACIÓN

Según Brånemark, oseointegración se refiere a la posibilidad de que se de una conexión funcional y estructural directa entre hueso sano y la superficie de un implante que soporta carga.

Otra definición del término fue la proporcionada por Zarb y Albrektsson, autores que propusieron que era un proceso en el que se obtiene y mantiene la fijación rígida y clínicamente asintomáticas de materiales aloplásticos durante la carga funcional.

Schroeder y colaboradores utilizaron el término “Anquilosis Funcional” para describir la fijación rígida del implante en el hueso maxilar y afirmaron que el hueso nuevo es depositado directamente sobre la superficie del implante, siempre y cuando el protocolo quirúrgico sea el adecuado (fresado, revoluciones por minuto e irrigación) ; por lo tanto, para obtener las condiciones adecuadas para la oseointegración, el implante debe mostrar una fijación inicial adecuada (estabilidad) después de ser instalado en el sitio receptor.

Esta estabilidad inicial o primaria es resultado de la relación de contacto o de fricción que se establece tras la inserción del implante entre el hueso mineralizado en el sitio receptor y el dispositivo de titanio.

Histológicamente es el anclaje directo de un implante por la formación de tejido óseo alrededor de este sin el crecimiento de tejido fibroso en la interfase (Hueso-Implante).<sup>18</sup>

La oseointegración comprende una cascada de mecanismos fisiológicos complejos similares a la reparación de una fractura. El fresado de una cavidad de implante asemeja a una lesión traumática en el tejido óseo, que conduce a distintas fases de la cicatrización de heridas.<sup>20</sup>

## 2.1 Cicatrización ósea

El huésped responde a las lesiones del fresado con una reacción inflamatoria cuyo principal objetivo consiste en eliminar las partes dañadas de los tejidos y preparar el sitio para la regeneración o reparación.

El daño o lesión de los tejidos duros y blandos del sitio receptor inicia el proceso de cicatrización de heridas, que en definitiva asegura que: el implante sea “anquilosado” en el hueso, es decir, oseointegrado y que se establezca una delicada fijación de la mucosa y que se forme un sellado de tejido blando que proteja al hueso de las sustancias de la cavidad oral.

La cicatrización del hueso seccionado después de la colocación de un implante incluye procesos complejos en los compartimentos de hueso cortical y esponjoso del sitio quirúrgico (fig. 8).<sup>18</sup>

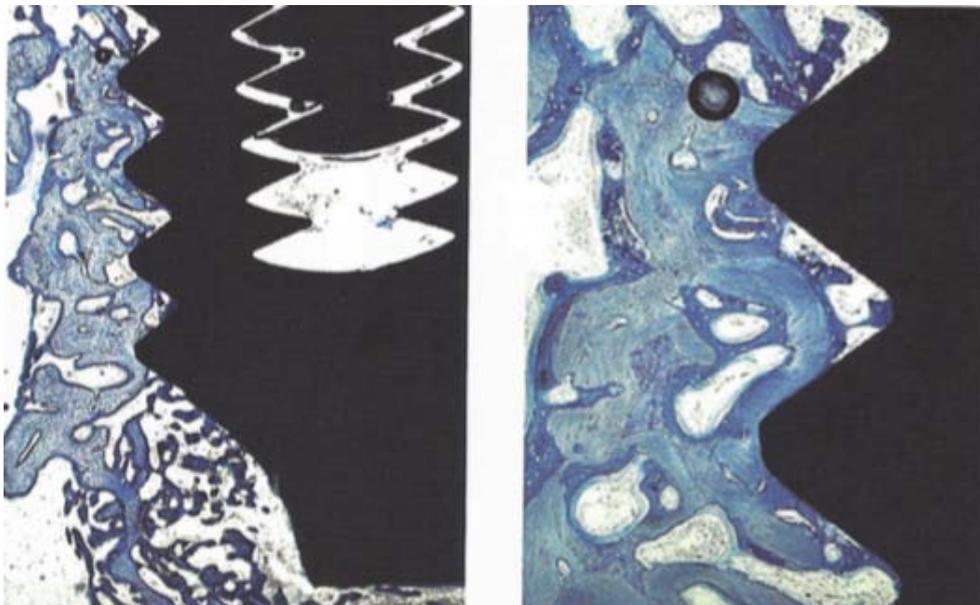


Fig. 8 Corte histológico del sitio de implantación a 1 semana de colocación.



En el compartimento del hueso cortical, para que pueda formarse hueso nuevo debe reabsorberse el tejido óseo desvitalizado. Por otra parte, en el compartimento de hueso esponjoso del sitio receptor el daño infringido quirúrgicamente da como resultado una lesión del tejido blando (médula ósea) que se caracteriza por un sangrado localizado y por la formación de un coágulo.

El coágulo se reabsorbe gradualmente y entonces el compartimento es ocupado por vasos sanguíneos y células mesenquimáticas en proliferación: tejido de granulación.<sup>18</sup>

Como resultado de la migración continua de células mesenquimáticas provenientes de la médula ósea circundante, el tejido de granulación joven es reemplazado por tejido conjuntivo provisorio y finalmente por osteoide.

En el osteoide se va a producir el depósito de hidroxapatita en torno a las estructuras vasculares neoformadas. Así se forma hueso inmaduro y se produce de manera secuencial la oseointegración, una conexión directa entre el hueso neoformado y el implante (fig. 9).<sup>18</sup>

El hueso nuevo se genera a partir de los bordes de la cavidad fresada (osteogénesis a distancia) o por células osteogénicas en la superficie del implante (osteogénesis de contacto). En la osteogénesis a distancia, los osteoblastos migran a la superficie de la cavidad del implante, se diferencian y conducen a la formación de tejido óseo. En la osteogénesis de contacto, células osteogénicas migran directamente sobre la superficie del implante, generando hueso nuevo.<sup>19, 20</sup>

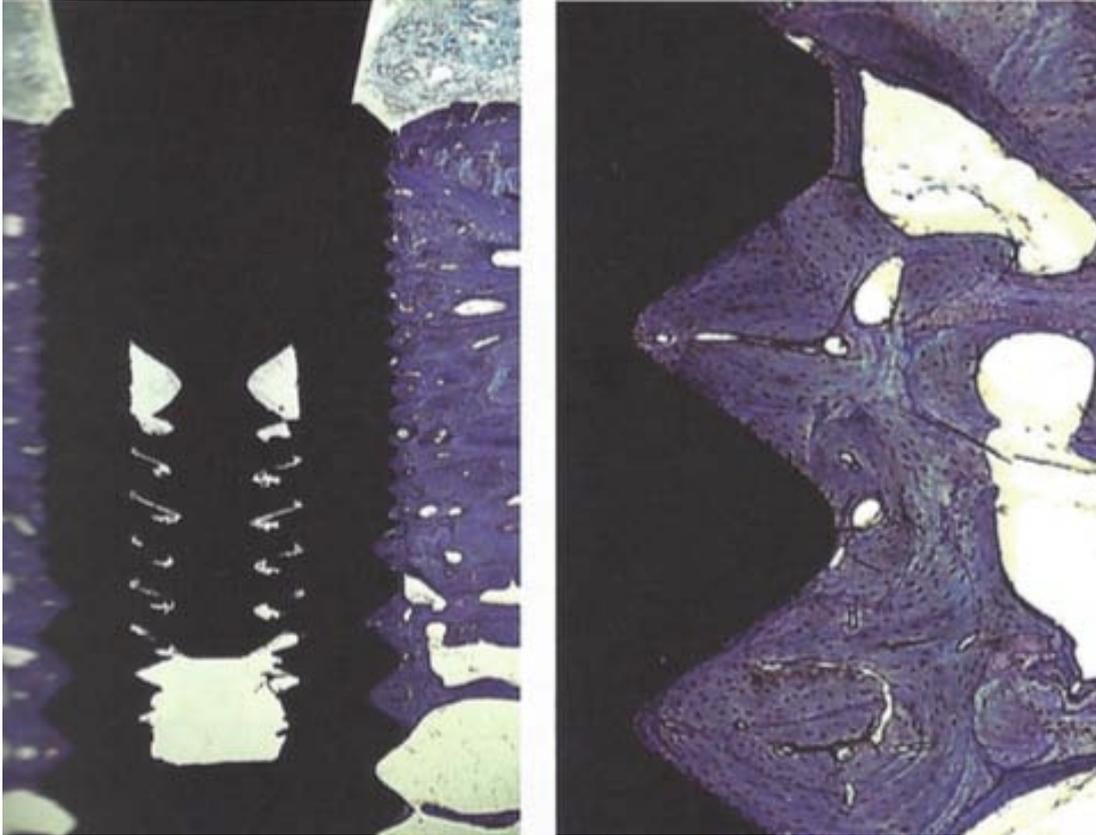


Fig. 9 Corte del sitio de implantación a 16 meses de su colocación. Se observa hueso laminar denso alrededor del implante.



## 2.2 Clasificación ósea

La densidad ósea disponible en una zona desdentada, el diseño del implante, el abordaje quirúrgico y el periodo de cicatrización tienen una influencia importante en el plan de tratamiento.<sup>17</sup>

Misch clasifica la calidad ósea en cuatro grupos: D1, D2, D3 y D4; que sugieren según el autor, composición ubicación y una lectura de densidad medible (representada en unidades Hounsfield) para cada tipo de hueso.<sup>3,17</sup>

Esta clasificación se complementó recientemente con el grupo D5, que corresponde a la densidad del hueso inmaduro con mineralización incompleta, resultante de aumento o injerto de hueso en la cresta edéntula (tabla 2).<sup>17</sup>

Tipo de hueso	Localización	Descripción
<b>Cortical denso (D1)</b> 	Principalmente en la zona anterior de la mandíbula	<p>Casi todo el hueso cortical, contiene menos vasos sanguíneos, ya que su nutrición y suministro de sangre proviene del perióstio.</p> <p>El mejor hueso para colocación de implantes, la estabilidad inicial del implante es excepcional. 1250 Unidades Hounsfield.</p>
<b>Cortical poroso (D2)</b> 	Zona anterior y posterior de la mandíbula	<p>Gruesa capa de hueso cortical así como de hueso trabecular. Debajo existen abundante vascularización intrínseca debido a su estructura gruesa. Ofrece un excelente receptáculo para colocación de implantes. 850-1250 Unidades Hounsfield.</p>
<b>Trabeculado grueso (D3)</b> 	Zona anterior y posterior del maxilar, pero también se localiza en zona posterior de la mandíbula	<p>Una capa porosa en la cresta del hueso cortical y hueso trabecular fino por debajo de este; se encuentra bien vascularizado y, por lo tanto, ayuda a la oseointegración; favorable en la utilización de implantes con spray de plasma de titanio (TPS) o revestimiento de hidroxiapatita. 350-850 Unidades Hounsfield.</p>
<b>Trabeculado fino (D4)</b> 	Zona posterior del maxilar	<p>Hueso trabecular fino principalmente, a menudo falta de hueso cortical. 150-350 Unidades Hounsfield.</p>

Tabla 2 Clasificación ósea de Misch.<sup>3, 17</sup>

Existe otra clasificación, propuesta por Lekholm y Zarb (1985), la cual se basó en la evaluación clínica, el análisis de radiografías convencionales, tomografías y está también asociada con la sensación táctil del cirujano durante el abordaje quirúrgico; utiliza cuatro clases de calidad de hueso, que van desde I a IV, se describen de acuerdo con la morfología y distribución de la cortical y el hueso trabecular.<sup>21</sup>

Según esta escala visual, en la clase I casi todo el hueso es cortical muy denso rodeando una pequeña cantidad de hueso trabecular; en la II una ancha capa de hueso cortical rodea al trabecular denso; en la III una cortical delgada rodea a un trabeculado denso; en la IV la cortical fina rodea al trabeculado poco denso (fig. 10).<sup>21</sup>

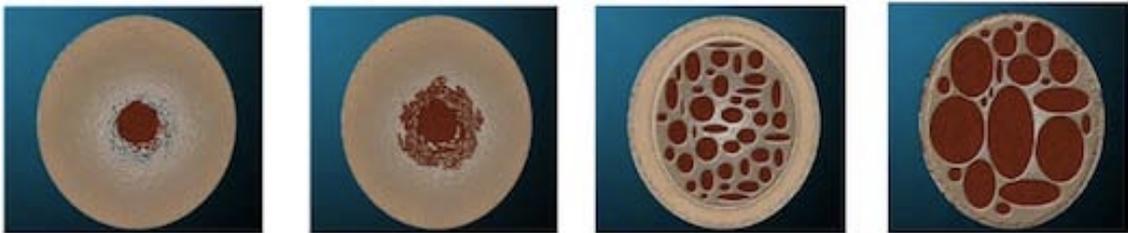


Fig. 10 Clasificación ósea propuesta por Lekholm y Zarb.



### CAPÍTULO 3. MANEJO DE FACTORES DE RIESGO

El tratamiento con implantes resulta muy versátil, ya que nos permite restaurar un área individual, así como zonas edéntulas totales.<sup>2, 22</sup>

Si se realiza un protocolo quirúrgico adecuado, la colocación de implantes se torna bastante predecible; aun así, se pueden presentar complicaciones. Para evitarlas, se deberá echar mano de todos los recursos a disposición del clínico, como la historia clínica, estudios radiográficos y de tomografía para identificar, de manera temprana, un riesgo potencial.<sup>18, 22</sup>



### 3.1 Historia clínica

Su objetivo es identificar, en una fase temprana, cualquier contraindicación relativa o absoluta.

La valoración de la historia clínica en Implantología cobra suma importancia, ya que son frecuentes las enfermedades sistémicas que influyen en el tratamiento.<sup>22</sup>

El tratamiento con implantes forma parte de un plan terapéutico integral; el conocimiento de las necesidades del paciente, antecedentes sociales y económicos, de su estado de salud general, etc, representa un requisito indispensable para el éxito del tratamiento.<sup>21</sup>

La historia clínica debe realizarse de tal manera que le permita al profesional percibir de inmediato los factores de riesgo que puedan modificar el plan de tratamiento y estos deben de ser comentados con sumo detalle con el paciente para obtener un plan de tratamiento adecuado.

Las contraindicaciones médicas absolutas para el tratamiento con implantes son escasas, pero presenta las mismas contraindicaciones que la cirugía ósea, por lo tanto es muy importante identificar pacientes que tienen patologías generales.<sup>18</sup>



La evaluación de los antecedentes del paciente debe incluir la determinación de estos seis aspectos:

- Síntoma principal y expectativas: Reconocer y entender las necesidades y deseos del paciente acerca del tratamiento, es importante conocerlos, ya que en ocasiones no coinciden con los resultados proyectados por el profesional y solo se obtendrá resultado óptimo si las demandas del paciente se hallan en equilibrio con el tratamiento a realizar.
- Antecedentes sociales y familiares: Útiles para conocer el medio profesional y social, así como sus prioridades de vida, ya que por lo general un tratamiento con implantes es extenso, prolongado y costoso; antecedentes familiares pueden revelar indicios importantes acerca de enfermedades sistémicas.<sup>18</sup>
- Anamnesis odontológica: Momento ideal donde se evalúa a comodidad respecto de la función y estética; en este rubro se incluyen la revisión de la historia restaurativa y periodontal del paciente.
- Motivación y cumplimiento: Parte de la comunicación donde se evalúa el interés y la motivación del paciente en cuanto al tratamiento implantológico; de igual manera proporciona la visión del paciente sobre su salud bucal, su última visita al dentista así como la frecuencia y regularidad de sus visitas.<sup>18</sup>
- Hábitos: En la interfase hueso-implante se ha demostrado que el hábito de fumar tiene consecuencias sistémicas sobre el metabolismo óseo.
- Anamnesis médica y farmacológica: De suma importancia, ya que ciertas enfermedades pueden contraindicar el tratamiento con implante. Cualquier situación o enfermedad que tenga la capacidad



de afectar la cicatrización de las heridas debe ser considerada como una contraindicación condicional. (quimioterapia, radioterapia, bifosfonatos, diabetes no controlada y función cardiovascular con deterioro grave.<sup>18</sup>

Aunque es posible recabar la mayor parte de la información médica mediante la historia clínica, es importante que el profesional tenga la capacidad de formular preguntas específicas relativas a las respuestas que el paciente da en el cuestionario para aclarar su efecto potencial sobre el tratamiento con implantes.<sup>2</sup>

Muchas veces será necesario ponerse en contacto con el médico del paciente para obtener información detallada para un buen plan de tratamiento.<sup>18, 22</sup>



### 3.2 Evaluación radiográfica preliminar

Para la consulta inicial de diagnóstico, un examen radiográfico periapical o panorámico es suficiente para evaluar la posibilidad de la colocación del implante.

Antes de seleccionar la técnica radiográfica a utilizar es importante establecer que información se necesita para poder formular el diagnóstico correcto y planificar el tratamiento más adecuado.<sup>18</sup>

La finalidad de la evaluación radiográfica es:

- Determinar si el tratamiento con implantes es la opción que ofrece el mejor pronóstico a largo plazo.
- Buscar patologías en el hueso. Las lesiones crónicas cerca de la zona del implante deben ser tratadas antes de su colocación. Lesiones crónicas distantes de la zona del implante (arco o cuadrante opuesto) pueden tratarse después de la colocación del implante<sup>22</sup>.
- La viabilidad de la colocación del implante mediante la evaluación de la altura ósea; especialmente sobre el nervio dentario inferior y debajo de la cavidad sinusal. Si existen razones para sospechar acerca de una altura insuficiente del hueso, se debe ordenar una tomografía computarizada.
- Evaluar la existencia de riesgos biomecánicos relacionados con la reabsorción ósea vertical<sup>22</sup>.

Una buena imagen radiográfica es aquella donde se pueden visualizar con nitidez todas las estructuras anatómicas importantes, dando como resultado un buen diagnóstico y plan de tratamiento (fig. 11).<sup>22</sup>

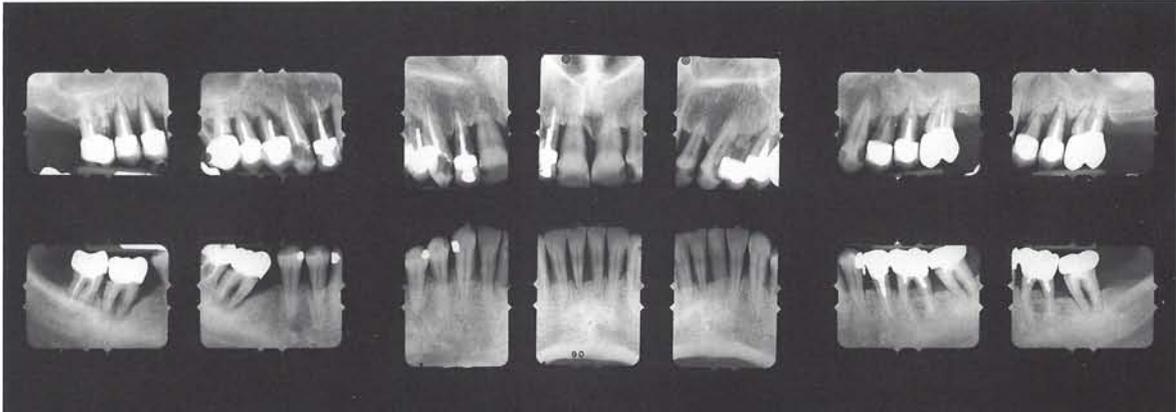


Fig. 11 Serie radiográfica que muestra el volumen de hueso.

La evaluación radiográfica es indispensable para determinar el volumen y la densidad del hueso.

Es importante distinguir entre el volumen de hueso disponible, el volumen de hueso requerido y el volumen de hueso total<sup>22</sup>.

- Volumen de hueso disponible: Representa la cantidad de hueso en la que, teóricamente, es posible colocar un implante en una región determinada maxilar o mandibular (fig. 12).<sup>22</sup>



Fig. 12 Hueso disponible antes de la cirugía.

- Volumen de hueso requerido: Representa la mínima cantidad de hueso necesaria para la colocación de un implante que tendrá función en una situación clínica determinada (fig. 13).<sup>22</sup>



Fig. 13 Hueso mínimo requerido para colocar un implante.

- Volumen de hueso total: Representa la cantidad de hueso que se puede utilizar, para la colocación de un implante, en determinada situación clínica, considerando parámetros estéticos y funcionales (fig. 14).<sup>22</sup>

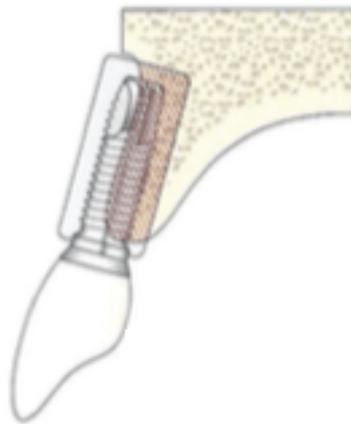


Fig. 14 Hueso total para la colocación de un implante.

### 3.3 Evaluación mediante tomografía computarizada

Como se describe en el tema anterior, una de las desventajas de la evaluación radiográfica es que no nos permite un estudio en las tres dimensiones.

Los niveles de información de diagnóstico, planificación y beneficios del tratamiento, han aumentado con el uso de técnicas de imagenología 3-D.

El uso de técnicas tridimensionales de planificación virtual antes del tratamiento ha dado lugar a la colocación de implantes de manera óptima, mejorando así los resultados clínicos.<sup>25, 56</sup>

El desarrollo de la exploración en tres dimensiones con la tomografía computarizada de haz cónico (Cone-Beam Computed Tomography, CBCT, por sus siglas en inglés) en lugar de películas planas, ha supuesto una mejora en la visualización y comprensión de la anatomía en las áreas en las que se planea la colocación de implantes. La tomografía computarizada (TC) y la exploración por CBCT, reproducen la anatomía con una precisión milimétrica.<sup>25, 57</sup> Fig. 15



Fig. 15 Programa "Nobel Clinician" para la planeación y colocación de implantes.<sup>26</sup>

La tomografía Cone-Beam puede capturar con precisión, mostrar y proporcionar una visualización tridimensional de la anatomía maxilofacial.<sup>25</sup>

Fig. 16

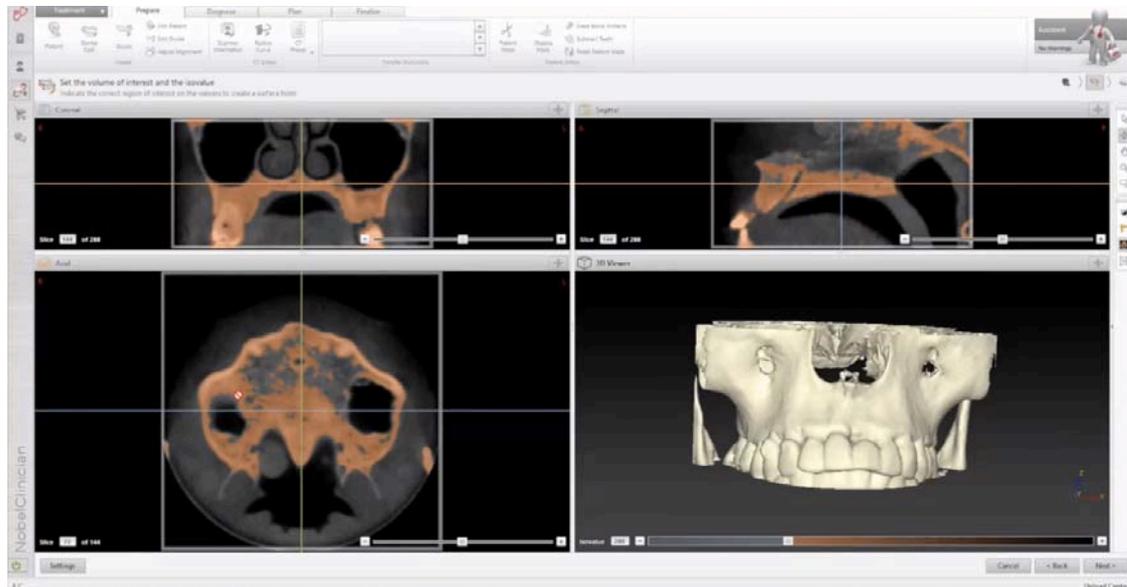


Fig. 16: Visualización de estructuras anatómicas en programa Nobel Clinician.<sup>26</sup>

La tomografía Cone-Beam es importante tanto para la evaluación de estructuras anatómicas del maxilar así como de la mandíbula.

El análisis de la mandíbula mediante tomografía Cone-Beam permite encontrar variaciones anatómicas. Ocasionalmente se puede encontrar una concavidad lingual en la región posterior de la mandíbula.<sup>25, 56, 57</sup>

En el canal alveolar inferior, escaneos con Cone-Beam muestran si el canal es único o se encuentra dividido y cuál es su ubicación bucolingualmente hablando.

También, el escaneo en mandíbula permite saber si es necesaria la colocación de implante en el sitio determinado y cuál es el estado de un injerto de hueso colocado en la zona a recibir el implante.<sup>25</sup>



El análisis del maxilar con la tomografía Cone-Beam ayuda a identificar el tamaño de la concavidad cortical vestibular en la región de los incisivos centrales y laterales, así como identificar el estado de un injerto óseo en la zona.

El mejor protocolo quirúrgico de colocación de implantes es aquel que toma en consideración toda la información clave, ya sea hallazgos en la historia clínica y estudios de imagenología tanto 2D y 3D.

La planificación cuidadosa para evitar lesiones en el nervio, penetraciones más allá de los límites mandibulares y la proximidad del implante a los dientes adyacentes, así como para facilitar la alineación del implante con los elementos protésicos, mejora el potencial para lograr resultados exitosos.<sup>25, 56, 57</sup>



El riesgo de fracaso en la colocación de implantes es más grande en regiones con muy baja densidad ósea (baja estabilidad primaria) o en regiones con densidad ósea elevada (riesgo de sobrecalentamiento al fresar).<sup>22, 25</sup>

Una adecuada evaluación de la densidad ósea, permite al cirujano:

- Seleccionar un implante con diámetro apropiado.
- Planear una secuencia de fresado óptima.
- Determinar el periodo de cicatrización y oseointegración.
- Evaluar la capacidad de carga oclusal del implante a colocar.
- Evaluar la viabilidad de los protocolos de carga inmediata.<sup>22</sup>

Como se mencionó en el capítulo 2, existen muchos sistemas de clasificación de densidad ósea y conjuntarlos todos en 4 grupos es una tarea difícil, ya que la densidad es muy variable, incluyendo en el mismo sitio de la osteotomía.<sup>22, 56</sup>

Es posible simplificar la clasificación de la densidad ósea en una escala de tres niveles:

- Muy denso.
- Moderadamente denso.
- Escasamente denso.<sup>22</sup>

Ciertos hábitos, como el fumar, enfermedades como anemia severa o algunos medicamentos (corticoesteroides) pueden modificar el proceso de cicatrización del hueso y oseointegración.

Se sugiere la siguiente clasificación para dividir el potencial de cicatrización del hueso en tres categorías (tabla 3).<sup>22</sup>

Tipo	Clasificación del potencial de cicatrización del hueso.
I	Hueso con un potencial de cicatrización normal.
II	Hueso con potencial de cicatrización moderadamente reducido. Causas posibles: <ul style="list-style-type: none"><li>• Fumador moderado (aproximadamente 10 cigarros al día)</li><li>• Diabetes controlada</li><li>• Anemia</li><li>• Osteoporosis</li><li>• Deficiencia nutricional</li><li>• Injerto óseo o hueso regenerado</li><li>• Tratamiento prolongado con corticoesteroides</li><li>• Tratamiento prolongado con agentes antiinflamatorios no esteroideos (indometacina)</li></ul>
III	Hueso con potencial de cicatrización sustancialmente reducido. Causas posibles: <ul style="list-style-type: none"><li>• Fumador severo (mas de 20 cigarros al día)</li><li>• Hiperparatiroidismo</li><li>• Talasemia</li><li>• Diabetes no controlada</li><li>• Anemia severa</li><li>• Tratamiento antineoplásico</li><li>• Osteoporosis severa</li><li>• Hueso irradiado</li><li>• Tratamiento con bifosfonatos (osteoporosis)</li></ul>

Tabla 3: Cicatrización potencial ósea.



### 3.4 Evaluación de riesgo

Factor de riesgo se define como un factor ambiental, conductual o biológico que si se encuentra presente aumenta en forma directa la probabilidad que aparezca una enfermedad o un efecto adverso y si está ausente o se le elimina, esta probabilidad disminuye.

En la colocación de implantes, la evaluación de riesgo se realiza para identificar variables que aumentan el riesgo de complicaciones que conducen a la pérdida del implante.<sup>18</sup>

Los factores de riesgo los podemos clasificar como:

- Factores locales: Presencia de infecciones bucales activas o tratadas de manera inadecuada (infecciones periodontales, higiene bucal deficiente e infecciones endodónticas), hábitos parafuncionales, estado de dientes adyacentes y hueso alveolar (anatomía del reborde, calidad de hueso y restauraciones protésicas existentes) y localización del seno maxilar.
- Factores sistémicos: Edad, hábito de fumar, antecedentes sistémicos (tratamiento con bifosfonatos, fenitoína, quimioterapia, anticoagulantes y fármacos inmunosupresores), antecedentes de radioterapia en maxilar o mandíbula, trastornos de hueso (osteoporosis), trastornos de tejido conjuntivo y autoinmunitarios (esclerodermia y lupus eritematoso), xerostomía y trastornos hematológicos y linforreticulares (anemia aplásica).
- Factores conductuales: Antecedentes de mal cumplimiento, consumo/abuso de sustancias, aspectos psiquiátricos/psicológicos y falta de comunicación o de comprensión.<sup>18</sup>



## FACTORES DE RIESGO Y ABORDAJE DE EVENTOS ADVERSOS EN IMPLANTOLOGÍA.

---



Una evaluación integral del paciente debe contener una revisión de los antecedentes odontológicos, los cuales deben ser:<sup>18</sup>

- Fecha del tratamiento periodontal previo (si es que se llevó a cabo).
- Motivo de la pérdida dental.
- Forma de cómo trataron los alveolos al momento de la extracción.
- Hábitos parafuncionales (bruxismo).

También se debe incluir una evaluación del estado socioeconómico del paciente y de su voluntad de adaptarse a un tratamiento largo.<sup>18</sup>



## CAPÍTULO 4. COMPLICACIONES Y ABORDAJE

Una vez realizados los estudios para valorar los factores de riesgo, el siguiente paso en la terapéutica implantológica es la fase quirúrgica y, posteriormente, la fase de restauración.

El tratamiento con implantes, si se realiza de manera adecuada, es bastante predecible, pero no significa que esté exento de complicaciones, por lo que es necesario anticiparse en la medida de lo posible a su aparición. Para ello, es importante conocer en que etapas de la rehabilitación se pueden presentar, así como su etiología, para que el efecto adverso que resulte de alguna complicación sea tratado de manera adecuada.<sup>22</sup>

La clasificación de las complicaciones va de acuerdo en que momento del tratamiento se presenten, siendo estos los siguientes:

- Fase quirúrgica inmediata.
- Fase post-quirúrgica inmediata.
- Fase restauradora.
- Fase de mantenimiento.<sup>22</sup>



## 4.1 Fase quirúrgica inmediata

La técnica quirúrgica para la colocación de un implante siempre debe de realizarse de manera cuidadosa, ya que los errores cometidos durante la instrumentación pueden ser motivo de complicaciones y, por lo tanto, fracaso en el tratamiento implantológico<sup>27</sup>.

Las complicaciones en la fase quirúrgica inmediata o intraoperatorias, son aquellas que aparecen durante la fase quirúrgica de la colocación de implantes, donde las más frecuentes son<sup>28</sup>:

- Falta de estabilidad primaria.
- Malposición del implante.
- Desplazamiento al seno maxilar.
- Hemorragia.
- Lesión de estructuras nerviosas.

### 4.1.1 Ausencia de estabilidad primaria

La unión mecánica inicial entre el hueso y el implante, es considerado un factor crítico que determina el éxito a largo plazo de los implantes dentales. Esto se debe a que la presencia de micromovimientos influye negativamente en la oseointegración. Por este motivo, se considera un requisito fundamental la ausencia de cualquier tipo de movimiento una vez que se coloca el implante<sup>28</sup>.

Para evaluar la estabilidad primaria se han utilizado numerosos métodos, dentro de estos se han incluido el torque de inserción, el sonido a la percusión, el torque anti rotacional, la respuesta a la percusión (periotest) y los análisis de frecuencia de resonancia.<sup>58</sup>

El test para la determinación de torque anti rotacional se ha limitado en su uso, debido a la tensión generada directamente sobre la interfase hueso-implante y su repercusión pudiendo estar asociada al fallo del implante. Por otra parte, el sonido a la percusión es muy subjetivo y carente de medición.<sup>58, 59</sup>

Periotest está diseñado para evaluar la movilidad de los dientes por detección de la capacidad de amortiguación del ligamento periodontal, se compone de una pieza de mano con un brazo de metal que se hace avanzar hacia los dientes utilizando un electroimán. Periotest puede detectar la resorción ósea y refleja el grado de contacto en la interfase hueso-implante (fig. 17).<sup>59</sup>



Fig. 17 Periotest.

Ostell Mentor es otro test diseñado específicamente para evaluar el grado de estabilidad en un implante y su medición no requiere contacto con el aditamento de titanio. Su resultado de medición se muestra como el cociente de estabilidad del implante (ISQ por sus siglas en inglés) del 1 al 100. Los valores inferiores a 45 indican un fracaso del implante, mientras que un valor ISQ de 60 a 70 indica éxito (fig. 18)<sup>59</sup>.



Fig. 18 Ostell Mentor.



Las posibles causas de la falta de estabilidad primaria del implante pueden ser una pobre densidad ósea y una preparación del hueso imprecisa. Para solucionar esta complicación, si el implante presenta movilidad lateral, se requiere remover el implante y reemplazarlo con otro implante de un diámetro mayor.<sup>22</sup>

#### 4.1.2 Malposición del implante

A mediados de los 90's se comenzó a darle importancia al resultado estético en la rehabilitación de implantes. Se demostró que el concepto de "ancho biológico" alrededor de dientes naturales también aplica para los tejidos periimplantares.

Como consecuencia, la importancia de soporte óseo de los tejidos blandos, así como la importancia de una colocación de implantes tridimensional, son necesidades de vital importancia para lograr un resultado ideal en la colocación y restauración de implantes en zona anterior.

Cobra importancia la colocación de implantes en 3 dimensiones ya que en esta base, se introdujeron dos conceptos: zona de confort y zona de peligro; cuyo objetivo es alertar al operador acerca de un posible riesgo de complicación si los implantes no son correctamente colocados en relación al diente o estructuras adyacentes.<sup>30</sup>

Estas zonas de confort y de peligro se han identificado en tres direcciones:<sup>30</sup>

- Mesiodistalmente
- Coronoapicalmente
- Bucolingualmente

En la malposición mesiodistal podemos clasificar a los implantes que son colocados muy cerca de un diente natural adyacente, con lo cual se corre el riesgo de que la altura de la papila se reduzca a nivel del diente adyacente debido a la reabsorción de la cresta ósea (fig. 19)<sup>30</sup>.

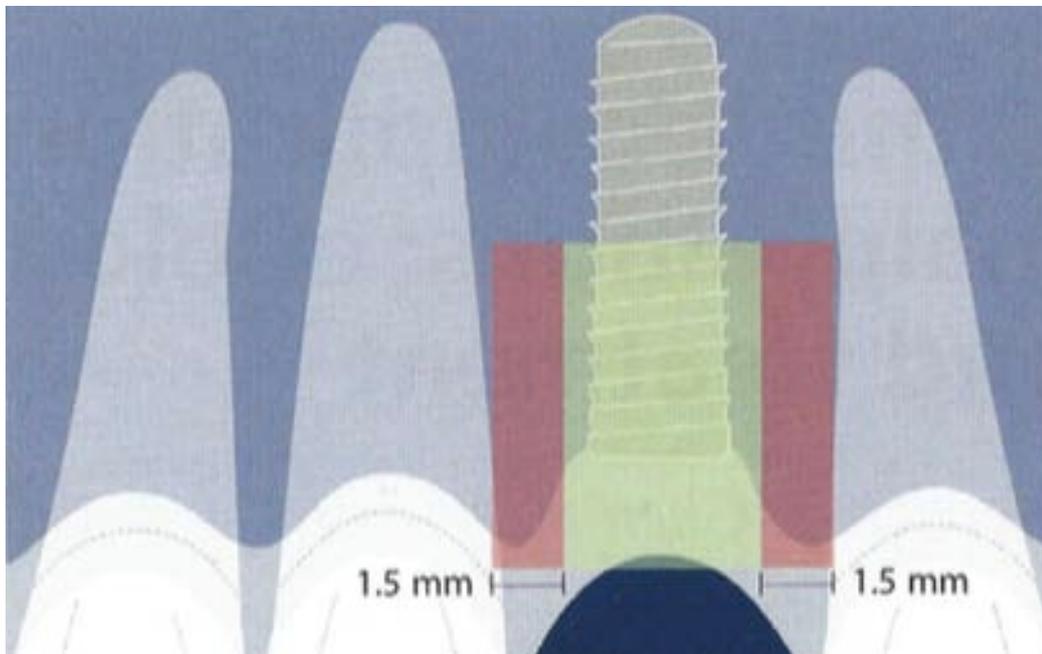


Fig. 19 Concepto de zona de confort (verde) y zona de peligro (rojo) mesiodistalmente.

Se debe mantener una distancia de 1.5mm en relación a las raíces de los dientes adyacentes para evitar pérdida de hueso de la cresta y por consecuencia reducción del tamaño de la papila.<sup>30</sup>

Estas complicaciones son causadas, normalmente, por la elección de un implante muy ancho, cuya plataforma es demasiado grande para un espacio edéntulo único (fig. 20).<sup>30</sup>

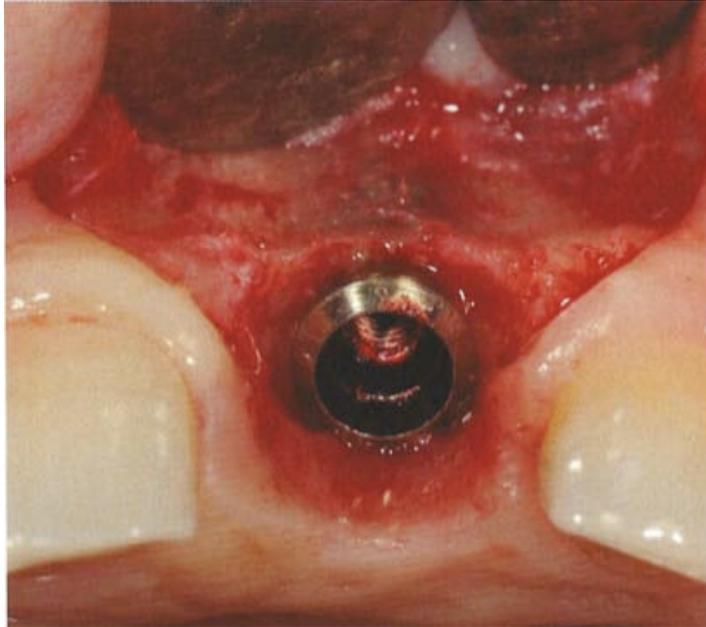


Fig. 20 Vista intraoperatoria de la pérdida de hueso alrededor del implante.

En algunos casos, aunque se seleccione el implante adecuado para el espacio edéntulo, estructuras anatómicas locales pueden orillar a que se coloque el implante muy cerca del diente adyacente.

Un ejemplo es en la zona de los incisivos centrales maxilares, cuando se encuentra un canal nasopalatino muy prominente, causa que la colocación del implante se incline hacia distal (fig. 21).<sup>30</sup>



Fig. 21 Implante colocado cerca del diente adyacente, provocando pérdida de la papila.

En la malposición corono-apical, el hombro o parte crestal del implante está colocado más allá de 3mm del margen gingival, o por el contrario, por arriba de este (fig. 22).<sup>30</sup>

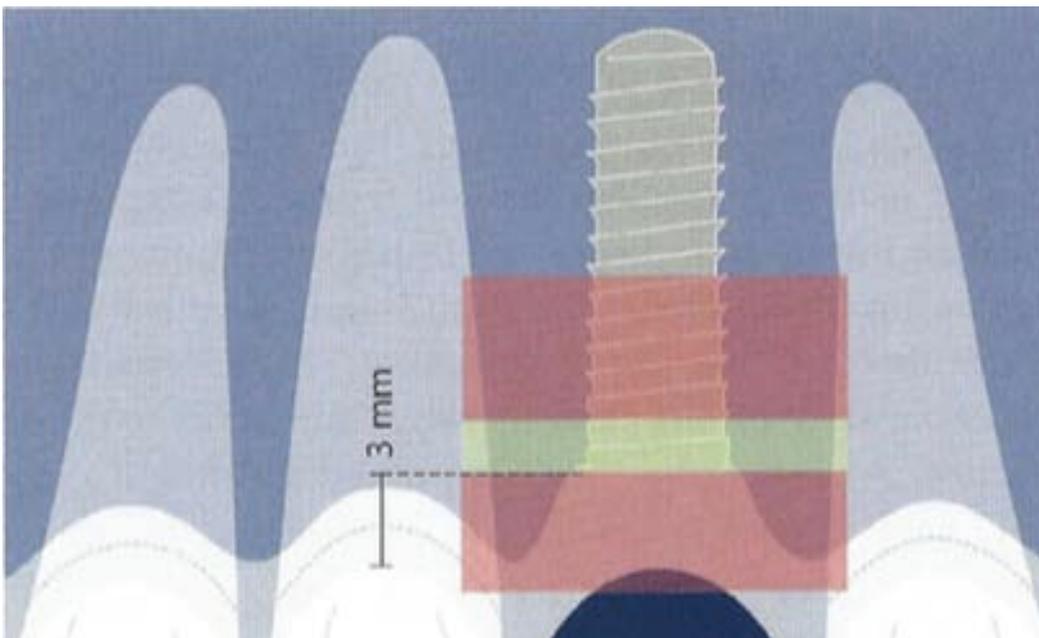


Fig. 22 Concepto de zona de confort (verde) y zona de peligro (rojo) corono-apicalmente.

Esta malposición puede causar dos complicaciones diferentes; si el implante no está colocado lo suficientemente profundo en el hueso, la porción crestal u hombro del implante puede hacerse visible, causando un desconfort estético, aunque no se reporta recesión de la mucosa (fig. 23).<sup>30</sup>



Fig. 23 Margen de metal del collar del implante visible.

La colocación profunda del implante dentro de los tejidos es una complicación frecuente en cuanto a posición corono-apical; es más común cuando se realiza un procedimiento posterior a la extracción, ya que se busca mejorar la estabilidad primaria del implante profundizando en el tejido óseo.<sup>30</sup>

Esta malposición apical puede ocasionar recesión de la mucosa gingival (fig. 24).<sup>30</sup>

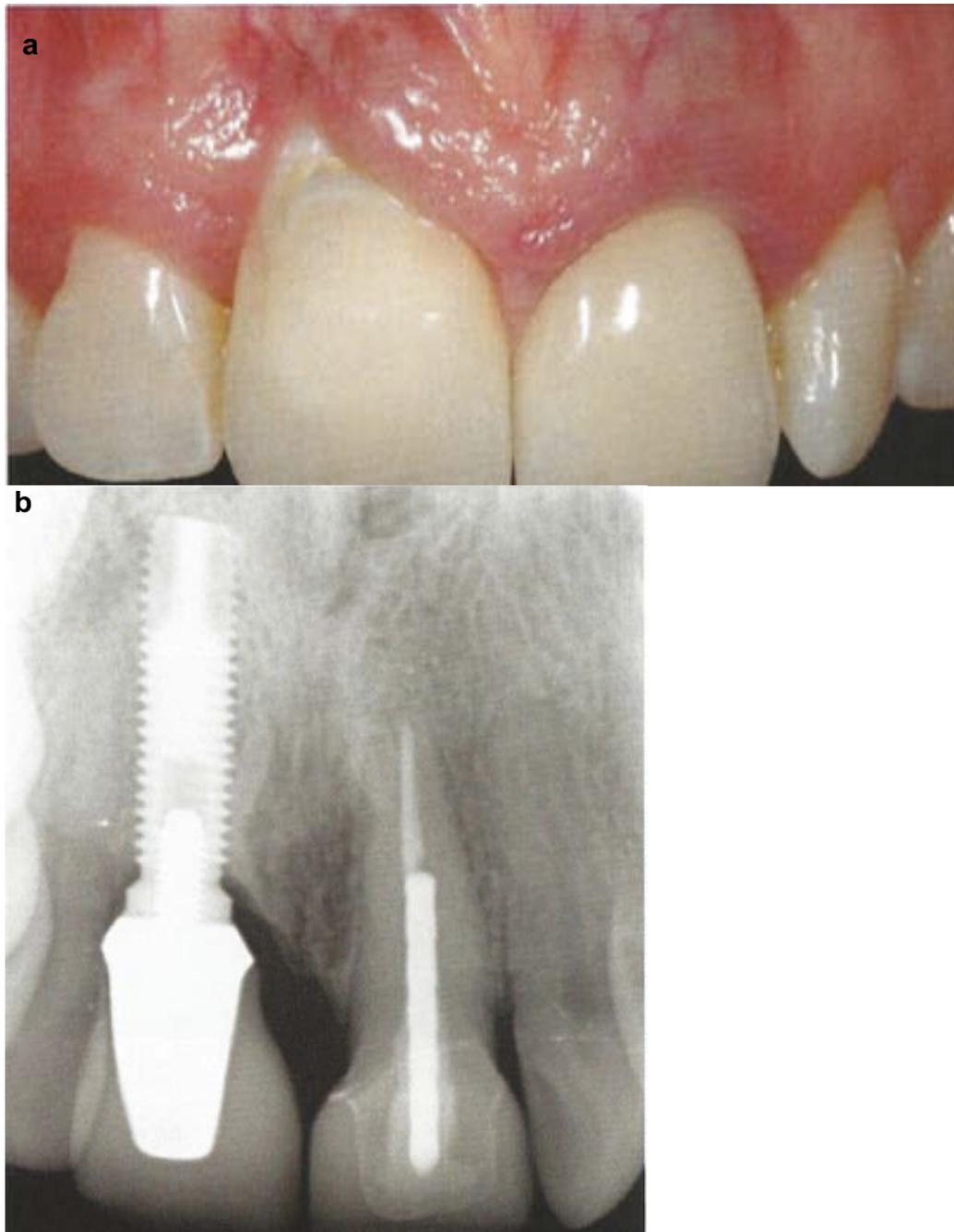


Fig. 24 a) Recesión de la mucosa gingival en un procedimiento de colocación de implante post-extracción b) Vista radiográfica.

En el plano bucolingual, la medida labial del hombro o plataforma del implante es de aproximadamente 1.5 mm a 2mm hasta el punto de emergencia de los dientes adyacentes. El implante entra en zona de riesgo cuando el hombro se coloca demasiado hacia la zona labial. Esto aumenta el riesgo de recesión de la mucosa (fig. 25).<sup>30</sup>

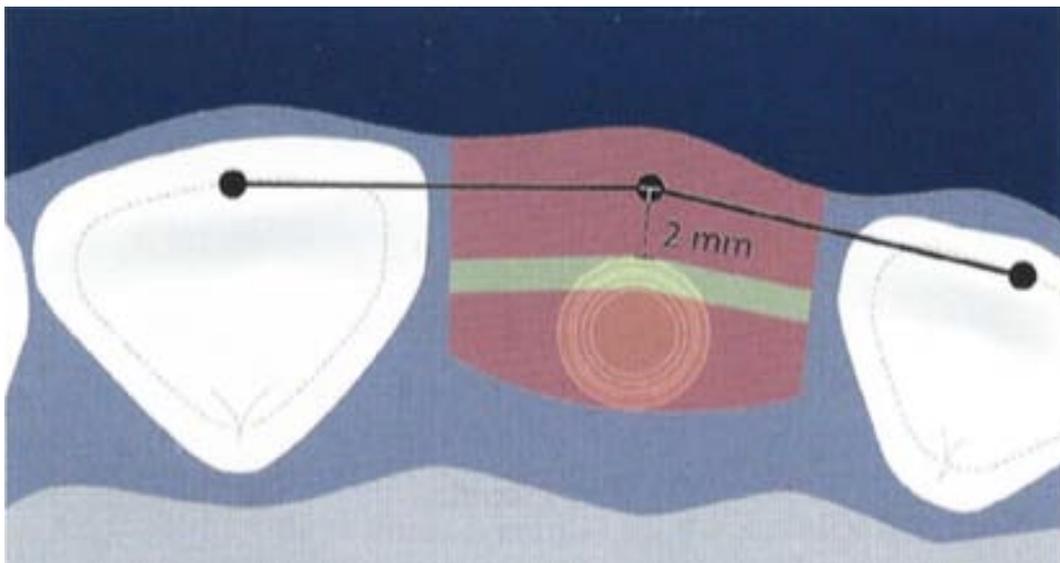


Fig. 25 Concepto de zona de confort (verde) y zona de peligro (rojo) oro-facialmente.

Una malposición en el plano bucolingual del implante puede causar dos complicaciones diferentes.

La primera ocurre cuando el implante está posicionado en dirección palatina; esto provoca a menudo un diseño de reborde hueco en la corona del implante. Mientras que esto no siempre resulta en una complicación estética, puede hacer difícil para el paciente mantener un control de placa óptimo con repercusiones en la salud de los tejidos periimplantarios a largo plazo (fig. 26).<sup>30</sup>

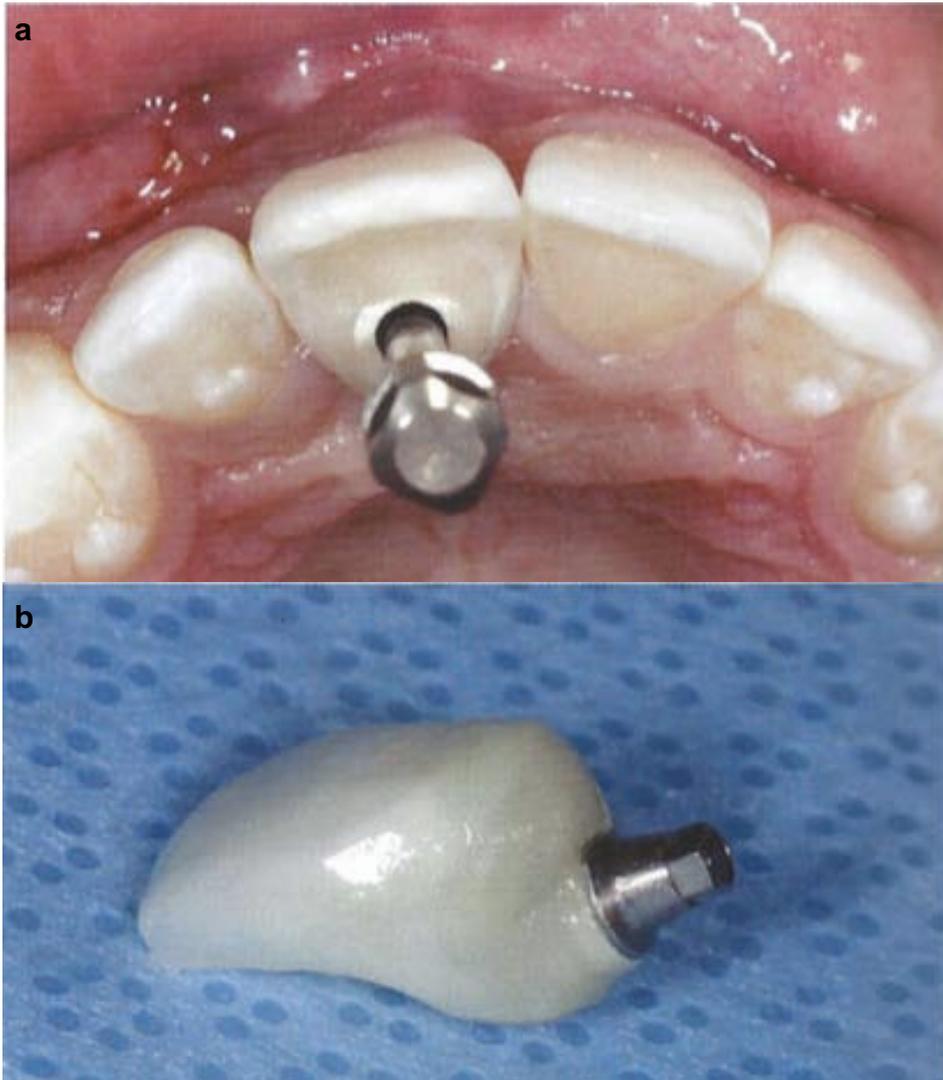


Fig. 26 a) Vista oclusal de restauración orientada hacia palatino. b) Corona desatornillada, muestra una porción gruesa de porcelana en sentido vestibular, complicando la remoción de placa dentobacteriana.

La segunda complicación es la recesión de la mucosa gingival, causada por la colocación hacia labial del implante. Esto puede causar complicaciones estéticas severas, ya que la armonía gingival se ve alterada (fig. 27).<sup>30</sup>

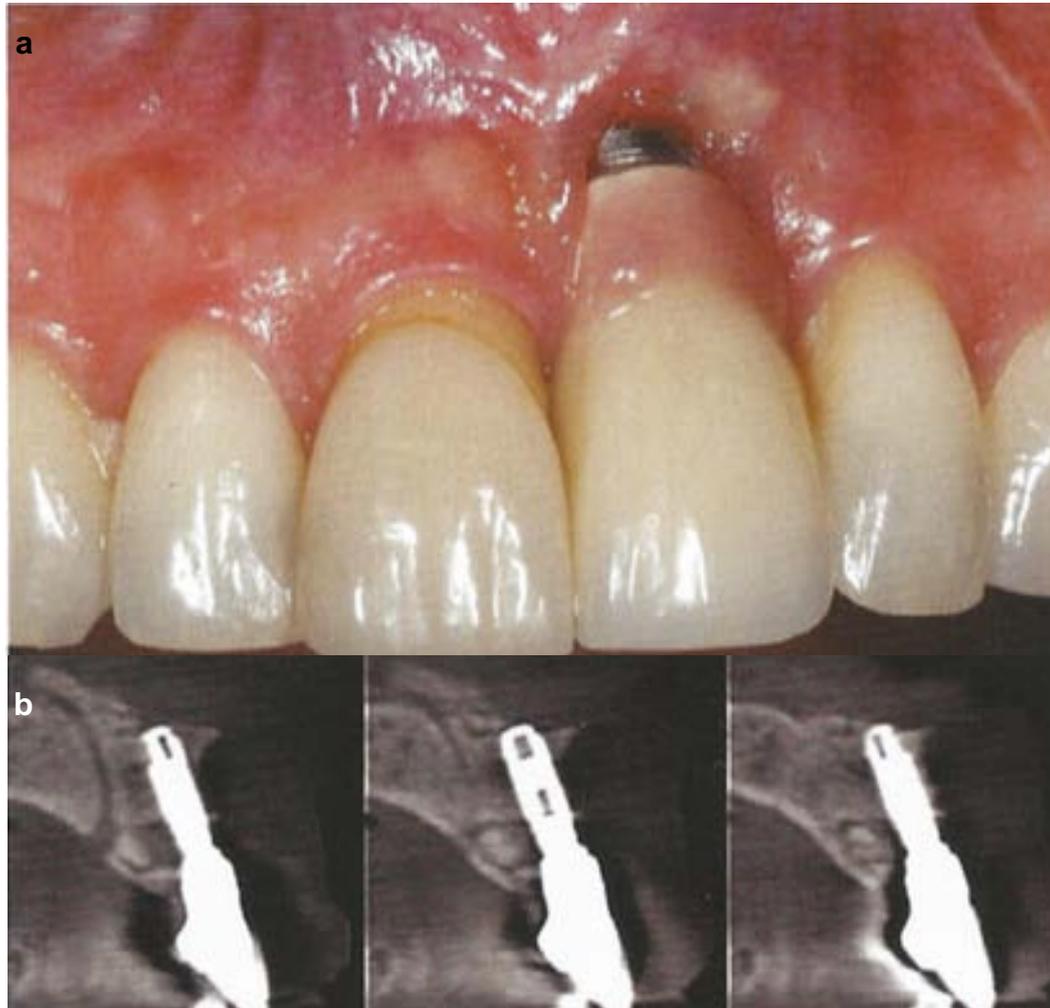


Fig. 27 a) Recesión severa de la mucosa. b) Tomografía Cone-Beam de la zona, mostrando la posición del implante.



### 4.1.3 Desplazamiento al seno maxilar

Numerosas características anatómicas del maxilar impulsan una mayor tasa de fracaso de colocación de implantes que en la mandíbula. El maxilar muestra a menudo hueso tipo IV alveolar, de mala calidad, hueso esponjoso de baja densidad y una capa cortical muy delgada. Además, la porción posterior del maxilar presenta algunas características anatómicas y limitaciones particulares.<sup>28, 31</sup>

La pérdida de dientes implica que el estímulo necesario para mantener el trofismo óseo (nutrición, desarrollo y conservación del hueso) ha desaparecido, dando como resultado la resorción del proceso alveolar, que, en la región maxilar posterior, significa una estrecha relación entre el suelo del seno y la cresta alveolar. Además, la neumatización del seno a través de la resorción centrífuga, inducida por la actividad osteoclástica del periostio subyacente a la membrana de Schneider, por lo general se produce en la región edéntula posterior.

Estas características anatómicas y fisiológicas únicas, junto con la progresiva ampliación de las indicaciones de tratamiento de implantes, hace que la rehabilitación con estos en zona maxilar posterior sea una cuestión difícil; complicaciones tales como el desplazamiento del implante en el seno maxilar, aparentemente raras y esporádicas, pueden ser subestimadas.<sup>31</sup>

El desplazamiento de implantes dentales hacia el seno maxilar en la fase de su colocación, es consecuencia de una planeación quirúrgica incorrecta, como su inserción en sitios con altura y volumen óseo inadecuado, la falta de experiencia quirúrgica con los puntos de referencia anatómicos del seno maxilar o procedimientos quirúrgicos inadecuados, como la preparación excesiva de la zona receptora, aplicación de una fuerza excesiva durante la inserción del implante, o la perforación de la membrana sinusal durante la secuencia de fresado (fig. 28).<sup>31</sup>

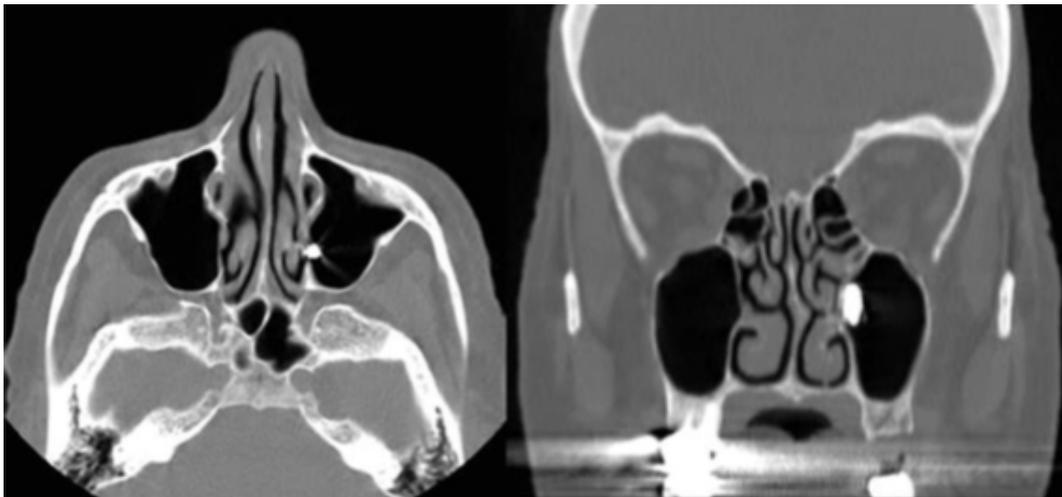


Fig. 28 Exploración por tomografía de un implante en seno maxilar.

En el caso de una inadecuada cantidad de reborde residual en relación al piso de la cavidad sinusal, la técnica de elevación de seno y el uso de implantes inclinados cortos son procedimientos alternativos, pero que requieren una planificación más precisa y mayor habilidad quirúrgica (fig. 29).<sup>31</sup>



Fig. 29 Dos Implantes en seno maxilar.

La resolución a esta complicación es quirúrgica, se realiza un antrostomía en la zona afectada y se retiran los implantes (fig. 30).<sup>31</sup>

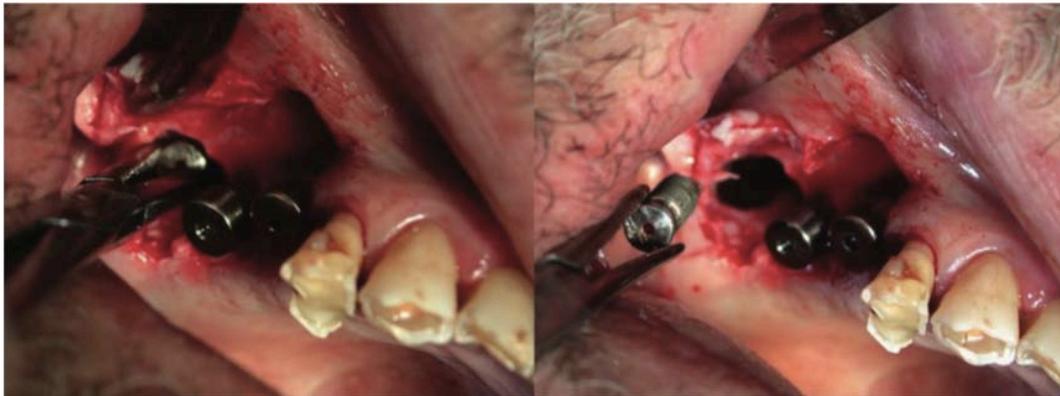


Fig. 30 Remoción de implantes en el seno maxilar.



#### 4.1.4 Hemorragia

Complicaciones causadas por hemorragias inmediatas, aunque son poco frecuentes, pueden resultar graves, especialmente en la zona del piso de boca.

Las ramas de las arterias sublingual y submentoniana, que irrigan la zona lingual de la mandíbula, se encuentran cerca de la pared cortical lingual . Esto implica un incremento en el riesgo de sangrado, si el hueso cortical lingual es dañado durante el fresado o la colocación del implante. Sangrado profuso en el maxilar es menos común.<sup>32</sup>

Se requiere una planificación adecuada de la cirugía, con un amplio conocimiento de las características anatómicas de la zona quirúrgica y el uso de técnicas complementarias, como la tomografía cone-beam, para evitar posibles situaciones de riesgo.

La zona anatómica donde pueden presentarse complicaciones por sangrado y hemorragia se encuentran comúnmente en la mandíbula; región de los caninos, seguido de los incisivos centrales y por último la zona del primer premolar, esto debido a la presencia de las arterias sublingual y submentoniana.<sup>32, 33</sup>

Si una de estas arterias mencionadas es dañada o seccionada, estamos frente a una situación de emergencia, por lo cual debemos remitir al paciente al hospital para el control de la hemorragia con anestesia general.<sup>22, 33</sup>



#### 4.1.5 Lesión de estructuras nerviosas

Reportes en la literatura, indican que el nervio alveolar inferior es la estructura más propensa a daño, que puede ir desde una desmielinización segmental a una sección total.<sup>34</sup>

Las causas de lesión del nervio por colocación de implantes son las siguientes:

- *Fresas quirúrgicas del kit:*
  - ✓ Invasión parcial del canal mentoniano.
  - ✓ Invasión total del canal mentoniano.
  - ✓ Lesión química por solución irrigante.
  - ✓ Lesión térmica.
  - ✓ Parestesia.
  
- *Implante dental:*
  - ✓ Invasión parcial del canal mentoniano.
  - ✓ Invasión total del canal mentoniano.
  - ✓ Parestesia.

Esta invasión del canal mentoniano provoca en el paciente pérdida de sensibilidad en el labio inferior (parestesia) ; si esto persiste después de una semana, es necesario realizar un escaneo por tomografía computarizada para determinar qué tan grande es la invasión del canal, para posteriormente remover el implante.<sup>22, 34</sup>



## 4.2 Fase post-quirúrgica inmediata

Son aquellas complicaciones que se presentan inmediatamente después de la cirugía de colocación del implante, siendo las más frecuentes.<sup>22, 28</sup>

- Necrosis ósea por sobrecalentamiento.
- Infección en zona quirúrgica.
- Implante con movilidad.<sup>22, 28</sup>

### 4.2.1 Necrosis ósea por sobrecalentamiento

Durante la preparación del lecho receptor del implante, la energía mecánica del trabajo se convierte en energía térmica, dando como resultado un aumento transitorio de la temperatura en el hueso circundante. La respuesta del tejido óseo al calor generado depende de la temperatura alcanzada y tiempo de exposición.<sup>35</sup>

La temperatura de 47°C por más de 1 minuto deteriora la oseointegración (desnaturalización de proteínas) y compromete las propiedades mecánicas del hueso local, ya que conduce a la necrosis ósea y a la formación de tejido fibroso periimplantario. A temperaturas superiores a los 60°C durante 1 minuto, las consecuencias son irreversibles para el tejido óseo. Por este motivo, el operador debe estar pendiente de la velocidad de fresado, de manera que nunca sea superior a las 1500 rpm.<sup>35</sup> Fig. 31



Fig. 31 Motor para cirugía y colocación de implantes.<sup>36</sup>

Otro factor que se debe tener en cuenta, es cuando se realiza la cirugía transmucosa (sin colgajo), así como la reutilización de fresas quirúrgicas.<sup>35</sup>

La irrigación con solución salina esteril de la interfase hueso-fresa quirúrgica es una estrategia ideal para la prevención del sobrecalentamiento óseo, ya que elimina fragmentos óseos con temperatura incrementada y reduce la fricción durante el fresado.

La solución salina a temperatura ambiente proporciona una refrigeración suficiente, aunque en hueso cortical denso es recomendable enfriar el agente irrigante.<sup>35</sup> Fig. 32



Fig. 32 Uso de irrigantes.<sup>37</sup>

#### 4.2.2 Infección en zona quirúrgica

Infecciones post-operatorias en el área de la colocación del implante es una complicación que obstaculiza el proceso de oseointegración, teniendo consecuencias graves, como la remoción del implante.

Factores de riesgo del paciente, como el hábito de fumar, deben de ser tomados en consideración.<sup>38</sup>

Generalmente, la prescripción de antibiótico y analgésico no esteroideo después de la colocación suele resultar suficiente para prevenir cualquier tipo de infección, en la zona.<sup>38</sup>

Es necesario que el paciente asista a citas de revisión para evaluar la zona de colocación del implante. En caso de que exista alguna infección en la zona (los síntomas más frecuentes son dolor, inflamación e incluso supuración), se deberá evaluar la elaboración de un colgajo para retirar tejido de granulación, desinfectar con solución de clorhexidina, reemplazar el tornillo de cierre del implante (en caso de ser necesario), volver a colocar sutura y cambiar esquema de antibiótico.<sup>22, 38</sup> Fig. 33

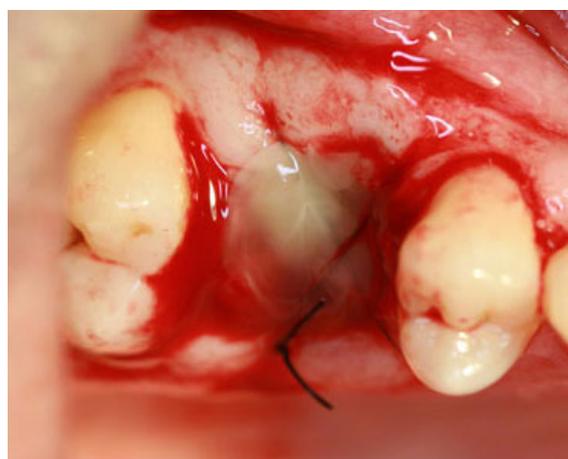


Fig. 33 Infección en zona quirúrgica 1 semana después de la colocación.<sup>39</sup>



### 4.2.3 Ausencia de estabilidad secundaria

La estabilidad secundaria representa una mejora de la primaria, como resultado de la formación de hueso alrededor del implante a través de la remodelación ósea gradual.

La literatura contemporánea indica que el grado de micromovimiento en la interfase hueso-implante (estabilidad primaria) durante la cicatrización inicial es de suma importancia en la consecución de una adecuada estabilidad secundaria.<sup>42</sup>

En caso de existir movilidad del implante una vez superada la ventana de estabilidad primaria, será indicativo de una oseointegración incompleta o inexistente. Para resolverlo, se deberá remover el implante y colocar un injerto óseo y esperar el tiempo adecuado para planear nuevamente la cirugía.<sup>22, 42</sup>



### 4.3 Fase restauradora

Las complicaciones que se presentan en esta fase son aquellas que ocurren una vez que se ha colocado la restauración sobre el implante; los factores que llevan a estas complicaciones pueden clasificarse en:

- Factores biomecánicos.
- Factores oclusales.

#### 4.3.1 Factores biomecánicos

Las cargas oclusales ejercidas sobre los implantes dentales afectan directamente la oseointegración y la longevidad del implante; la aplicación de una fuerza oclusal en una prótesis implantosoportada se transfiere a los componentes de esta, al implante y al tejido óseo subyacente.

Estas fuerzas se concentran, principalmente, en la superficie perióstica en la zona de la cresta ósea alrededor de los implantes.

Después de la colocación de la prótesis, los fracasos del tratamiento se relacionan con complicaciones biomecánicas, entre las más importantes destacan:<sup>43</sup>

- Posición y diseño del implante
- Soporte óseo-periodontal
- Diseño y adaptación de la prótesis

#### 4.3.1.1 Posición y diseño del implante

Durante la etapa de planeación, se debe estudiar la correcta colocación del implante. Si se consigue una buena distribución de la inclinación, los problemas biológicos y mecánicos se eliminan, ya que la malposición complica la confección de la restauración (fig. 34)<sup>43</sup>.

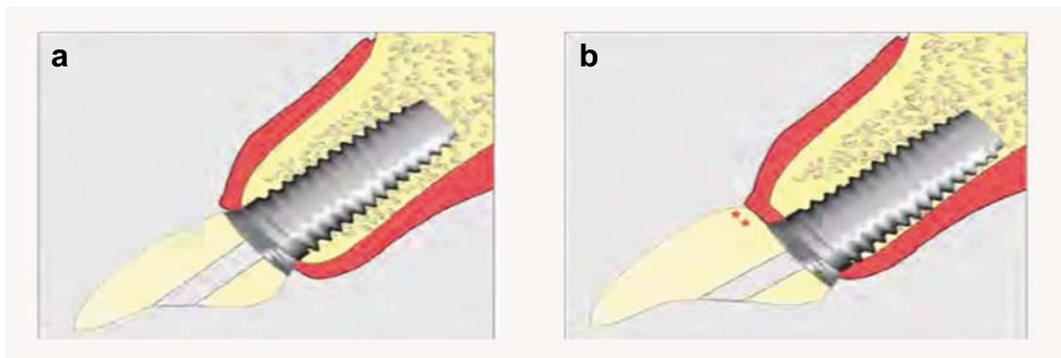


Fig. 34 a) Correcta inclinación del implante, b) Cantiléver para compensar la posición.

Sin embargo, espacios muy cerrados entre dos implantes puede causar deterioro biológico, debido a la mala vascularización del hueso entre estos, además de la dificultad en la higiene después de la colocación de la prótesis.

El diámetro del implante debe de estar directamente relacionado con la densidad ósea, espacio interdental, estética y oclusión.

Implantes cortos con una plataforma ancha son más biomecánicamente apropiados para la sustitución de dientes posteriores, debido a que su contorno biológico es similar a los que se encuentran en el margen cervical de dientes naturales. En cambio, implantes de un diámetro mayor, colocados en hueso delgado, con un espesor menor a 1 mm entre tablas óseas puede causar dehiscencia ósea por la pobre irrigación.<sup>22, 43</sup>



#### 4.3.1.2 Soporte óseo-periodontal

La distribución de fuerzas sobre prótesis dento-soportadas tiene la resiliencia del ligamento periodontal. En prótesis implanto-soportadas, depende del nivel de deformación de las cuerdas y el tejido óseo periimplantario, ya que la oseointegración carece de ligamento periodontal. El área de conexión del implante con la prótesis es una zona sujeta a altos niveles de tensión, ya que se sitúa junto a la cresta alveolar y es ahí donde se disipan las fuerzas de masticación.<sup>43</sup>

El tejido óseo remodela su estructura de acuerdo con la carga impuesta y esta remodelación ósea se produce a nivel celular mediante un equilibrio entre osteoclastos y osteoblastos. Se puede observar hueso más denso alrededor de implantes con carga oclusal en comparación con los implantes que no recibieron carga.<sup>22, 43</sup>

La sobrecarga mecánica puede causar fallos biológicos. Cuando se produce una carga excesiva, el estrés y la tensión que se genera en el tejido periimplantario superan el umbral fisiológico tolerado por el hueso, causando microfracturas en la interfase hueso-implante. La aplicación de carga progresiva puede causar fallos por fatiga de la interfase, disminuyendo la densidad ósea y provocando la formación de defectos óseos similares a cráteres.<sup>43</sup>

#### 4.3.1.3 Diseño y adaptación de la prótesis

En estudios clínicos elaborados por Kreissl y colaboradores, observaron una mayor tasa de éxito en prótesis sobre implantes continuos y ferulizados (86.1%) en comparación con coronas individuales (77.8%) y prótesis con cantiléver (68.6%).<sup>44</sup>

En cuanto a la prótesis con diente natural e implante como pilar, independientemente del tipo de conexión utilizada, se considera un factor de riesgo, ya que los dientes tienen una movilidad 10 veces mayor que los implantes, por lo tanto el diseño de una prótesis con un implante y un diente natural como pilar siempre debe de descartarse.<sup>22</sup>

Sallan y colaboradores describieron que en una prótesis con tres elementos en cantiléver, notaron una mayor deformación en el modelo de hueso simulado alrededor de los implantes en comparación a diseños con un solo pónico entre dos implantes. Se deben evitar extensiones protésicas en cantiléver, sin embargo, como regla podemos definir que una extensión más favorable deberá corresponder a una sola pieza dental, aproximadamente 10 mm en sentido mesio-distal. De igual forma, un cantiléver más seguro será si se encuentra en dirección mesial del implante, incrementando notablemente el riesgo cuando se ubica en sentido distal (fig. 35).<sup>45</sup>



Fig. 35 Tamaño límite de cantiléver es de 10 mm.



#### 4.3.2 Factores oclusales

Existen algunas diferencias entre los dientes naturales e implantes que deben de tomarse en cuenta en la restauración y rehabilitación de estos. Los dientes naturales poseen una alta propiocepción oclusal de alrededor de 20 micras. La propiocepción oclusal en los implantes es baja, por ejemplo, entre un diente natural y un implante la propiocepción es alrededor de 48 micras; mientras que entre dos implantes es alrededor de 64 micras. La falta de propiocepción y la ausencia de absorción de impacto por parte del ligamento periodontal están asociados con un aumento de la fuerza de impacto con una prótesis sobre implantes.<sup>47</sup>

La existencia de tales diferencias entre los dientes naturales y los implantes conducen al establecimiento de la oclusión del implante protegido (OPI, por sus siglas en inglés), también denominada oclusión lingualizada medial y se deriva del cambio en la relación de la cresta del maxilar edéntulo con el reborde mandibular debido a la reabsorción de este en dirección medial.<sup>22,</sup>

47



Existen ciertas consideraciones acerca de la oclusión protegida del implante que deben ser estudiadas e implementadas antes de elaborar la restauración, son las siguientes:

- Eliminación de puntos prematuros de contacto.
- Proveer de una superficie adecuada para sostener la carga transmitida a la prótesis.
- Control del ancho de la tabla oclusal, que está directamente relacionado con el ancho del implante, ya que entre más ancha sea la tabla oclusal, es mayor la fuerza desarrollada para desintegrar el alimento.
- Articulación mutuamente protegida, esto implica que durante la excursión de los dientes posteriores, estos están protegidos por la guía anterior, mientras que durante la oclusión céntrica, los dientes anteriores solo tienen un ligero contacto y están protegidos por los dientes posteriores.
- Orientación del cuerpo del implante e influencia de la dirección de la carga, si la carga oclusal se aplica a un implante angulado o una carga en ángulo se aplica al cuerpo del implante perpendicular al plano de oclusión, el riesgo biomecánico se incrementa, resultando en fracturas de la restauración o del tornillo.
- Angulación de las cúspides de la restauración, ya que el ángulo de la fuerza oclusal está influenciada por la angulación de la cúspide, que a su vez aumenta el estrés en la cresta ósea. El contacto oclusal sobre una corona de implante debe ser idealmente en una superficie plana, perpendicular al cuerpo del implante.
- Altura de la restauración, un aumento de altura de la corona actúa como un cantiléver vertical, aumentando la tensión en la interfase hueso-implante, aumentando el riesgo de fractura de tornillos.<sup>22, 46,</sup>

<sup>47</sup> Es importante considerar que la altura de la corona se determina

en el momento del diagnóstico y que todos los métodos de reducción de carga o de relación corona-implante deben aplicarse antes de la restauración (fig. 36).<sup>22, 46</sup>

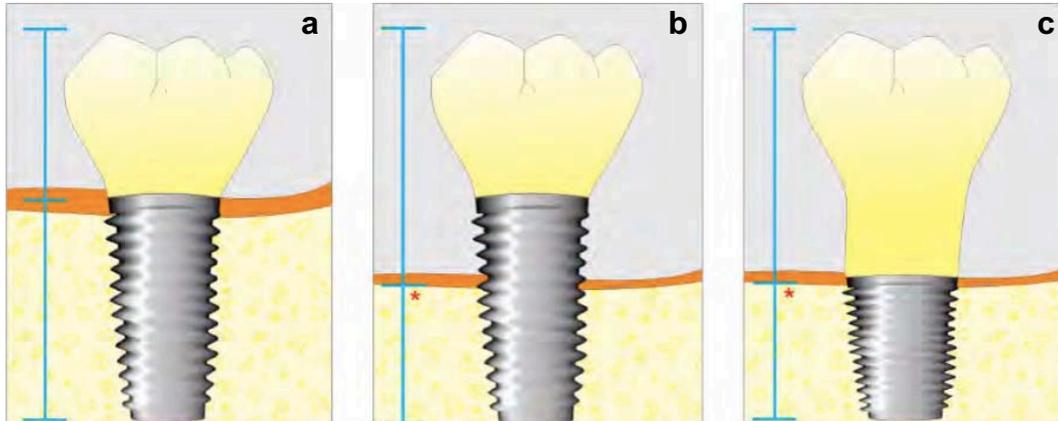


Fig. 36 a) Relación corona-implante 1 a 2, b) y c) en casos de pérdida de hueso e implantes cortos, el desplazamiento del punto de apoyo de palanca se produce en dirección apical.<sup>47</sup>

- Posición oclusal de contacto, el contacto oclusal ideal es sobre el cuerpo del implante. Este contacto conduce a la carga axial de los implantes.
- Contorno de la corona del implante, debido a la reabsorción del reborde, la dirección restante cambia hacia lingual y el cuerpo del implante, generalmente no está debajo de las cúspides de los dientes naturales remanentes, de hecho puede estar ya sea debajo o cerca de la fosa central o bajo la cúspide lingual de un diente natural, dependiendo de la posición del reborde restante debido a la reabsorción. Por lo tanto, haciendo el contorno bucal de la restauración el mismo que el del diente natural, dará lugar a carga de desplazamiento bucal al implante.
- Hábitos parafuncionales, en conjunto con diseños oclusales inadecuados están relacionados con la pérdida de hueso y fracasos de implantes. Además, el número y distribución de los contactos

oclusales tienen una influencia principal en la distribución de fuerzas.<sup>47</sup>

- Naert y colaboradores informaron que la sobrecarga en hábitos parafuncionales, como el bruxismo, es la causa más probable de fracaso del implante y pérdida de hueso marginal.<sup>48, 49</sup> Para evitar estas situaciones se debe tener en cuenta cantiléver muy cortos, ubicación y longitud adecuada de implantes en el arco y una guarda oclusal nocturna debe ser requisito previo para evitar parafunciones o sobrecarga de implantes en estos pacientes.<sup>22</sup>
- Momento de carga del implante, se puede retrasar o bien se le da una carga progresiva o una carga inmediata. La densidad ósea es factor determinante para decidir la cantidad de tiempo entre la colocación del implante y la restauración de este. La carga progresiva del hueso está indicada específicamente para huesos menos densos.<sup>47</sup> Fig. 37



Fig. 37 Implante post-extracción con carga inmediata<sup>50</sup>

#### 4.4 Fase de mantenimiento

Es aquella fase en la cual ya se encuentra colocada la restauración en boca y debido a una higiene bucal deficiente o un seguimiento no adecuado por parte del clínico, se pueden presentar complicaciones.<sup>22</sup>

Las instrucciones para el cuidado en el hogar de las restauraciones implanto-soportadas debe incluir la educación a los pacientes sobre como cepillarse correctamente tres veces al día, así como el uso de cepillos interdentaes (fig. 38).<sup>51</sup>



Fig. 38 Uso de cepillo interdental en restauración implanto-soportada.

El uso adecuado de cepillos dentales eléctricos y manuales es eficaz para la remoción mecánica de placa alrededor del implante y su restauración. El uso de cepillo eléctrico no es perjudicial para la salud de tejidos periimplantares; sin embargo, su uso no garantiza una remoción superior de placa en comparación con un cepillo manual.<sup>51</sup>

En lo que respecta a limpieza interdental, el uso de hilo siempre se ha considerado el método ideal; aunque un estudio realizado por Sälzer en el 2015 describe que hay falta de evidencia en la eficacia de la limpieza con hilo dental como método de eliminación de placa interdental.<sup>52</sup>

#### 4.4.1 Complicaciones periimplantarias

Las posibles complicaciones periimplantarias incluyen pérdida ósea marginal, inflamación/proliferación de la mucosa periimplantaria, fenestración/dehisencia de los tejidos duros o blandos y fístula.<sup>54</sup>

La pérdida ósea marginal continua en torno a los implantes establecidos amenaza el éxito o la supervivencia del tratamiento. Los factores que pueden inducir pérdida ósea marginal son los traumatismos quirúrgicos producidos durante la colocación del implante, la transferencia y la concentración de la carga funcional, los micromovimientos en el implante y la inflamación gingival periimplantaria.<sup>54</sup> Fig. 39

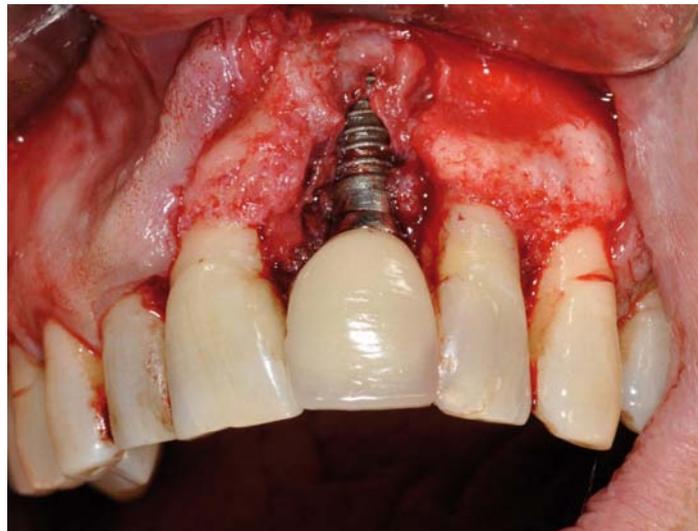


Fig. 39 Pérdida de hueso en un implante en sector anterior.<sup>53</sup>

#### 4.4.1.1 Mucositis periimplantaria y periimplantitis

La mucositis periimplantaria se define como cambios inflamatorios reversibles en los tejidos blandos periimplantarios sin pérdida ósea.

Periimplantitis se define como un proceso inflamatorio que afecta a los tejidos circundantes de un implante oseointegrado en función, lo que resulta en la pérdida del hueso de soporte.

Llega a ser asintomática, pero puede presentar sangrado, supuración o ambos.<sup>18</sup>

El tejido periimplantar, aunque es similar en muchos aspectos al tejido periodontal, difiere en la ausencia de ligamento periodontal, menor vascularización y la presencia de una delgada capa de proteoglicanos entre la interfase implante-hueso.<sup>54</sup>

La etiología de enfermedades periimplantarias es multifactorial, pero la placa dentobacteriana ha sido reconocida como el principal agente etiológico.<sup>54</sup> Fig. 40



Fig. 40 Implantes ferulizados con placa dentobacteriana.<sup>55</sup>

Otro factor etiológico predisponente a enfermedades periimplantarias son los pacientes que presentan historial de pérdida dental por periodontitis, ya que para estos casos la tasa de incidencia es de cuatro a cinco veces superior.<sup>54</sup>

En pacientes fumadores, se aumenta el riesgo de pérdida de hueso periimplantar, debido a la estimulación de citoquinas inflamatorias, alteración en el ambiente subgingival disminuyendo la cantidad de oxígeno, resultando en la sobrepoblación de flora anaeróbica e inhibición de la síntesis de colágeno por la nicotina y sus metabolitos.<sup>51, 54</sup>

Comparando restauraciones cementadas con atornilladas, las primeras presentan un riesgo incrementado de desarrollar periimplantitis. Implantes cuyas restauraciones son cementadas tienen una mayor prevalencia de periimplantitis, esto atribuido al exceso de cemento presente en el surco, el cual mejora la capacidad de colonización de las bacterias (fig. 41).<sup>51</sup>



Fig. 41 Restauración atornillada y restauración cementada.



## CONCLUSIONES

Para que un tratamiento con implantes sea predecible y se obtenga un resultado óptimo, será necesaria la identificación temprana de factores de riesgo mediante nuestra historia clínica y estudios complementarios.

Enfermedades sistémicas no controladas, ingesta de medicamentos e incluso registro de hábitos parafuncionales son de vital importancia para la planeación de un protocolo quirúrgico adecuado.

El mero conocimiento de la técnica de colocación de implantes no es suficiente para alcanzar el éxito, es necesario el conocimiento anatómico de las zona maxilar y mandibular y las necesidades del paciente para seleccionar un implante de un tamaño y diámetro adecuado.

Cuando se inicia la fase de rehabilitación será importante tener conocimiento de cómo actúan las fuerzas oclusales sobre el eje del implante, para que el clínico sea capaz de elaborar un diseño adecuado de la restauración.

Cada paciente requerirá atención específica e individual, ya que los casos clínicos nunca serán iguales, por lo que el protesista deberá de ser capaz de identificar los factores de riesgo que puedan llevar a un fracaso el tratamiento.

Es importante que exista una interacción entre el paciente y el profesional, para q este último sea capaz de despejar inquietudes acerca de cada una de las fases de tratamiento, así como darle seguimiento con revisiones periódicas y estudios pertinentes para que el tratamiento sea un éxito.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. [http://www.academyofprosthodontics.org/\\_Library/ap\\_articles\\_download/GPT8.pdf](http://www.academyofprosthodontics.org/_Library/ap_articles_download/GPT8.pdf)
2. Acosta A, Hernández A, Giraldo A, Duque A. Vulnerabilidad de los implantes dentales y ortopédicos. CES Odontología (Julio 2010), [citado Agosto 11, 2016]; Disponible en : MedicLatina.
3. Misch, C. Prótesis Dental Sobre Implantes. Edit Elsevier Mosby. España 2006. Pp. 55-130.
4. Bankoğlu Güngör M, Yılmaz H. Evaluation of stress distributions occurring on zirconia and titanium implant-supported prostheses: A three-dimensional finite element analysis. Journal Of Prosthetic Dentistry. (Septiembre 2016), [citado Agosto 14, 2016] Disponible en: CINAHL.
5. Rodríguez Tizcareño, M.H. Fundamentos Estéticos para la Rehabilitación de Implantes Oseointegrados. Edit. Artes Médicas Latinoamérica. Brasil 2006 Pp. 25-30.
6. Figura 2, Disponible en:  
<http://www.clinicaferrusbratos.com/implantes-dentales/partes-implante-dental/>
7. Osman R, Swain M. A Critical Review of Dental Implant Materials with an Emphasis on Titanium versus Zirconia. (Marzo 2015),



- [citado Agosto 14, 2016]; 8(3): 932-958. Disponible en: Academic Search Complete.
8. Bhasin S, Perwez E, Sachdeva S, Mallick R. Trends in prosthetic biomaterials in implant dentistry. *Journal Of The International Clinical Dental Research Organization* (Diciembre 2015), [citado Agosto 14, 2016]; Disponible en: InfoTrac Health Reference Center Academic.
  9. Esposito M, Maghaireh H, Pistilli R, Grusovin M, Lee S, Buti J, et al. Dental implants with internal versus external connections: 1-year post-loading results from a pragmatic multicenter randomised controlled trial. *European Journal Of Oral Implantology*. (Diciembre 2015), [citado Agosto 16, 2016]; Disponible en: MEDLINE.
  10. English C. Externally hexed implants, abutments, and transfer devices: a comprehensive overview. *Implant Dentistry*. (Diciembre 1992), [citado Septiembre 6, 2016]; Disponible en: MEDLINE.
  11. Seol H, Heo S, Koak J, Kim S, Kim S. Axial displacement of external and internal implant-abutment connection evaluated by linear mixed model analysis. *The International Journal Of Oral & Maxillofacial Implants*. (Noviembre 2015), [citado Agosto 16, 2016]; Disponible en : MEDLINE.
  12. Sutter F, Weber H, Sorensen J, Belser U. The New Restorative Concept of the ITI Dental Implant System: Design and Engineering. *International Journal Of Periodontics & Restorative Dentistry*. (Octubre 1993), [citado Agosto 16, 2016]; Disponible en: Publisher Provided Full Text Searching File.



13. Merz B, Hunenbart S, Belser U. Mechanics of the Implant-Abutment Connection: An 8-Degree Taper Compared to a Butt Joint Connection. International Journal Of Oral & Maxillofacial Implants (Julio 2000), [citado Agosto 16, 2016]; Disponible en : Publisher Provided Full Text Searching File.
14. Tesmer M, Wallet S, Koutouzis T, Lundgren T. Bacterial colonization of the dental implant fixture-abutment interface: an in vitro study. Journal Of Periodontology. (Diciembre 2009), [citado Agosto 16, 2016]; Disponible en : MEDLINE.
15. <http://www.brightcopy.net/allen/orim/Glossary/index.php#/38>
16. Figura 6, Disponible en <http://clinicago.com/unidad-odontologia/implantologia-oral/>
17. Nica E, Vlascenau A, Gheorghiu O. Fem analysis of two dental screw implants positions for improving osteointegration. Annals Of DAAAM & Proceedings (Enero 2012), [citado Agosto 21, 2016]; Disponible en : Academic Search Complete.
18. Lindhe J, Karring T, Lang N, González M, Filipo S, Frydman J. Periodontología clínica e implantología odontológica: Buenos Aires : México : Editorial Médica Panamericana, 2009. Pp. 634-702.
19. Smeets R, Stadlinger B, Schwarz F, Beck-Broichsitter B, Jung O, Ebker T, et al. Impact of Dental Implant Surface Modifications on Osseointegration. Biomed Research International. (Julio 11, 2016), [citado Agosto 21, 2016]; Disponible en : CINAHL con texto completo.



20. Junker R, Dimakis A, Thoneick M, Jansen J. Effects of implant surface coatings and composition on bone integration: a systematic review. *Clinical Oral Implants Research*. (Septiembre 2009), [citado Agosto 21, 2016]; Disponible en : MEDLINE.
21. Ribeiro-Rotta R, de Oliveira R, Dias D, Lindh C, Leles C. Bone tissue microarchitectural characteristics at dental implant sites part 2: correlation with bone classification and primary stability. *Clinical Oral Implants Research*. (Febrero 2014), [citado Agosto 28, 2016]; Disponible en: MEDLINE.
22. Renouard F, Rangert B. Risk factors in implant dentistry : simplified clinical analysis for predictable treatment. Paris : Ed: Quintessence Internacional, 2008. Pp. 3-50.
23. Fradeani M. Esthetic rehabilitation in fixed prosthodontics, Chicago. Ed: Quintessence Internacional, 2008. Pp. 30-33.
24. Chrcanovic B, Albrektsson T, Wennerberg A. Smoking and dental implants: A systematic review and meta-analysis. *Journal Of Dentistry*. (Mayo 2015), [citado, Septiembre 4, 2016]; Disponible en Academic Search Complete.
25. Worthington P, Rubenstein J, Hatcher D. The role of cone-beam computed tomography in the planning and placement of implants. *Journal Of The American Dental Association*. (2010, Oct 1), [citado Septiembre 18, 2016] Disponible en: Scopus.
26. Figura 15 y 16 Disponibles en:  
<https://www.nobelbiocare.com/mx/es/home/products-and-solutions/treatment-concepts/digital-treatment-planning.html>



27. Peñarocha D. Implantología oral. Barcelona. Ed. Artes Médicas, 2001. Pp. 170-175.
28. Martín P, Lapuente N, Aragonese J. Diagnóstico y tratamiento de complicaciones. Dental Tribune Hispanic and Latin America. (2009, Sep) [citado Septiembre 25, 2016].
29. Bharadwaj D, Patil R. Is primary stability a predictable parameter for loading implant?. Journal Of The International Clinical Dental Research Organization. (Enero 2016), [citado Septiembre 25, 2016]; Disponible en : Academic Search Complete.
30. Froum S. Dental Implant Complications, Etiology, Prevention and Treatment. Nueva York. Ed. Wiley Blackwell. 2016. Pp. 530-560.
31. Sgaramella N, Tartaro G, D'Amato S, Santagata M, Colella G. Displacement of Dental Implants Into the Maxillary Sinus: A Retrospective Study of Twenty-One Patients. Clinical Implant Dentistry & Related Research. (Febrero 2016), [citado Septiembre 27, 2016]; Disponible en : Academic Search Complete.
32. Balaguer-Martí J, Peñarocha-Oltra D, Balaguer-Martínez J. Immediate bleeding complications in dental implants: a systematic review. Medicina Oral, Patología Oral Y Cirugía Bucal. (Marzo 2015), [citado Septiembre 27, 2016]. Disponible en : MEDLINE.
33. Tomljenovic B, Herrmann S, Filippi A, Kühl S. Life-threatening hemorrhage associated with dental implant surgery: a review of the literature. Clinical Oral Implants Research. (Septiembre 2016), [citado Septiembre 27, 2016]; Disponible en: Academic Search Complete.



34. Lahori M, Sachdev D. Understanding the implant related nerve injuries; from damage to repair and from prevention to care. Guident (Diciembre 2015), [citado Septiembre 27, 2016]; Disponible en: Autor proporcionó el texto completo.
35. Marković A, Lazić Z, Mišić T, Šćepanović M, Todorović A, Glišić M, et al. Effect of surgical drill guide and irrigants temperature on thermal bone changes during drilling implant sites - Thermographic analysis on bovine ribs. Vojnosanitetski Pregled: Military Medical & Pharmaceutical Journal Of Serbia. (Agosto 2016), [citado Septiembre 28, 2016]; Disponible en: Academic Search Complete.
36. Figura 31, Disponible en <http://guident.com>.
37. Figura 32, Disponible en <http://www.gacetadental.com>.
38. Camps-Font O, Figueiredo R, Valmaseda-Castellón E, Gay-Escoda C. Postoperative Infections After Dental Implant Placement: Prevalence, Clinical Features, and Treatment. Implant Dentistry (Diciembre 2015), [citado Septiembre 28, 2016]; Disponible en: Ovid
39. Figura 33, Disponible en <http://www.clinicadentalausin.com>
40. Prithviraj D, Gupta V, Muley N, Sandhu P. One-piece implants: placement timing, surgical technique, loading protocol, and marginal bone loss. Journal Of Prosthodontics: Official Journal Of The American College Of Prosthodontists. (Abril 2013), [citado Octubre 3, 2016]; Disponible en: MEDLINE.
41. Figura 7, Disponible en: [www.zimmerdental.com](http://www.zimmerdental.com)



42. Strnad J, Urban K, Povysil C, Strnad Z. Secondary stability assessment of titanium implants with an alkali-etched surface: a resonance frequency analysis study in beagle dogs. *The International Journal Of Oral & Maxillofacial Implants*, (Mayo 2008), [citado Octubre 5, 2016] Disponible en: MEDLINE.
43. Ramos M, Oliveira Neto I, Costa M, Ferreira P, Pegoraro I, Rubo J. Biomechanical risk factors for implant-supported prostheses - literature review. *Dental Press Implantology*. (Enero 2012), [citado Octubre 5, 2016]; Disponible en : Supplemental Index.
44. Kreissl ME, Gerds T, Muche R, Heydecke G, Strub JR. Technical complications of implant-supported fixed partial dentures in partially edentulous cases after an average observation period of 5 years. *Clinical Oral Implants Research*. (2005), [citado Octubre 5, 2016]
45. Sallam H, Kheiralla L, Aldawakly A. Microstrains around standard and mini implants supporting different bridge designs. *The Journal Of Oral Implantology* (Junio 2012), [citado Octubre 5, 2016] Disponible en: MEDLINE.
46. Ashley E, Covington L, Bishop B, Breault L. Ailing and failing endosseous dental implants: a literature review. *The Journal Of Contemporary Dental Practice*. (Mayo 2003), [citado Octubre 6, 2016]; Disponible en: MEDLINE.
47. Verma M, Nanda A, Sood A. Principles of occlusion in implant dentistry. *Journal Of The International Clinical Dental Research Organization*. (Julio 2015), [citado Octubre 6, 2016] Disponible en: Academic Search Complete.



48. Miyata T, Kobayashi Y, Araki H, Ohto T, Shin K. The influence of controlled occlusal overload on peri-implant tissue. Part 3: A histologic study in monkeys. *The International Journal Of Oral & Maxillofacial Implants* (Mayo, 2000), [citado October 6, 2016] Disponible en: MEDLINE.
49. Falk H, Laurell L, Lundgren D. Occlusal Interferences and Cantilever Joint Stress in Implant-Supported Protheses Occluding with Complete Dentures. *International Journal Of Oral & Maxillofacial Implants*. (1990), [citado October 6, 2016]; Disponible en: Ovid
50. Figura 37, disponible en: <http://gaoforum.com/immediate-placement-and-loading-with-provisional-screw-retained-crown-at-21/>
51. Clark D, Levin L. Dental implant management and maintenance: How to improve long-term implant success?. *Quintessence International*. (Mayo 2016), [citado Octubre 6, 2016]. Disponible en: CINAHL con texto completo.
52. Sälzer S, Slot D, Van der Weijden F, Dörfer C. Efficacy of inter-dental mechanical plaque control in managing gingivitis--a meta-review. *Journal Of Clinical Periodontology*. (Abril 2015), [citado October 6, 2016]. Disponible en: MEDLINE.
53. Figura 39, disponible en: <http://www.perioexpertise.com/es/periimplantitis>



54. Ramesh A, Jayaprakash D. Periimplant diseases : Etiopathogenesis and progression. Journal Of The International Clinical Dental Research Organization. (Julio 2015), [citado Octubre 6, 2016]; Disponible en: Academic Search Complete.
55. Figura 40, disponible en <http://www.gacetadental.com/2011/09/mantenimiento-en-implantes-25770/>
56. Penporn L, Suchaya P, Sirichai K, Bundhit J. Accuracy of Linear Measurements Using Cone Beam Computed Tomography and Panoramic Radiography in Dental Implant Treatment Planning. International Journal Of Oral & Maxillofacial Implants (Noviembre 2015), [citado Octubre 6, 2016]; Disponible en: CINAHL con texto completo
57. Widmann G, Fischer B, Michael Berggren J, Dennhardt A, Schullian P, Puelacher W, et al. Cone Beam Computed Tomography vs Multislice Computed Tomography in Computer-Aided Design/Computer-Assisted Manufacture Guided Implant Surgery Based on Three-Dimensional Optical Scanning and Stereolithographic Guides: Does Image Modality Matter?. International Journal Of Oral & Maxillofacial Implants (Mayo 2016), [citado Octubre 6, 2016]; Disponible en : CINAHL con texto completo.
58. Orlando G, Luis H, Elena M. Evaluación de la estabilidad de implantes dentales mediante análisis de frecuencia de resonancia / Evaluation of stability in dentals implants by means of resonance frequency analysis. Revista Habanera De Ciencias Médicas. (2015), [citado Octubre 6, 2016]; Disponible en: SciELO.



59. Oh J, Kim S, Lim S, Ong J. A comparative study of two noninvasive techniques to evaluate implant stability: Periotest and Osstell Mentor. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology & Endodontology. (Abril 2009), [citado Octubre 6, 2016]; Disponible en: CINAHL with Full Text.