



UNIVERSIDAD DE SEVILLA

DEPARTAMENTO DE ESTOMATOLOGÍA

**EVALUACIÓN DE LA PÉRDIDA ÓSEA MARGINAL
EN DISTINTAS SUPERFICIES DE IMPLANTES:
ESTUDIO MULTICÉNTRICO A 2 AÑOS.**

Tesis Doctoral

ALBA CARRASCO GARCÍA

SEVILLA, julio 2020

D. LIZETT CASTELLANOS COSANO, Doctora en Odontología, Profesor Acreditado a Contratado Doctor por la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación, del Departamento de Estomatología de la Universidad de Sevilla, D. JOSE RAMON CORCUERA FLORES Doctor en Odontología Acreditado a Contratado Doctor Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación y D. GUILLERMO MACHUCA PORTILLO , Doctor en Medicina y Cirugía, Catedrático del Departamento de Estomatología de la Universidad de Sevilla.

CERTIFICAN QUE: D^a **Alba Carrasco García**, Licenciada en Odontología por la Facultad de Odontología de Sevilla, ha realizado bajo su tutela y dirección la tesis titulada EVALUACIÓN DE LA PÉRDIDA ÓSEA MARGINAL EN DISTINTAS SUPERFICIES DE IMPLANTES. ESTUDIO MULTICÉNTRICO A 2 AÑOS”.

Sevilla, julio del 2020

Fdo.: Lizett Castellanos Cosano

Fdo: José Ramón Corcuera Flores.

Fdo.: Guillermo Machuca Portillo

AGRADECIMIENTOS

Una vez llegado el final, no podría olvidarme de quienes me han acompañado durante el camino, y me gustaría darle las gracias.

A mi tutor de tesis, el PROF. D. Guillermo Machuca Portillo, por permitirme llevar a cabo este trabajo, por sus consejos, y por todo lo aprendido a lo largo de estos años.

A mis directores de tesis, el PROF. D. José Ramón Corcuera Flores, por confiar en mí desde el principio, y mostrarme siempre su apoyo; y a la PROF. Dña. Lizett Castellanos Cosano, por su trabajo y paciencia. Gracias por vuestra dedicación y por vuestra amistad.

Al PROF. Javier Silvestre Rangil por su colaboración, y hacernos el trabajo más fácil.

Al Dr. José Antonio Sánchez Caballo, mi maestro, la persona que me abrió las puertas de su clínica y del conocimiento. Gracias por el tiempo dedicado.

A mi familia, en primero lugar a mi hermana Irene, por estar siempre ahí, y darme fuerza en los momentos en los que los ánimos iban decayendo. A mis padres, por tener siempre vuestro apoyo y por creer en mí. Habéis sido imprescindibles.

Y por último, a mis amigos, muchos de ellos conocedores del inicio de este largo trabajo, y otros especiales que han aparecido más tarde pero con los que comparto este final.

A TODOS, GRACIAS POR ESTAR

ÍNDICE.

ÍNDICE

| | |
|---|----|
| INTRODUCCIÓN | 2 |
| 1. Osteointegración de los implantes dentales | 2 |
| 1.1 Concepto de osteointegración | 2 |
| 1.2 Biología de la osteointegración | 3 |
| 2. Biocompatibilidad de los materiales del implante | 4 |
| 2.1 Titanio | 5 |
| 2.2 Materiales cerámicos | 5 |
| 3. Naturaleza macroscópica y microscópica del implante superficie y diseños | 6 |
| 3.1 Características microscópicas: superficies | 6 |
| 3.2 Características macroscópicas | 9 |
| 4. Patología periimplantaria | 11 |
| 4.1 Definición | 11 |
| 4.2 Etiología | 12 |
| 4.3 Incidencia y prevalencia | 13 |
| 4.4 Clínica | 13 |
| 4.5 Diagnóstico | 13 |
| 4.6 Factores de riesgo | 14 |
| 5. Pérdida ósea marginal (marginal bone loss (mbl)) | 17 |
| 5.1 Clasificación de Lagervall y Jansson's | 18 |
| 5.2 Criterio de éxito de los implantes | 19 |
| PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA E HIPÓTESIS DE PARTIDA | 22 |
| OBJETIVOS | 23 |
| MATERIAL Y MÉTODOS | 25 |
| 1. Criterios de inclusión y exclusión | 25 |
| 2. Variables sociodemográficas | 26 |
| 3. Variables clínicas | 26 |
| 3.1 Enfermedad periodontal | 26 |
| 3.2 Características de los implantes | 26 |
| 3.3 Regeneración ósea | 27 |
| 3.4 Tipo de carga | 27 |

| | |
|--|----|
| 3.5 Períodos de revisión | 28 |
| 3.6 Pérdida ósea marginal | 28 |
| 4. Análisis estadístico..... | 30 |
| 5. Cuestiones éticas | 31 |
| RESULTADOS..... | 34 |
| 1. Descriptivos | 34 |
| 1.1 Según paciente | 34 |
| 1.2 Según implante (un implante aleatorio por paciente). | 35 |
| 1.3 Según implante (todos los implantes de la muestra)..... | 36 |
| 2. Análisis de factores asociados a la pérdida ósea marginal | 39 |
| 2.1 Según implante (un implante aleatorio por paciente). | 39 |
| 2.2 Según implante (todos los implantes de la muestra)..... | 39 |
| 3. Análisis factores asociados a la pérdida del implante..... | 41 |
| 3.1 Según implante (un implante aleatorio por paciente). | 41 |
| 3.2 Según implante (todos los implantes de la muestra). | 42 |
| 4. Análisis de factores asociados a la pérdida ósea marginal media anual | 42 |
| 4.1 Según implante (un implante aleatorio por paciente). | 42 |
| 4.2 Según implante (todos los implantes de la muestra). | 43 |
| DISCUSIÓN | 47 |
| CONCLUSIONES | 59 |
| BIBLIOGRAFÍA | 61 |
| TABLAS | 83 |
| ARTICULO PUBLICADO | |

INTRODUCCIÓN.

INTRODUCCIÓN

La reposición de dientes ausentes tras su pérdida, busca recuperar la función y estética dentofacial, e incluso en ciertos casos se acompaña de un beneficio psicológico. La utilización de los implantes dentales se ha convertido en una práctica común y de gran aceptación clínica, pudiendo ser con frecuencia el tratamiento de elección.

1. OSTEointegración DE LOS IMPLANTES DENTALES

1.1 Concepto de osteointegración

La osteointegración se ha definido como la conexión directa, firme y duradera entre el hueso vivo con capacidad de remodelación, y la superficie del implante sometido a carga, sin que exista interposición de tejido fibroso (Branemark *et al.* 1985). Histológicamente se asemeja a una anquilosis funcional (Parithimarkalaignan *et al.* 2013).

Este concepto, fue introducido por el sueco Bränemark en 1977. Este mecanismo de adherencia entre hueso e implante, se trató de un hallazgo accidental cuando Branemark se disponía a estudiar los cambios circulatorios y celulares de los tejidos en traumatismos óseos, para lo que usaron la técnica de microscopía vital, introduciendo unas microcámaras de titanio en el hueso tibia y peroné de conejos; y en su retirada observó la unión firme al hueso que se había producido. Este hecho da comienzo al desarrollo de la implantología como ciencia. Más tarde se hicieron experimentos en perros y posteriormente tuvo lugar el desarrollo de los implantes en forma de tornillo para su fijación e integración en el hueso (Branemark *et al.* 1985).

En 1982 en Toronto (Canadá), Bränemark presenta un implante dental con forma de tornillo y expone sus conocimientos a la comunidad científica. En sus estudios es capaz de demostrar el éxito de la osteointegración de los implantes de titanio, con pruebas clínicas de más de 10 años de seguimiento, dando comienzo a la implantología moderna (Branemark *et al.* 1985).

En esta misma época, Schröder en Suiza desarrolla el concepto de anquilosis funcional, siendo lo mismo que la osteointegración y desarrollan un sistema de implantes dentales denominado ITI Bonelit (Branemark *et al.* 1985).

1.2 Biología de la osteointegración

Para poder hablar de osteointegración tiene que existir un contacto directo entre el biomaterial y el hueso sin que existan residuos cicatriciales ni reacción de cuerpo extraño (Branemark *et al.* 1985).

Tras la implantación lo que ocurre en el hueso circundante al implante es una aglomeración de células entre las proteínas coaguladas en la superficie del implante y el hueso herido, que es atravesado por vasos sanguíneos neoformados, de células pluripotenciales que provienen del hueso medular y del epitelio de los vasos del periostio (Branemark *et al.* 1985).

El coágulo y hueso dañado es transformado en una matriz ósea por otras células, y posteriormente se produce la calcificación y finalmente se estructura por el estímulo de las cargas masticatorias hasta formar el hueso laminar madura.

Entre esta superficie de titanio y el hueso hay un estrato de proteínas y glúcidos de 200Å de espesor.

Hasta formarse esta interfase se producen una serie de estadios:

- Formación del hematoma (sangrado y coagulación): comienza el proceso con la interposición de sangre entre el implante y el lecho implantario, esto es primordial. Se produce el contacto entre el implante y las prolongaciones de los osteoblastos produciéndose o no la fusión. Siendo la ideal para la osteointegración
- Interfase cito-implante: en esta fase son muy importantes los procesos celulares de los osteoblastos y sustancia intercelular, para conseguir la unión química con la superficie del implante y las células epiteliales (hemidesmosomas y lámina basal), produciendo una adhesión a la superficie del implante mediante la interposición de una fina capa amorfa de glicoproteínas.
- Interfase histo-implante: se da en los tejidos duros y blandos que rodean al implante. Se debe a la absorción de cargas que derivan del stress oclusal, por remodelación y adaptación de tejido óseo a consecuencia de las cargas y por el sellado biológico gingival alrededor del implante.
- Interfase gíngivo-implante: se trata de la mucointegración entre los elementos de la mucosa y el implante. El epitelio sulcular basal regenerado tras cirugía implantológica alrededor del implante. Las células del fondo del surco gingival extienden sus prolongaciones hasta la superficie del implante. Son de gran importancia las células epiteliales del epitelio de unión, los fibroblastos del tejido conectivo y los capilares jóvenes para el desarrollo de este complejo de unión.
- Interfase óseo-implante: para que la osteointegración sea total, el implante debería estar rodeado en su totalidad por tejido óseo de los maxilares; y se va a ver condicionado por la técnica

quirúrgica, el tipo de implante y las condiciones de cicatrización del lecho del implante (Branemark *et al.* 1977).

Será necesario que el implante permanezca inmóvil en su posición para que el espacio de su alrededor sea remplazado por hueso nuevo, tras una osteogénesis intramembranosa.

La relación implante-hueso es dinámica y progresiva, destacándose tres periodos (Branemark *et al.* 1987):

1. Fase de cicatrización: en esta primera etapa lo que sucede alrededor del implante inmóvil, es la formación de hueso nuevo.
2. Exposición del implante a las fuerzas de masticación. Se va produciendo la osteointegración, y este hueso neoformado va a sufrir una remodelación en función de la magnitud, dirección y frecuencia de la carga aplicada.
3. Transcurridos 18 meses, pasamos al mantenimiento de la osteointegración. Existe un equilibrio entre las fuerzas que actúan sobre el implante y la capacidad de remodelación del hueso receptor.

El tiempo estimado para la cicatrización ósea tras la implantación sin recibir carga, es de 3 a 6 meses (Albrektsson *et al.* 1986).

Albrektsson *et al.* 1981, considera mejor esperar de 3 a 4 meses para llevar a cabo la carga de los implantes localizados en hueso mandibular; y de 6 a 8 meses en casos de hueso maxilar, independientemente de emplear una técnica sumergida o no (Albrektsson *et al.* 1986).

Actualmente, con el objetivo de reducir el tiempo de tratamiento se realiza la carga de los implantes transcurrido solamente unas semanas (carga precoz) o incluso el mismo día de la cirugía (carga inmediata), pero para ello se requieren implantes con diseños y superficies que permitan acelerar la curación ósea y su remodelación (Albrektsson *et al.* 1986).

2. BIOCOMPATIBILIDAD DE LOS MATERIALES DEL IMPLANTE

Para obtener resultados de éxito en cualquier procedimiento de implante necesitamos un material de implante que presente las siguientes características: biocompatibilidad, capacidad de osteointegración, biofuncionalidad, propiedades mecánicas, resistente a la corrosión, maquinabilidad, densidad relativa baja y disponibilidad del mismo (Piña *et al.* 1998)

Desde el punto de vista químico, los implantes dentales pueden estar hechos de metales, cerámicas o polímeros (Osman *et al.* 2015) (Tabla 1).

2.1 Titanio

El titanio (Ti) cumple de forma adecuada y sobresaliente con respecto al resto de biomateriales, en cuanto a biocompatibilidad. De ahí su uso generalizado en la fabricación de implantes dentales (Breme *et al.* 1998)

2.1.1 Tipos de titanio

La ASTM (American Society for Testing and Materials) destaca seis tipos de titanio distintos como biomateriales de implante. Diferencia cuatro grados de titanio comercial puro (CpTi) y dos aleaciones de titanio (Ti), denominadas Ti-6Al-4V y Ti-6Al-4V-ELI (aleaciones intersticiales extra bajas). El titanio comercialmente puro contiene oligoelementos de carbono, oxígeno, nitrógeno y hierro; éstos se encuentran en menor cantidad en titanio Grado I y en mayor cantidad en Grado IV, mejorando las propiedades mecánicas del titanio (McCracken *et al.* 1999). En las aleaciones de titanio, este titanio puro se mezcla con aluminio y vanadio en ciertas concentraciones, siendo de interés en odontología tres formas estructurales alfa (α), beta (β) y alfa-beta, ésta última es la más empleada en la fabricación de implantes dentales (Parr *et al.* 1985, McCracken *et al.* 1999, González *et al.* 1999). Las aleaciones de titanio al presentar un módulo elástico más cercano al hueso, y tienen una distribución del estrés más favorable en la interfaz hueso-implante (Williams *et al.* 1981, Parr *et al.* 1985, Lemons *et al.* 1990, Sakaguchi *et al.* 1993, Sagomonyants *et al.* 2008, Berner *et al.* 2009, Osman *et al.* 2015). Las propiedades mecánicas de titanio puro comercial y sus aleaciones se pueden observar en la Tabla 2 (González *et al.* 1999, Williams *et al.* 1981, Lemons *et al.* 1990, Sakaguchi *et al.* 1993).

2.2 Materiales cerámicos

El primer uso de las cerámicas en la implantología dental, fue para el recubrimiento de los implantes metálicos con el objetivo de mejorar la osteointegración. Existen cerámicas bioactivas (fosfato de calcio y bioglass) que son los más empleados y también cerámicas inertes (óxido de aluminio y óxido de circonio) (Lacefield *et al.* 1998). Los implantes recubiertos con hidroxapatita (HA), presentan una tasa de éxito clínico del 97,8%, pero a pesar de sus buenos resultados, el problema se plantea en la degradación, la separación de dichos recubrimientos (Wheeler *et al.* 1996, Chang *et al.* 1999, Tinsley *et al.* 2001).

Dentro de las cerámicas, destaca el óxido de zirconia, por sus buenas propiedades mecánicas (Black *et al.* 1998). Los materiales policristalinos tetragonales de zirconia estabilizada con itrio (Y-TZP) presentan mayor resistencia a la corrosión y desgaste. Presenta una elevada resistencia a la flexión si lo comparamos con otras cerámicas dentales (Piconi *et al.* 1999, Denry *et al.* 2008).

3. NATURALEZA MACROSCÓPICA Y MICROSCÓPICA DEL IMPLANTE, SUPERFICIE Y DISEÑOS.

Se ha visto que la superficie de los implantes afecta a la osteointegración así como a la cicatrización del hueso y de los tejidos blandos (Todisco *et al.* 2006). Sin embargo, la estabilidad inicial de los implantes parece no verse tan condicionada por la superficie del implante (O'Sullivan *et al.* 2000), aunque sí afecta a la estabilidad secundaria (Young-Taeg *et al.* 2004). La estabilidad de los implantes dentales de titanio (Ti) a largo plazo va a depender de una integración temprana y efectiva en el hueso. Ciertas propiedades superficiales del implante como son la rugosidad, composición química, humectabilidad y energía superficial condicionan la respuesta de los osteoblastos (Zhao *et al.* 2007, Gittens *et al.* 2013).

Los diseños de implantes van encaminados a aumentar la superficie de contacto implante-hueso, y para ello se realizan modificaciones tanto a nivel macroscópico como microscópico, con el fin de aumentar la resistencia mecánica de éstos y así alargar la vida de los implantes, además de mejorar las propiedades físicas y químicas (Young-Taeg *et al.* 2004).

3.1 Características microscópicas: Superficies

Los diferentes sistemas de implantes han ido modificando las propiedades físicas y químicas de éstos, así como la micro y nanorrugosidad (Wennerberg *et al.* 2010). Con el fin de conseguir una mejor respuesta entre los tejidos periimplantarios y el implante (Coelho *et al.* 2009).

Determinar el grado de rugosidad es fundamental, ya que los estudios han demostrado que los implantes tratados mediante la impactación de partículas de 25µm presentan mayor porcentaje de contacto hueso e implante que los implantes tratados con impactación de partículas mayores (250 µm) (Stein *et al.* 2009).

- A. Superficie mecanizada: los implantes tienen una textura uniforme de la superficie, variando la rugosidad según el grado de titanio utilizado y dependiendo en parte de la nitidez y forma

de los instrumentos de corte empleados para su fabricación. El inconveniente es su bajo grado osteointegración (Trisi *et al.* 2003), debido a una proliferación más rápida de los fibroblastos que de los osteoblastos, produciéndose encapsulación del implante por tejido fibroso (Carlsson *et al.* 1988). Con el objetivo de aumentar la rugosidad media, esta superficie se empezó a tratar con ácido clorhídrico, ácido nítrico y ácido sulfúrico, además de emplear la abrasión con óxido de aluminio, alcanzado una rugosidad media (Sa) de 2.1 μm y 3.2 μm (Todisco *et al.* 2006).

- B. Superficie rugosa: puede mejorar el proceso de osteointegración y formación de hueso alrededor de los implantes (Abrahamsson *et al.* 2001, Protivinsky *et al.* 2007, Nergiz *et al.* 2009), consiguiendo mayor contacto entre hueso e implante, al aumentarse la superficie del implante gracias a la rugosidad (Trisi *et al.* 2003). Las células indiferencias migran de forma favorable en toda la superficie del implante, maximizando la formación de hueso nuevo (Novaes *et al.* 2002). En esta superficie, los osteoblastos llevan a cabo una mejor reacción inicial celular, produciendo una matriz extracelular enriquecida con colágeno (Col) (Lohmann *et al.* 2000), aumento de la actividad de fosfatasa alcalina (ALP) y mayor nivel expresión de osteocalcina (Martin *et al.* 1996).

Los tratamientos de superficie que reciben los implantes para alcanzar la rugosidad pueden ser mediante un método substractivo, aquellos en los que se elimina material de la superficie del implante, o aditivos si añadimos material a éste (Wennerberg *et al.* 2009).

3.1.1 Tratamientos de superficie:

- Granallado y grabado ácido: chorro de arena (250 y 500 μm) y posterior grabado ácido (Ácido clorhídrico (HCl) y ácido sulfúrico (H₂SO₄)), y para eliminar los residuos producidos se somete a baños de agua desionizada. Rugosidad de Sa 3.3 μm (Todisco *et al.* 2006).
- Superficie TPS: metal calentado hasta el estado de plasma y se aplica sobre la superficie. Se multiplica por 6 la superficie del implante creando unas rugosidades entre 30 y 50 μm de profundidad mejorando la microrretención (Novaes *et al.* 2002).
- Superficie tratada con plasma de partículas de titanio (Ti): primero se somete a granallado con partículas de Alúmina (Al₂O₃), y posteriormente se le aplica la técnica TPS. Rugosidad media (Sa) 3.6 a 9.9 μm (Todisco *et al.* 2006).

- Superficie MTX (Microtextured): granallado con Hidroxiapatita y de forma secuencial lavado con ácido nítrico y baños de agua destilada para la eliminación de los residuos producidos por el granallado, obteniendo una superficie uniforme. Se emplea en implantes cónicos. Rugosidad media (Sa) 3.3 μm (Todisco *et al.* 2006).
- Superficie rugosa por Oxidación Anódica: proceso de oxidación anódica. Poros de distinto tamaño. Rugosidad media (Sa) 3.14 μm (Cannizzaro *et al.* 2003, Todisco *et al.* 2006).
- Hidroxiapatita (HA): (Oh *et al.* 2005, Todisco *et al.* 2006) tiene una alta biocompatibilidad (Novaes *et al.* 2002, Cannizzaro *et al.* 2003). Acelera la formación de hueso y mejora la unión entre titanio y hueso, al promover la osteointegración. Aunque la degradación de la capa de HA produce resultados desfavorables (Nergiz *et al.* 2009). Se ha usado una técnica sólido-gel para producir una delgada capa de 1 μm , ya que puede tener unas propiedades biomiméticas y osteoconductoras.
- Superficie con grabado Ácido: la rugosidad media es tratada con HCL y H₂SO₄, produciendo este grabado ácido microporos de 1 μm producidas por el grabado ácido. Rugosidad media (Ra) 1,3 μm (Todisco *et al.* 2006).

El uso de componentes biológicos como las proteínas morfogenéticas óseas, fibronectina, colágeno o péptidos (arginina-glicina y ácido aspártico) relacionados con la adhesión de las células para mejorar la interfase hueso-implante es hacia donde se encaminan las nuevas tendencias (Park *et al.* 2007, Geckili *et al.* 2009). Los revestimientos óseos de matriz extracelular inorgánica como la hidroxiapatita u orgánica como las proteínas del hueso también se han venido estudiando (Park *et al.* 2007).

- Superficies tratadas con colágeno tipo 1 y sulfato de condroitina (Stadlinger *et al.* 2009). Mayor contacto hueso-implante. El colágeno tipo 1 es obtenido de piel de animal, este colágeno se disuelve en 4mg/ml en 10mM de ácido acético durante 12 horas a 41^oC; y dicha solución es mezclada con hielo a igual volumen y neutralizada con fibrilógenos con fosfato de sodio a pH 7.0 durante 24 horas. Se le añade el sulfato de condroitina (500 $\mu\text{g/ml}$) a la fibrilógenos y el gel resultante se centrifuga durante 15 minutos. Los implantes se introducen en la suspensión a 251^oC durante 5 minutos en horno de aire seco, repitiendo esa acción dos veces, y posterior lavado con agua destilada y esterilización con óxido de etileno a 421^oC durante 12 horas. De tal manera que una fina capa de colágeno recubre el implante.

- Hidroxiapatita (HA) y CaP (Oh *et al.* 2005): acelera la formación de hueso alrededor del titanio, siendo esenciales para biocompatibilidad y rendimiento temprano.
- Superficie tratada con Iones de Flúor: requiriendo mayor torque de desinserción en el lecho óseo y acelera la formación de hueso. Existe un incremento de la propiedad trombogénica y una aceleración de 3 o 4 veces mayor que en implantes no tratados (Geckili *et al.* 2009).
- Factor de crecimiento 4 Fibroblastos (FGF): Se cree que los factores de crecimiento de los fibroblastos (FGF) pueden ser importante en la curación del hueso (Johansson *et al.* 2000).
- Otras superficies tratadas con iones como el Ca, Cobalto, Neón y nitrógenos. Hanawa *et al.* 1993 obtuvo una mejor respuesta ósea en los estudios llevados a cabo en conejos.

Los implantes de superficie rugosa no han demostrado que presenten mayor supervivencia a largo plazo que los implantes con una superficie mecanizada (Degidi *et al.* 2006), al igual que esta modificación de la superficie o diseño no conlleva una mayor preservación del hueso marginal de forma clínicamente significativa (Lang *et al.* 2009).

3.1.2 Tipos de superficies (hidrofílica o hidrofóbica):

Se han estudiado las superficie hidrofílicas e hidrofóbicas de los implantes observándose cómo la formación de coágulos sanguíneos es mayor en superficies de Titanio superhidrofílicas. Se forma una red densa de fibrina, frente a la red delgada y desestructurada que prestan superficies hidrofóbicas de Titanio (Hong *et al.* 1999, Di Iorio *et al.* 2005, Milleret *et al.* 2011, Traini *et al.* 2014). La superficie hidrófila (SLA), presentan un número mayor de osteoblastos, con fuertes interacciones a la estructura de fibrina, con diferenciación osteogénica más rápida y mejorada (Kopf *et al.* 2015). Mostrando estos implantes de microestructuras hidrofílicas una mejor formación de hueso a su alrededor comparado con implantes de igual microestructura pero superficie hidrófoba (Buser *et al.* 2004, Sawase *et al.* 2008, Lang *et al.* 2011, Wennerberg *et al.* 2014, Kopf *et al.* 2015). En la Tabla 3 se observan los distintos tipos de tratamiento de superficie existentes en el mercado actualmente (De Bruyn *et al.* 2017).

3.2 Características macroscópicas

3.2.1 Diseño del cuerpo del implante

- Implantes rectos: aquellos cuya proporción en la parte coronal es igual a la proporción apical. Este diseño se realizó con la intención de colocar los implantes impactados ya que inicialmente no presentaban espiras. Para solventar el déficit de contacto entre hueso e implantes se les comienza a aplicar tratamientos de superficie a estos implantes, y actualmente los implantes rectos además

del tratamiento de superficie presentan espiras que aumentan dicho contacto. Este diseño de implantes rectos no son autorroscantes por lo que suelen precisar del hacedor de rosca para su inserción en el lecho (Yamamoto *et al.* 2011).

- Implantes radiculares (cónico). Este diseño presenta un diámetro apical menor que el diámetro coronal. El cuerpo se asemeja a la anatomía radicular dentaria, lo cual disminuye el riesgo de dañar las estructuras anatómicas adyacentes al implante y menor riesgo de perforación cortical vestibular. Ofrece más estabilidad en hueso esponjoso, menor resistencia a la inserción del implante, disminuyendo el sobrecalentamiento óseo comparado con implantes rectos.
- Implantes autorroscantes: son implantes de diseño cónico y pueden tener una, dos o tres espiras. Los implantes autorroscantes de dos o tres espiras permiten una inserción más rápida en la osteotomía realizada disminuyendo el tiempo quirúrgico. Principalmente diseñados para hueso de calidad D3/D4 blando. No precisa pasar el hacedor de rosca (O'Sullivan *et al.* 2000), dándole mayor estabilidad al implante al ir labrando la rosca en el hueso (Friberg *et al.* 1992). Permite osteotomía de menor diámetro que el diámetro del implante, ya que el propio implante produce osteocompresión y aumenta el contacto entre hueso e implante (Shiigai *et al.* 2007). También se ha visto que las tensiones se alejan de la cordial de la cresta ósea ya que se transfieren al hueso trabecular (Morris *et al.* 2004).

3.2.2 Tipos de Conexiones.

Cuando hablamos de tipo de conexiones podemos destacar dos grandes grupos:

- Conexión externa: consiste en un hexágono que sobresale de la parte más coronal del implante (altura 0,7mm), donde se alojará el componente protésico. Fue el diseño inicial de los implantes, introducido por Bränemark. En prótesis unitarias se describe mayor riesgo de aflojamiento de corona protésica que en conexiones internas.
- Conexión interna: la conexión está labrada en el interior del implante. Existe un gran número de modelos de conexiones. Entre sus ventajas destacan una mejor transmisión de fuerzas, evita micromovimientos del pilar y disminuye la acumulación de bacterias (Degidi *et al.* 2009). Un inconveniente de este tipo de conexión es la existencia de una pequeña distancia entre pilar y perfil del implante lo que puede provocar rotura total de la conexión ante grandes fuerzas de torsión.

3.2.3 Diseño del cuello del implante

Cuando hacemos referencia al cuello de un implante hablamos de los 1 o 2 mm más coronal del implante

- Cuello pulido: esta zona del implante no está tratada. Este diseño permite que los tejidos blandos se adapten perfectamente al cuello, disminuyendo la contaminación bacteriana de la interfase hueso e implante. Ya que la adhesión de placa bacteriana en esta zona podría causar la contaminación del lecho óseo con pérdida de hueso alrededor del implante.
- Cuello de implante tratado (Stein *et al.* 2009): se produce una disminución del espacio biológico de 3,6 a 2,19mm. Tras observar la reabsorción ósea que se produce alrededor de los implantes con cuello pulido, la cual se extiende hasta la unión entre zona pulida y parte rugosa del implante formando un espacio biológico mayor, con una mayor concentración bacteriana que colonizan el surco periimplantario y pudiendo aumentar el riesgo de reabsorción, se pretende mejorar con el cuello tratado (Hermann *et al.* 2007):

En estudios como el llevado a cabo por Stein *et al.* 2009, los implantes con cuello tratado obtuvieron menor pérdida ósea a lo largo de cinco años, comparado con implantes de cuello pulido. Él apunta a la desaparición de hueso en la zona de superficie lisa, con una mayor proliferación de fibroblastos alrededor de la superficie, observándose radiográficamente la pérdida ósea periimplantaria hasta la primera espira (Stein *et al.* 2009).

4. PATOLOGÍA PERIIMPLANTARIA.

Berglundh *et al.* 2002, destacan las complicaciones biológicas que pueden producirse alrededor de un implante describiéndolo como "*interrupciones en la función del implante caracterizada por un proceso biológico que afecta a los tejidos duros y blandos que soportan el implante*" (Berglundh *et al.* 2002).

4.1 Definición.

La definición de periimplantitis ha sido debatida durante las últimas décadas. Mombelli *et al.* 1987 introdujeron el término periimplantitis en 1987. En estudios más antiguos, se ha utilizado la pérdida ósea progresiva y el uso de complicaciones biológicas. En la década siguiente, la periimplantitis se

describió como "reacciones inflamatorias que se asocian con la pérdida de los tejidos circundantes que rodean a un implante sometido a carga" (Albrektsson *et al.* 1994).

La mucositis periimplantaria se refiere a la lesión inflamatoria limitada a la mucosa circundante de un implante, mientras que en la periimplantitis, dicha lesión inflamatoria de la mucosa afectaría al hueso de soporte, ocasionando una pérdida resultante de osteointegración. En la Tabla 4 se observan las diferentes definiciones que los autores han plasmado en la literatura científica en relación a la mucositis (Figuro *et al.* 2014).

Si solamente afecta a la mucosa periimplantaria es denominado mucositis, mientras que si se afecta el hueso de soporte es denominado periimplantitis. De tal forma que, en consenso del primer Workshop Europeo de Periodoncia, hace referencia al concepto de "periimplantitis" como un "diagnóstico clínico que requiere la evaluación de la inflamación de los tejidos periimplantarios así como la pérdida de hueso de soporte (Albrektsson *et al.* 1994).

En el Sexto Taller Europeo de Periodoncia en 2008, la periimplantitis se definió como una inflamación en la mucosa combinada con pérdida de hueso de soporte (Zitzmann *et al.* 2008). El diagnóstico de periimplantitis consta de dos partes: 1) signos de inflamación (supuración y / o sangrado al sondear suavemente); y 2) pérdida de hueso de soporte. Por lo tanto, es necesario realizar un examen clínico y un examen radiológico adicional para distinguir la mucositis periimplantaria de la periimplantitis (Figuro *et al.* 2014). En la Tabla 5 se observan las múltiples definiciones que se han planteado en la literatura científica en relación a la periimplantitis (Figuro *et al.* 2014).

4.2 Etiología.

Ambas enfermedades periimplantarias son de naturaleza infecciosa y son causadas por bacterias del biofilm dental (Lang *et al.* 2011).

La microbiota asociada a las enfermedades periimplantarias es una infección anaerobia mixta, con una composición similar a la microbiota subgingival de la periodontitis crónica, aunque algunos casos de enfermedad periimplantaria pueden asociarse específicamente con otras especies bacterianas, tales como *Peptostreptococcus* o *Staphylococcus*. (Lang *et al.* 2011, Mombelli *et al.* 2011).

Los patógenos bacterianos son el inicio del proceso de la enfermedad, sin embargo la destrucción de los tejidos es debida la respuesta inflamatoria local y al desequilibrio en la interacción huésped-parásito (Lang *et al.* 2011).

4.3 Incidencia y prevalencia.

Disponemos de datos epidemiológicos actuales limitados. Se estima que un 80% de los sujetos con implantes dentales presentan mucositis periimplantaria, afectando al 50% de los implantes. La periimplantitis afecta al 28-56% de los sujetos y 12-43% de los implantes (Figuro *et al.* 2014).

Al presentarse de forma prevalente y debido a la ausencia de un método estándar de tratamiento, convierte a las enfermedades periimplantarias en entidades patológicas importantes (Claffey *et al.* 2008, Renvert *et al.* 2008).

4.4 Clínica.

Durante el primer European Workshop sobre Periodoncia, los líderes de opinión describieron la curación de los implantes dentales y los criterios diagnósticos para el éxito, el fracaso, la salud y la enfermedad. Esto incluyó la clasificación de las complicaciones biológicas que ocurren en los tejidos que rodean los implantes dentales. Ellos definieron la mucositis como una inflamación local relacionada con la placa de la mucosa supracrestal circundante y peri-implantitis como una inflamación localizada que además produce una pérdida irreversible del hueso crestral más allá de la remodelación ósea normal relacionada con el proceso de cicatrización inicial. El éxito a largo plazo y predecible de un implante dependía en gran medida de la preservación del nivel óseo crestral a lo largo del tiempo, evaluado radiográficamente a intervalos de tiempo regulares (De Bruyn *et al.* 2017).

Con las superficies de implante disponibles en ese momento, esto se describió como no excediendo en promedio 0,2 mm anualmente después del primer año de funcionamiento (De Bruyn *et al.* 2017).

Fransson *et al.* 2008, encontraron que, a nivel del implante, la presencia de pus, recesión de tejidos blandos y una profundidad de sondaje de 6 mm o más eran significativamente más comunes alrededor de implantes con pérdida ósea progresiva radiográficamente identificada que alrededor de implantes sin dicha pérdida ósea.

4.5 Diagnóstico

Para el diagnóstico de las enfermedades periimplantarias disponemos de la exploración periimplantaria, análisis de fluido crevicular periimplantario o salival, evaluación de la microbiota periimplantaria y evaluación radiográfica de los niveles óseos periimplantarios (Heitz-Mayfield *et al.* 2008, Serino *et al.* 2013).

El consenso actual indica que si existen cambios en la profundidad del sondaje y la hemorragia y supuración están presentes en el proceso deben evaluarse los tejidos periimplantarios, mientras que las radiografías deben usarse para confirmar la pérdida ósea periimplantaria (Heitz-Mayfield *et al.* 2008, Serino *et al.* 2013).

Aunque las definiciones para ambas entidades de enfermedades periimplantarias son heterogéneas, la mayoría de los estudios incluyen sangrado de la mucosa al sondaje de la mucosa periimplantaria. La definición de periimplantitis también ha ido variando, aunque incluyó la presencia de sangrado al sondaje, profundidad de sondaje superior a 3 mm y pérdida ósea (aunque con diferentes valores de umbral 1,8 a 3 mm) (Figuro *et al.* 2014).

En la Tabla 6 se plasma la clasificación clínica de la periimplantitis de Renvert *et al.* 2008 y Claffey *et al.* 2008.

4.6 Factores de riesgo.

Se han descrito una serie de factores de riesgo para el desarrollo de la periimplantitis, que se enumeran a continuación:

- Nivel de higiene y cumplimiento bucal.
- Historia previa de enfermedad periodontal.
- Hábitos: tabaquismo y consumo de alcohol.
- Diabetes Mellitus.
- Ausencia de encía queratinizada.
- Superficie del implante.

(Galindo *et al.* 2005, Ferreira *et al.* 2006, Renvert *et al.* 2009, Rinke *et al.* 2011, Levin *et al.* 2011, Costa *et al.* 2012)

Es de vital importancia valorar los factores que se relacionan con la enfermedad periodontal como son la mala higiene oral, hábitos tóxicos como el tabaco y otros factores más específicos, tales como fármacos inmunosupresores y virus de la inmunodeficiencia humana (VIH), que pueden aumentar el riesgo de periimplantitis. Pero de igual importancia es seleccionar un implante con superficie adecuada ya que los factores aumentan la osteointegración también favorece la formación de biofilm (Ong *et al.* 2008).

Heitz-Mayfield *et al.* 2008, destacaron como indicadores de riesgo para el desarrollo de la periimplantitis la mala higiene oral, antecedentes de periodontitis y tabaquismo; con una menos evidencia sobre el papel de la diabetes y el consumo de alcohol (Heitz-Mayfield *et al.* 2008).

Los estudios se centran en una posible interrelación entre periimplantitis y otros factores como rasgos genéticos, superficie del implante o la falta de mucosa queratinizada (Tomasi *et al.* 2012).

Existen numerosos estudios que muestran cómo la edad avanzada no supone mayor riesgo para el fracaso de los implantes dentales, supervivencia o tasa de éxito, y sin diferencias estadísticamente significativas en cuanto al sexo (Geckili *et al.* 2014).

4.6.1 Higiene oral

Son numerosos los estudios que coinciden en la asociación entre mala higiene oral y periimplantitis, incluso parecen ser dosis dependientes (Ferreira *et al.* 2006).

El paciente debe recibir una correcta enseñanza de higiene oral, además de que el diseño de las prótesis dentales debe permitir un acceso adecuado para una correcta higiene. Observándose con más frecuencia enfermedades periimplantarias en zonas de mayor acumulación de placa en prótesis de difícil acceso (Serino *et al.* 2009).

4.6.2 Enfermedad periodontal previa

En un gran número de estudios se ha debatido si los pacientes con enfermedad periodontal previa tratada, que se someten a rehabilitaciones con implantes, presentan o no mayor riesgo de desarrollar periimplantitis debido a las bacterias presentes en dientes remanentes, ya que la respuesta del huésped y la etiología infecciosa siguen teniendo la misma predisposición a la enfermedad (Quirynen *et al.* 2002). Ciertos estudios mostraron una mayor incidencia de forma significativa de enfermedad periodontal y pérdida del implante en pacientes con enfermedad periodontal previa, comparado con pacientes periodontalmente sanos (Roos-Jansåker *et al.* 2006, Karoussis *et al.* 2007). Para poder reducir el desarrollo de la enfermedad es de gran importancia la terapia de mantenimiento y el uso de implantes de mínima o moderada rugosidad (Quirynen *et al.* 2002, Quirynen *et al.* 2007).

Los estudios realizados en pacientes con historia de enfermedad periodontal previa y el resto de infecciones periimplantarias son numerosos pero los resultados no son del todo concluyentes (Heitz-Mayfield *et al.* 2008, Ong *et al.* 2008, Renvert *et al.* 2009). Muestran tasas de supervivencia de implantes entre 59-100% en estos pacientes (Heitz-Mayfield *et al.* 2009).

4.6.3 Tabaco

El tabaco se incluye dentro de los factores de riesgo en la progresión de la enfermedad periodontal (Bergström *et al.* 1989, Heitz-Mayfield *et al.* 2009), de forma científica se ha demostrado su efecto sobre el biofilm, la respuesta del huésped, cicatrización y la respuesta ante un tratamiento periodontal, y así lo demuestran numerosos estudios donde se asocia el tabaco como factor de riesgo para la mucositis (Attard *et al.* 2002) y para la periimplantitis (Baelum *et al.* 2004, Gruica *et al.* 2004, Roos-Jansåker *et al.* 2006). Incluso los estudios muestran correlación positiva entre el incremento del porcentaje de fracaso de implantes con un mayor consumo de tabaco (Lindquist *et al.* 1996, Alsaadi *et al.* 2007). Sin embargo, el estudio de Mundt *et al.* 2006, establece la relación con la duración del hábito y la proporción de fracaso de implantes por un daño irreversible, asociado con el tiempo de exposición (Mundt *et al.* 2006).

Se ha visto que, entre los efectos del tabaco, se describe retraso en la cicatrización, reducción en la síntesis de colágeno, alteración de la función de los fibroblastos, reducción de la circulación periférica y compromiso funcional de neutrófilos y macrófagos (Palmer *et al.* 2005).

También se asocia con fracaso temprano de los implantes en pacientes fumadores comparado con no fumadores, en un estudio realizado en pacientes con historia de enfermedad periodontal previa tratada (Jansson *et al.* 2005).

En cuanto a otros hábitos tóxicos como el consumo de alcohol, son escasos los estudios al respecto. En estudio de Galindo-Moreno *et al.* 2005, existe una pérdida ósea marginal significativamente mayores pacientes que consumen alcohol, mostrando mayor MBL que la producida por el tabaco (Galindo-Moreno *et al.* 2005).

4.6.4 Diabetes Mellitus

Los estudios centrados en la diabetes y enfermedades periimplantarias son numerosos, así como la importancia de buen control de la glucemia para mantener la salud periodontal. Sin embargo, la relación entre diabetes y enfermedades periimplantarias no son tan concluyentes. Existen estudios donde muestran la relación entre los pacientes diabéticos con un mal control metabólico y las lesiones periimplantarias (Ferreira *et al.* 2006), así como un retraso en la cicatrización, mayor susceptibilidad a infecciones y posible pérdida del implante (Fiorellini *et al.* 2000).

4.6.5 Encía queratinizada

Se ha descrito una mayor progresión de la enfermedad periimplantaria en aquellos implantes que carecen de encía queratinizada (Warrer *et al.* 1995). No es imprescindible su presencia para una correcta salud gingival, ni se ha descrito la anchura necesaria para un buen control de placa, índice de sangrado y profundidad de sondaje, pero sí puede conllevar la aparición de periimplantitis con mayor frecuencia o progresión (Wennstrom *et al.* 1994).

4.6.6 Superficie de implante

El desarrollo de diferentes superficies de implantes, con distinto grado de rugosidad y superficie libre de energía es un factor importante para mejorar la osteointegración pero que puede condicionar la adhesión bacteriana a dicha superficie del implante. Los estudios han demostrado que existe una mayor pérdida ósea marginal en superficies rugosas o moderadamente rugosas, así como mayor frecuencia de periimplantitis (Wu-Yuan *et al.* 1995, Astrand *et al.* 2004, Baelum *et al.* 2004). El estudio de Heitz-Mayfield *et al.* 2009, obtuvo tasas de supervivencia del 90% en implantes de rugosidad moderada (Heitz-Mayfield *et al.* 2009).

5. PÉRDIDA ÓSEA MARGINAL (MBL).

Este término hace referencia a la posición del hueso marginal, según la posición más apical del hueso crestral en contacto con el implante en comparación con el punto de referencia crestral más coronal del implante (Arnhart *et al.* 2012, Esposito *et al.* 2016).

Para poder cuantificar la cantidad de pérdida ósea marginal es imprescindible recurrir a pruebas diagnósticas complementarias. El uso de pruebas radiográficas permite evaluar el nivel crestral en los distintos periodos de cicatrización (Naitoh *et al.* 2005), siendo el indicador de éxito o fracaso de los implantes (Almog *et al.* 2006). En pruebas radiológicas bidimensionales como la ortopantomografía y radiografía periapical, nos van a permitir solamente realizar la medición de la pérdida ósea marginal próxima (mesial y distal) del implante en sentido vertical (Misch *et al.* 2008). No nos va a proporcionar información sobre densidad y calidad ósea, ni la desmineralización hasta que no supere el 40% (Peñarrocha *et al.* 2004). Sin embargo, en la tomografía de haz cónico (CBCT), en los cortes transversales que nos ofrece, nos van a permitir evaluar esta MBL de forma tridimensional, permitiéndonos además medir en zona vestibular y lingual del implante, además de obtener los valores en sentido horizontal (Naitoh *et al.* 2005, Raes *et al.* 2013).

La pérdida ósea marginal cuantificada radiográficamente en mesial y distal, sería la distancia vertical desde el punto de referencia crestral del implante hasta el primer contacto del hueso con el implante a nivel axial, medido de forma paralela a éste (Arnhart *et al.* 2012, Gotfredsen *et al.* 2012, Kutan *et al.* 2015, Esposito *et al.* 2016).

El análisis de la estabilidad dimensional de los tejidos, deben de realizarse al año posterior a la carga protésica del implante, ya que durante el primer año los límites de pérdida ósea marginal según los diferentes autores se establecen en 1,5-2mm (Tarnow *et al.* 2000), entre 0,4-1,5mm (Peñarrocha *et al.* 2004) o un valor único de 1,8 mm (Roos-Jansåker *et al.* 2006).

Tras el primer año de la carga protésica del implante se estable una MBL superior o igual a 0,2 mm por año (Albrektsson *et al.* 1986).

Para valorar la estabilidad del implante, este análisis radiográfico no es el método de elección, ya que presenta las siguientes limitaciones (Peñarrocha *et al.* 2004):

- 1,5 mm es un valor medio.
- La observación de cambios radiográficos no implica pérdida de estabilidad.
- Difícil evaluación clínica de los cambios de 0,1mm a nivel radiográfico.

Difícil calcular la distorsión de la radiografía, orientación del haz de rayos incluso empleando la técnica paralela.

5.1 Clasificación de Lagervall y Jansson's

Cuantifica la pérdida ósea marginal que presenta cada implante otorgándole diferentes grados segunda la cantidad de hueso perdido (Lagervall *et al.* 2013):

- Grado 0: no existe pérdida de hueso marginal
- Grado 1: pérdida ósea $\leq 1/3$ de la longitud del implante
- Grado 2: pérdida ósea $>1/3$ pero $< 2/3$ de la longitud del implante
- Grado 3: $> 2/3$ de la longitud del implante.

Corcuera *et al.* 2016, realizaron una modificación a esta clasificación incorporando un grado 4 al que pertenecerían los implantes fracasados o no supervivientes (Corcuera *et al.* 2016).

5.2 Criterio de éxito de los implantes

Para poder hablar de éxito de implantes, Albrektsson *et al.* 1986, establecen una serie de criterios, eliminando los índices periodontales convencionales que se habían venido utilizando hasta el momento. Criterios de Albrektsson *et al.* 1986:

- Implante inmóvil a la exploración clínica.
- Radiológicamente sin radiolucidez periimplantaria.
- Pérdida ósea vertical $< 0,2$ mm anual a partir del primer año tras carga protésica funcional.

Sin sintomatología dolorosa, infecciosa o neurológica.

Estos criterios fueron modificados en el Primer Workshop Europeo de la Federación Europea de Periodoncia en 1993, y establecen los siguientes criterios (Albrektsson *et al.* 1994):

- Movilidad ausente.
- Pérdida de hueso marginal $< 1,5$ mm durante el primer año y $< 0,2$ mm anualmente a partir de entonces.
- No dolor o parestesia.

Roos *et al.* 1997, establecen nuevos criterios de éxito. Destaca cuatro categorías, previamente descritas por Albrektsson *et al.* 1993, definiendo:

- Fracaso: cualquier implante extraído por cualquier razón.
- Incontrolado: implante al que no se le puede realizar seguimiento (incluye pacientes fallecidos)
- Supervivencia: implantes no perdido ni fracasado (implantes que permanecen en función sin cumplir criterios de éxito o no han sido examinados para tal fin).
- Éxito en implantes: implantes supervivientes, con una serie de requisitos.

En el International Congress of Oral Implantologists (ICOI) de 2008, se establece una escala de salud para los implantes dentales, según su situación clínica (Misch *et al.* 2008):

- I. Exitoso (óptimo estado de salud).
 - A. Sin dolor ni sensibilidad después de funcionar.
 - B. 0 movilidad.
 - C. Pérdida ósea < 2 mm a partir de la cirugía inicial.

- D. Sin antecedentes de exudado.
- II. Supervivencia satisfactoria:
 - A. Sin dolor después de funcionar.
 - B. 0 movilidad.
 - C. Pérdida ósea de 2 a 4 mm.
 - D. Sin antecedentes de exudados.
- III. Supervivencia comprometida:
 - A. Posible sensibilidad después de funcionar.
 - B. Sin movilidad.
 - C. Pérdida ósea de >4mm (menos de la mitad del cuerpo del implante).
 - D. Profundidad >7mm.
 - E. Posibles antecedentes de exudados.
- IV. Fracaso (fracaso clínico o absoluto): cualquiera de los siguientes:
 - A. Dolor después de funcionar.
 - B. Movilidad.
 - C. Pérdida ósea >1/2 de la longitud del implante.
 - D. Exudado sin control
 - E. Ya no se encuentra en boca.

En la revisión sistemática llevada a cabo por Pappaspyridakos *et al.* 2012 destaca los siguientes criterios:

- A nivel de implante: movilidad, dolor, áreas radiolúcidas y pérdida de hueso periimplantario (> 1,5 mm).
- A nivel de tejidos periimplantarios de tejidos blandos: supuración y sangrado.
- A nivel protésico: complicaciones técnicas, mantenimiento de la prótesis, función adecuada y estética.
- A nivel de satisfacción de los pacientes: incomodidad, parestesia, apariencia satisfactoria, capacidad de masticar y el gusto.

Y destacan la valoración de la pérdida ósea marginal (marginal bone loss) a corto y largo plazo, como criterio importante para la mayoría de autores.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA E HIPÓTESIS DE PARTIDA

Según el estudio clásico de Albrektson *et al.* 1986, se puede llegar a considerar fisiológico la pérdida ósea marginal de hasta 1,5 mm el primer año tras la colocación del implante y 0,2 mm al año tras el primer año. Sin embargo recientemente se ha podido observar que la MBL está influenciada por múltiples factores, tales como la altura de la conexión protésica de la corona con respecto al hueso que rodea al implante (Spinato *et al.* 2018), el momento de la carga (Velasco-Ortega *et al.* 2018), la conexión protésica de los implantes (de Medeiros *et al.* 2016), el hecho de haber padecido previamente enfermedad periodontal (Corcuera-Flores *et al.* 2016), el diseño de la forma del implante (Kadkhodazadeh *et al.* 2013), hábitos sociales como el tabaquismo (Bahrami *et al.* 2017), la inserción de implantes en una localización sometida a técnicas de regeneración ósea guiada (Corcuera-Flores *et al.* 2016; Quirynen *et al.* 2005), entre otros múltiples factores (Castellanos Cosano *et al.* 2019).

La hipótesis de partida en este estudio es que las siguientes variables pueden constituir un elemento de influencia en la pérdida ósea marginal evaluada en el tiempo:

- antecedentes médicos y odontológicos del paciente.
- posición del implante en la arcada.
- diseño del implante.
- técnicas regenerativas óseas.
- tipo de desdentación del paciente.
- tipo de prótesis empleada.
- evolución en el tiempo.

OBJETIVOS

Los objetivos del presente estudio fueron:

- 1) Valorar la pérdida ósea marginal alrededor de los implantes colocados en ambas arcadas con un período de seguimiento entre 2 a 8 años tras la carga protésica.
- 2) Evaluar la influencia de las distintas variable tanto clínicas, demográficas y sistémicas sobre la pérdida ósea marginal.

MATERIAL Y MÉTODOS.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se llevó a cabo un estudio retrospectivo multicéntrico, en el cual se evaluó la pérdida ósea marginal de diferentes marcas de implantes. La población del presente estudio estuvo conformada por los pacientes tratados con implantes en el Máster de Cirugía Bucal de la Universidad de Sevilla, por el Master Integrada de Adultos y Pacientes Especiales de la Universidad de Sevilla y pacientes del Máster de Pacientes Especiales de la Universidad de Valencia. Para ello, se recopilaron las historias clínicas de los pacientes tratados con implantes cargados protésicamente en el transcurso de 1 año posterior a su colocación. Se analizaron todos aquellos implantes que llevaran más de 2 años con rehabilitaciones protésicas sobre implantes con carga funcional. Para ello se recogieron las ortopantomografías de control anuales realizadas desde el día de colocación de la rehabilitación protésica sobre el implante, hasta alcanzar un período entre los 7-10 años tras la carga funcional. De esta manera, se realizó una comparativa entre la primera ortopantomografía realizada tras la colocación de la carga protésica del implante y las consecuentes ortopantomografías realizadas a partir de los 2 años después de su rehabilitación.

1. CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

Para ser incluidos en el presente estudio, todos los datos clínicos de los pacientes tuvieron que ser confirmados mediante un informe médico con las patologías que padecían (Cardiovascular, Psicológica, Esqueléticas, Sistema Nervioso, Gastrodigestivas, Diabetes Mellitus, VIH, Pulmonares, Tiroideas, Cáncer, coagulopatías) así como la medicación consumida para las patologías previamente estudiadas.

Se confirmó que entre los pacientes incluidos en el estudio no se habían colocados implantes en pacientes con enfermedad periodontal activa hasta que fueron reevaluados positivamente al menos 6 meses tras el tratamiento periodontal.

Fueron excluidos del presente estudio, aquellos pacientes que estuvieron siendo tratados con medicación que pudieran afectar al metabolismo óseo (bisfosfonatos, anticuerpos monoclonales y corticoides de larga duración) o con enfermedades del metabolismo óseo tales como la enfermedad de Paget o la osteopetrosis, y aquellos pacientes cuyos implantes no llevaran al menos dos años de carga protésica.

2. VARIABLES SOCIODEMOGRÁFICAS

Se analizaron las variables sociodemográficas de los sujetos del estudio, sexo y edad (cuatro categorías: hasta 40 años, de 41 a 55 años, de 56 a 69 años y desde 70 años).

Se recogieron los antecedentes de patologías sistemáticas agrupados en: patología cardiovascular (HTA, ACV, alteraciones de la circulación sanguínea, Hipercolesterolemia y patología cardiaca), alteración psicológica y esquizofrenia, alteraciones esqueléticas (Osteoporosis, Artritis y Ácido úrico), alteración del sistema nervioso (Parkinson, Fibromialgia, epilepsia), alteraciones digestivas (Hepatopatía, gastritis, hernia hiato, *Helicobacter Pylori*), diabetes mellitus, VIH, alteración pulmonar, alteraciones de tiroides, cáncer y coagulopatías.

La medicación prescrita al paciente también fue agrupada en las mismas categorías que las patologías. Se recogieron los datos relativos al hábito tabáquico, clasificando a cada paciente en fumador, exfumador o no fumador.

Los datos demográficos (ocupación y nivel cultural) así como los hábitos de los pacientes (Bruxismo, Tabaquismo) fueron también recopilados.

3. VARIABLES CLÍNICAS

Respecto a los implantes, en cada uno se registró la posición dentaria que ocupaba empleando para ello la nomenclatura FDI o dígito 2, Internacional (excluyendo las posiciones de terceros molares). Así como también se especificó si fueron implantados en maxilar o mandíbula, y se consideró región anterior (incisivos centrales, incisivos laterales y caninos) o región posterior (premolares y molares).

3.1 Enfermedad Periodontal.

En cuanto a los antecedentes odontológicos se registró si el paciente había padecido de enfermedad periodontal, o bruxismo. El diagnóstico previo de enfermedad periodontal se determinó a partir de una profundidad de sondaje de ≥ 4 mm, sangrado de bolsas y pérdida de inserción clínica de ≥ 4 mm (Buduneli *et al.* 2005) y/o bruxismo (Kato *et al.* 2001).

3.2 Características de los implantes.

Se analizó la marca comercial de los implantes colocados (Astra, Bego Semados, Biohorizons, Biomet, Bränemark, Microdent, Mozo Grau, Nobel, Normon, Straumann o Zimmer), en el caso de

Straumann se especificó si se trataba de un implante Tissue Level (SP), Bone Level (BL) o Bone Level Tapered (BLT).

Según el diseño del implante, se clasificaron en implantes cilíndricos (el cuerpo del implante tiene el mismo diámetro que a nivel apical, paredes paralelas) o cónicos (el diámetro del implante disminuye hacia apical, paredes confluyentes). Los implantes utilizados en el presente estudio, tuvieron diferentes diseños, tanto en su relación con la cresta ósea (diseño subgingival sin cuello pulido y con terminación yuxtaósea y totalmente cubiertos por la encía o con un diseño transepitelial, supragingival con cuello pulido, permitiendo la cicatrización de los tejidos sin ser sumergido).

El tipo de conexión pilar-implante se especificó si era conexión interna o externa, siendo el factor distintivo entre los 2 tipos la presencia o ausencia de una figura geométrica que se extiende sobre la superficie coronal del implante.

Con respecto a su longitud, los implantes fueron agrupados en dos grupos: implantes cortos (implantes de longitud entre 6-8mm) e implantes convencionales, cuya longitud es superior a 8mm (Edher *et al.* 2018). Los pacientes con implantes ultracortos (<6mm fueron excluidos del presente estudio).

Con respecto al diámetro de los implantes, los pacientes fueron agrupados en: implantes estrechos (diámetro inferior a 3,5mm) e implantes convencionales (diámetro igual o superior a 3,5mm) (Olate *et al.* 2010). Los pacientes con mini-implantes (implantes con diámetro inferior a 2,9mm) fueron excluidos del presente estudio.

3.3 Regeneración ósea.

Un biomaterial granulado de origen equino y una membrana de colágeno igualmente de origen equino fueron utilizados en todos los casos en los que los pacientes requirieron ser tratados con injerto óseo. En la historia médica de los pacientes se registró si la colocación de cada implante necesitó el uso de injerto óseo (previamente o durante la colocación del mismo).

3.4 Tipo de Carga.

Se registró el tipo de carga al que fue sometido cada implante (corona unitaria, prótesis fija implantosoportada múltiple o sobredentadura). Los implantes que se perdieron también se registraron.

Se registró también el tipo de desdentación, según la clasificación de Kennedy (Al-Johany *et al.* 2008):

- Clase I: desdentado bilateral sin pilar posterior
- Clase II: desdentado unilateral sin pilar posterior
- Clase III: desdentado unilateral pero con pilar posterior
- Clase IV: desdentado anterior que cruza la línea media

Una vez clasificada la arcada, si presentaba algún tramo edéntulo intercalado se le llamó subdivisión indicando el número de tramos edéntulos. Se registró el tramo edéntulo en el que se colocaban cada uno de los implantes, así como si el tramo era a extremo libre (si no existe dentición natural a distal de los implantes colocados), intercalar (existe dentición natural tanto a mesial como a distal del implante o implantes colocados) o desdentado completo.

3.5 Períodos de revisión

Después de la colocación de los implantes se llevaron a cabo períodos de revisión y estos períodos se calcularon desde la fecha de carga protésica. Destacando los distintos períodos:

- 2 a 3 años tras la carga protésica funcional.
- 3 a 5 años tras la carga protésica funcional.
- 5 a 7 años tras la carga protésica funcional.
- 7 a 10 años tras la carga protésica funcional.

3.6 Pérdida ósea marginal

La pérdida ósea marginal medida en mm es una variable ampliamente utilizada en la literatura (Raes *et al.* 2018, Pigozzo *et al.* 2018):

La posición de la cabeza y la boca de los pacientes en los aparatos de ortopantomografía fue controlada mediante un posicionador. Las ortopantomografías de la facultad de odontología de la universidad de Sevilla fueron tomadas con Planmeca ProMax®, número RDX309857 serie a escala 1: 1 aumento. Y el de la facultad de odontología de la universidad de Valencia se empleó SOREDEX con número de serie B70556; y escala 1:1 aumentada.

Para realizar las mediciones de la pérdida ósea marginal se utilizó el programa Image J de procesamiento de imagen digital del National Institutes of Health para Microsoft Windows

previamente empleado por otros autores (Thoma *et al.* 2014, Aimetti *et al.* 2015, Schincaglia *et al.* 2016), midiendo la distancia en milímetros entre el punto de contacto hueso implante tras la colocación del mismo con el punto de contacto hueso implante actual y empleando la clasificación de Lagervall *et al.* 2013, modificada por Corcuera *et al.* 2016 para incluir una cuarta categoría, Esta clasificación divide a los implantes en diferentes categorías según MBL alrededor del implante:

- 0: No MBL.
- 1: MBL 1 / 3 de la longitud del implante o menos.
- 2: MBL más de 1/3, pero menos de 2/3.
- 3: MBL 2/3 o más de 2/3 de la longitud del implante.
- 4: Pérdida Implante: para implantes perdidos.

Todas las mediciones con respecto a la pérdida ósea marginal fueron hechas por un solo examinador (ACG) previamente calibrado para medir dicha variable. La calibración consistió en la medición de todos los implantes en todas las radiografías por un segundo examinador (JRCF) y determinando el coeficiente de correlación entre ambos examinadores, respecto a ambos índices (MCI y MBL) para obtener una correcta especificidad.

3.7 Índice cortical mandibular (MCI)

La radiografía correspondiente a la última revisión analizada del paciente, se empleó para calcular el índice cortical mandibular (MCI). El MCI es un índice radiomorfométrico cualitativo que clasifica a los pacientes en tres grupos diferentes de acuerdo a su estado de osteoporosis. Se evalúa a partir de la cortical inferior mandibular. Ha sido probado como un método fiable para el diagnóstico precoz de osteoporosis (Martinez *et al.* 2013).

Se evalúa de la siguiente manera:

- C1: El margen endosteal de la corteza es uniforme y afilado en ambos lados.
- C2: El margen endosteal muestra defectos semilunares (reabsorción lagunar) o parece formar residuos corticales endoóseos (1 a 3) en al menos un lado.
- C3: Las cortezas son claramente porosas. Si el MCI difiere en los dos lados de la corteza mandibular inferior, al paciente se le asigna el mayor grado.

4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Todos los procedimientos estadísticos se realizaron con el programa SPSS 19.0 para Windows (Chicago, IL).

Se utilizó la frecuencia y porcentaje para la descripción de las variables cualitativas. El coeficiente de correlación fue medido mediante la prueba de Spearman. La comparación de los datos cualitativa se realizó mediante la prueba de Chi-cuadrado y la aplicación de la prueba post-hoc de Haberman.

Para tomar en cuenta un posible error de clúster, se seleccionará un implante de cada paciente de acuerdo con el siguiente procedimiento al azar:

1. Generación para cada paciente en un número aleatorio entre 0 y 1.
2. Determinación del implante elegido para cada paciente a partir del número aleatorio anterior y el número de implantes de pacientes.
3. Asignación de un número de orden secuencial de cada implante dentro del paciente.
4. Identificación del implante elegido en el segundo punto.
5. Selección de la muestra con tales implantes.

Se consideró que una asociación fue estadísticamente significativa para valores de $p < 0,05$ ($p < 0,01$; $p < 0,001$, $p < 0,0001$ y $p < 0,00001$), siendo mayor la significación cuanto menor sea el valor de p . Asimismo, se indica “cuasi” cuando la prueba no es significativa pero se acerca ($0,05 \leq p < 0,10$).

La frecuencia y el porcentaje fueron utilizados para la descripción de las variables cualitativas.

Se realizó la prueba de Kolmogorv-Smirnov y se observó que el cruce de las variables con respecto a la pérdida ósea marginal sigue una distribución no normal con lo que se han empleado pruebas no paramétricas para corroborar la significación estadística. La U de Mann-Whitney para las variables dicotómicas y el test de Kruskal Wallis para variables con más de dos categorías aplicando posteriormente el test de la U de Mann-Whitney para ver que grupos marcan diferencias significativas entre sí.

Para comparar el cruce de todas las variables con respecto a la pérdida del implante se ha empleado el test de Chi-Cuadrado aplicando posteriormente el test de Haberman para valorar en qué grupos se marcan las diferencias.

5. CUESTIONES ÉTICAS

El estudio fue autorizado por el Comité de ética de la consejería de educación y ciencia de la junta de Andalucía.

JUNTA DE ANDALUCÍA

CONSEJERÍA DE IGUALDAD, SALUD Y POLÍTICAS SOCIALES
Dirección General de Calidad, Investigación, Desarrollo e Innovación
Comité Coordinador de Ética de la Investigación Biomédica de Andalucía

DICTAMEN ÚNICO EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ANDALUCÍA

D/D^a: Jose Salas Turrents como secretario/a del CEI de los hospitales universitarios Virgen Macarena-Virgen del Rocío

CERTIFICA

Que este Comité ha evaluado la propuesta de Universidad de Sevilla-Vicerrectorado de Investigación para realizar el estudio de investigación titulado:

| | |
|---------------------|--|
| TÍTULO DEL ESTUDIO: | Relación entre la pérdida ósea marginal de implantes osteointegrados, la osteoporosis y diversas patologías sistémicas. Estudio retrospectivo, multicéntrico a dos años. (Pérdida ósea marginal, osteoporosis y patología sistémica) |
| Protocolo, Versión: | Segunda Versión |
| HIP, Versión: | Primera Versión |
| CI, Versión: | Primera Versión |

Y que considera que:

Se cumplen los requisitos necesarios de idoneidad del protocolo en relación con los objetivos del estudio y se ajusta a los principios éticos aplicables a este tipo de estudios.

La capacidad del/de la investigador/a y los medios disponibles son apropiados para llevar a cabo el estudio.

Están justificados los riesgos y molestias previsibles para los participantes.

Que los aspectos económicos involucrados en el proyecto, no interfieren con respecto a los postulados éticos.

Y que este Comité considera, que dicho estudio puede ser realizado en los Centros de la Comunidad Autónoma de Andalucía que se relacionan, para lo cual corresponde a la Dirección del Centro correspondiente determinar si la capacidad y los medios disponibles son apropiados para llevar a cabo el estudio.

Lo que firmo en SEVILLA a 29/11/2017

D/D^a: Jose Salas Turrents, como Secretario/a del CEI de los hospitales universitarios Virgen Macarena-Virgen del Rocío



CERTIFICA

Que este Comité ha ponderado y evaluado en sesión celebrada el 02/11/2017 y recogida en acta 12/2017 la propuesta del/de la Promotor/a Universidad de Sevilla-Vicerrectorado de Investigación, para realizar el estudio de investigación titulado:

TÍTULO DEL ESTUDIO: Relación entre la pérdida ósea marginal de implantes osteointegrados, la osteoporosis y diversas patologías sistémicas. Estudio retrospectivo, multicéntrico a dos años. ,(Pérdida ósea marginal, osteoporosis y patología sistémica)

Protocolo, Versión: Segunda Versión

HIP, Versión: Primera Versión

CI, Versión: Primera Versión

Que a dicha sesión asistieron los siguientes integrantes del Comité:

Presidente/a

D/D^a. Víctor Sánchez Margalet

Vicepresidente/a

D/D^a. Dolores Jiménez Hernández

Secretario/a

D/D^a. Jose Salas Turrents

Vocales

D/D^a. Enrique Calderón Sandubete

D/D^a. Francisco Javier Bautista Paloma

D/D^a. Gabriel Ramírez Soto

D/D^a. Carlos García Pérez

D/D^a. Cristina Pichardo Guerrero

D/D^a. Javier Vitorica Fernandez

D/D^a. Juan Carlos Gomez Rosado

D/D^a. Clara María Rosso Fernández

D/D^a. MARIA EUGENIA ACOSTA MOSQUERA

D/D^a. Luis Lopez Rodriguez

D/D^a. Enrique de Álava Casado

D/D^a. EVA MARIA DELGADO CUESTA

D/D^a. ANGELA CEJUDO LOPEZ

D/D^a. M LORENA LOPEZ CERERO

D/D^a. Amancio Carnero Moya

D/D^a. Regina Sandra Benavente Cantalejo

D/D^a. ANTONIO PÉREZ PÉREZ

Que dicho Comité, está constituido y actua de acuerdo con la normativa vigente y las directrices de la Conferencia Internacional de Buena Práctica Clínica.



Lo que firmo en SEVILLA a 29/11/2017

| | | | | |
|---------------------------------------|---|---------------|------------|--|
| Código Seguro De Verificación: | 76af0f9ff011dea277c5fb134d36592eca6b0240 | Fecha | 29/11/2017 | |
| Normativa | Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica. | | | |
| Firmado Por | Jose Salas Turrents | | | |
| Url De Verificación | https://www.juntadeandalucia.es/salud/portaldeetica/xhtml/ayuda/verificarfirmaDocumento.iface/code/76af0f9ff011dea277c5fb134d36592eca6b0240 | Página | 2/2 | |

RESULTADOS.

RESULTADOS

Se analizaron un total de 456 implantes insertados en 143 pacientes (75 mujeres y 68 hombres), con al menos 2 años de carga (con un período de seguimiento de 2 a 8 años y medio)

1. DESCRIPTIVOS

1.1 Según paciente

En la Tabla 7, se recogen las variables cualitativas referidas al sujeto según paciente. Los pacientes se clasificaron por género, el grupo de mujeres presentó una frecuencia de 75 (52,4%), frente a de los hombres cuya frecuencia fue de 68 (47,6%). Se realizó una distribución etaria de los pacientes observándose una mayor frecuencia de pacientes con edades comprendidas entre los 56 a 69 años (45,5%). Se registró la presencia de enfermedad periodontal en la totalidad de la muestra observándose una menor frecuencia de pacientes con enfermedad periodontal (46,2%) frente a la ausencia de enfermedad periodontal (53,8%). La existencia de parafunciones como el bruxismo se observó una frecuencia de 37 (25,9%) frente al grupo sin dicha parafunción cuya frecuencia fue de 106 (74,1%). El grupo de pacientes que presentaban patologías relevantes se observó una frecuencia de 44 (30,8%), frente al grupo sin dichas patologías cuya frecuencia fue de 99 (69,2%). Los pacientes bajo tratamiento farmacológico se observaron con una frecuencia de 52 (36,4%) mientras que los que no presentaban ningún tratamiento farmacológico se observó una frecuencia de 91 (63,6%). Los pacientes se distribuyeron en tres grupos según su hábito tabáquico, en el grupo de pacientes fumadores se observó una frecuencia de 16 (11,2%), en no fumadores una frecuencia de 115 (80,4%) y exfumadores una frecuencia de 12 (8,4%). A la totalidad de la muestra se les analizó el índice cortical mandibular (MCI), donde se observó una mayor frecuencia de pacientes con MCI 1 (53,1%).

En la Tabla 8, se detallan las patologías presentes referidas al sujeto según paciente. En ella se recogen una serie de patologías relevantes así como la toma de medicación según tipología de enfermedad. Dentro de las patologías relevantes se agruparon mayor a menor frecuencia las patologías cardiovasculares (50,3%), diabetes mellitus (12,6%), alteraciones esqueléticas (11,9%), alteraciones gastrodigestivas (9,8%), alteración psicológica y esquizofrenia (7,7%), alteraciones pulmonares (6,3%), alteraciones del tiroides (5,6%), alteraciones del sistema nervioso (4,9%), cáncer (4,9%), coagulopatías (1,4%) e VIH (0,7%). La cantidad de sujetos con tratamiento farmacológico prescrito para las distintas patologías previamente descritas, siguió el mismo orden de frecuencia.

1.2 Según implante (un implante aleatorio por paciente).

De la totalidad de la muestra se seleccionó un implante de manera aleatoria por paciente y se analizaron la totalidad de las variables observando los siguientes resultados.

En la Tabla 9, se recoge la posición del implante según un implante aleatorio por paciente. Los implantes se agruparon dentro de las 28 posiciones dentarias posibles. Se observó una mayor frecuencia de implantes colocados en la posición de los primeros molares inferiores y superiores (8,4%-12,6%), seguido por los premolares inferiores y superiores (4,9%-6,3%) y caninos inferiores (4,2%-6,3%). Se realizó una categorización de la posición de los implantes según se encontrasen en la arcada maxilar o mandibular, observándose una mayor frecuencia de implantes colocados en el maxilar (76,2%) respecto a la mandíbula (23,8%). Se diferenció entre implantes colocados en sector anterior (incisivos centrales, incisivos laterales y caninos) e implantes colocados en sector posterior (premolares y molares), observándose una mayor frecuencia de implantes colocados en sectores posteriores (80,4%) respecto a implantes colocados en sector anterior (19,6%). Se agrupó finalmente la posición maxilar o mandibular con sector anterior o posterior, observándose una mayor frecuencia de implantes colocados en maxilar/posterior (65,0%), seguido por zona mandíbula/posterior (15,4%), zona maxilar/anterior 16 (11,2%), y zona mandíbula/anterior (8,4%).

En la Tabla 10, se recogen las características del implante según un implante aleatorio por paciente. La primera variable evaluada es la clase de desdentación de Kennedy, que clasifica los implantes colocados en maxilar o mandíbula en las distintas clases; clase I, II, III o IV y subdivisiones. Se observó una mayor frecuencia de implantes colocados en Mandíbula totalmente desdentado (16,1%), Maxilar Clase III (desdentado intercalar) (11,9%), Mandíbula Clase III (desdentado intercalar) subdivisión 1 (10,5%), Mandíbula Clase III (desdentado intercalar) (9,8%), Mandíbula Clase II (desdentado posterior unilateral) subdivisión 1 (8,4%), Maxilar Clase I (desdentado posterior bilateral) (7,7%), Maxilar totalmente desdentado (7,7%) y Mandíbula Clase I (desdentado posterior bilateral) 8 (5,6%). Al simplificar la clasificación de la Clase de desdentación de Kennedy (reducida) se agruparon los implantes en las Clase I, II, III y IV sin subdivisiones e independientemente de la posición maxilar o mandibular de los mismos. Se observó una mayor frecuencia de Clase I (67,1%), seguido por la Clase III (18,9%), Clase IV (11,2%) y Clase II (2,8%). Los implantes también se agruparon en tres categorías, según el lugar que ocupasen en la arcada dentaria. Se observó una mayor frecuencia de implantes colocados en tramo intercalar (44,8%), seguido por extremo libre (31,5%) y

desdentado completo (23,8%). Al analizar la variable tipo de prótesis se observó una mayor frecuencia de prótesis ferulizadas (43,4%), seguido por prótesis unitarias (41,3%), y sobredentaduras (15,4%). Las sobredentaduras fueron más frecuentes en la arcada mandibular (81,8%) que en la arcada maxilar (18,2%). Se observó una frecuencia de fracaso implantario del 6,3%. El tiempo de revisión más frecuentemente observado fue el período comprendido entre los 5 a 7 años tras la colocación de la prótesis (34,3%).

En la Tabla 11, continúan analizándose las características del implante según un implante aleatorio por paciente. Los implantes se clasificaron por marca comercial observándose que los implantes que con mayor frecuencia se colocaron corresponden a Straumann (62,2%), seguido por Zimmer (18,9%), Mozo Grau (7,7%), Astra (5,6%) entre otros (5,6%). Observándose que el 62,2% de la muestra de implantes analizados pertenece a la marca Straumann, de los cuales el (84,3%) pertenece al grupo SP, mientras que el 15,7% pertenece al grupo BL-BLT (92,9% BL; 7,1% BLT). Se analizó el diseño del implante observándose una mayor frecuencia de implantes cilíndricos (81,1%) que cónicos (18,9%); mayor frecuencia de implantes transepiteliales (76,2%) que yuxtaóseos (23,8%); mayor frecuencia de conexión interna (95,1%) que conexión externa (4,9%); mayor frecuencia de implantes de longitud convencional (87,4%) que implantes cortos (12,6%); mayor frecuencia de implantes de diámetro convencional (89,5%) que estrechos (10,5%). Al analizar si se emplearon técnicas de regeneración ósea se observó que la mayoría de los implantes colocados no requirieron técnicas de regeneración ósea (81,8%).

En la Tabla 12, se encuentran registradas las variables cuantitativas según un implante aleatorio por paciente. Se observa que la media de la longitud del implante fue de $10,39 \pm 1,46$ mm. La anchura o diámetro medio del implante fue de $4,06 \pm 0,38$ mm. La media de MBL $0,94 \pm 0,22$ mm y la MBL media anual fue de $1,22 \pm 0,32$ mm. En los pacientes de la muestra que presentaron patologías la MBL media fue de $1,16 \pm 1,05$; mientras que la media de MBL en pacientes con ingesta medicamentosa fue de $0,99 \pm 0,99$.

1.3 Según implante (todos los implantes de la muestra).

En la Tabla 13, se observan las variables cuantitativas referidas al sujeto según todos los implantes de la muestra. Se observó una mayor frecuencia de mujeres (50,2%), que de hombres (49,8%). La edad con mayor frecuencia en la que se colocaron implantes dentales fue aquella comprendida entre los 56 a 69 años (55,0%) Se observó una frecuencia semejante de implantes colocados en pacientes con enfermedad periodontal (50,9%) que sin enfermedad periodontal (49,1%); mayor frecuencia de

implantes colocados en no bruxistas (75,2%) que bruxistas (24,8%); mayor frecuencia de pacientes sin patología (73,2%) que con patologías relevantes (26,8%); mayor frecuencia de pacientes sin tratamiento farmacológico (68,6%) que con tratamiento farmacológico (31,4%); mayor frecuencia de paciente no fumadores (75,9%) y mayor frecuencia de pacientes con MCI 1, (52,2%).

En la Tabla 14, se detalla las patologías presentes referidas al sujeto según todos los implantes de la muestra. La frecuencia de patologías relevantes siguió la siguiente frecuencia: patología cardiovascular (53,5%), diabetes mellitus (11,8%), alteración esquelética (12,9%), alteración psicológica y esquizofrénica (7,7%), alteración gastrodigestivas (7,7%), cáncer (7,2%), alteración pulmonar (4,8%) y del tiroides (4,4%), alteración del sistema nervioso (3,1%), coagulopatías (0,7%) y VIH (0,2%). La cantidad de sujetos con tratamiento farmacológico prescrito para las distintas patologías previamente descritas, siguió el siguiente orden de frecuencia: patologías cardiovasculares (55,7%), alteración esquelética (10,5%), diabetes mellitus (10,3%), alteración psicológica y esquizofrenia (7,7%), alteración gastrodigestivas (4,2%), alteración de tiroides (4,2%), alteración del sistema nervioso (3,1%), alteración pulmonar (3,1%), cáncer (1,5%), coagulopatías (0,4%), VIH (0,2%).

En la Tabla 15, se registran la posición del implante según su ubicación. Se observó una mayor frecuencia de implantes colocados en la posición de los primeros molares inferiores y superiores (7,5%-8,6%), seguido por los premolares inferiores y superiores (4,4%-6,1%) y caninos inferiores (4,2%-4,6%). Se realizó una categorización de la posición de los implantes según se encontrasen en la arcada maxilar o mandibular, observándose una mayor frecuencia de implantes colocados en el maxilar (77,2%) respecto a la mandíbula (22,8%). Se diferenció entre implantes colocados en sector anterior (incisivos centrales, incisivos laterales y caninos) e implantes colocados en sector posterior (premolares y molares), observándose una frecuencia mayor frecuencia de implantes colocados en sectores posteriores (75,3%) respecto a implantes colocados en sector anterior (24,8%). Se agrupó finalmente la posición maxilar o mandibular con sector anterior o posterior, observándose una mayor frecuencia de implantes colocados en maxilar/posterior (58,3%), seguido por zona maxilar/anterior 16 (18,9%), zona mandíbula/posterior (16,9%) y zona mandíbula/anterior (5,9%).

En la Tabla 16 se recogen las características del implante según la totalidad de los implantes colocados. Según la clase de desdentación de Kennedy se observó una mayor frecuencia de implantes colocados en Maxilar totalmente desdentado (17,3%); Mandíbula totalmente desdentado (16,7%); Mandíbula Clase III desdentado intercalar subdivisión 1 (10,3%); Maxilar Clase I desdentado posterior bilateral (8,8%); Mandíbula Clase II (desdentado posterior unilateral) subdivisión 1 (7,7%);

Mandíbula Clase I desdentado posterior bilateral (5,7%) y Mandíbula Clase III (desdentado intercalar) (4,6%).-Se observó una mayor frecuencia de Clase I (61,6%), seguido por la Clase IV (21,1%), Clase III (13,8%), y Clase II (3,5%). Se observó una mayor frecuencia de implantes colocados en tramo intercalar (34,9%), seguido por desdentado completo (34 %) y extremo libre (31,1%). Se observó una mayor frecuencia de prótesis ferulizadas (59,2%), seguido por prótesis unitarias (24,6%), y sobredentaduras (15,6%). Las sobredentaduras fueron más frecuentes en la arcada mandibular (56,9%) que en la arcada maxilar (43,1%). Se observó una frecuencia de fracaso implantario del 4,2%. El tiempo de revisión más frecuentemente observado fue el período comprendido entre los 5 a 7 años tras la colocación de la prótesis (36,4%).

En la Tabla 17, continúan analizándose las características del implante según la totalidad de los implantes colocados. Los implantes se clasificaron por marca comercial observándose que los implantes que con mayor frecuencia se colocaron corresponden a Straumann (59,4%), seguido por Zimmer (20,2%), Mozo Grau (8,6%), Astra (5,7%) entre otros (6,1%). Observándose que el 59,4% de la muestra de implantes analizados pertenece a la marca Straumann, de los cuales el (82,7%) pertenece al grupo SP, mientras que el 17,3% pertenece al grupo BL-BLT (93,6% BL; 6,4% BLT). Se analizó el diseño del implante observándose una mayor frecuencia de implantes cilíndricos (78,9%) que cónicos (21,1%); mayor frecuencia de implantes en transepiteliales (78,1%) que yuxtaóseos (21,9%); mayor frecuencia de conexión interna (92,3%) que conexión externa (7,7%); mayor frecuencia de implantes de longitud convencional (86%) que implantes cortos (14%); mayor frecuencia de implantes de diámetro convencional (87,1%) que estrechos (12,9%). Al analizar si se emplearon técnicas de regeneración ósea se observó que la mayoría de los implantes colocados no requirieron técnicas de regeneración ósea (84,4%).

En la Tabla 18, se analizan las variables cuantitativas según la totalidad de los implantes colocados. Se observa que la media de la longitud del implante fue de $10,35 \pm 1,43$ mm. La anchura o diámetro medio del implante fue de $3,99 \pm 0,36$ mm. La media de MBL fue de $1,01 \pm 1,30$ mm y la MBL media anual fue de $0,24 \pm 0,34$ mm. En los pacientes de la muestra que presentaron patologías la MBL media fue de $1,14 \pm 0,96$; mientras que la media de MBL en pacientes con ingesta medicamentosa fue de $1,01 \pm 0,93$.

2. ANÁLISIS DE FACTORES ASOCIADOS A LA MBL

2.1 Según implante (un implante aleatorio por paciente).

En la Tabla 19 se recogen las características del implante. Se observó que los implantes de conexión interna presentaron una MBL media menor ($0,86 \pm 1,14\text{mm}$) comparada con los implantes de conexión externa ($2,39 \pm 1,72\text{mm}$) ($p < 0,01$). La longitud del implante (dicotomizada), mostrando una mayor MBL media los implantes cortos ($1,60 \pm 1,63\text{mm}$) que los implantes convencionales ($0,85 \pm 1,13\text{mm}$) ($p < 0,05$). Se observó una asociación estadísticamente significativa entre la pérdida ósea marginal y la marca comercial del implante dental ($p < 0,0001$). Si se comparan los implantes dentales pertenecientes a la casa comercial Straumann con el resto de marcas comerciales, debido al volumen de implantes dentales colocados pertenecientes a esta casa comercial Straumann, se observa que los implantes Straumann presentaron una pérdida ósea marginal media de $0,77 \pm 1,15\text{mm}$ frente a aquellos implantes no Straumann, cuya MBL media fue de $1,20 \pm 1,28\text{mm}$, ($p < 0,05$). Se observa que la marca comercial de implantes dentales Astra presentó una menor pérdida ósea marginal media, mostrando una MBL media de $0,49 \pm 0,84\text{mm}$, mientras que la marca comercial Mozo Grau presentó una pérdida ósea marginal de $2,01 \pm 1,63\text{mm}$, ($p < 0,05$). En la Tabla 20, se detallan las diferencias significativas de MBL según la casa comercial a la que pertenece el implante.

2.2 Según implante (todos los implantes de la muestra).

En la Tabla 21, se detallan las variables cualitativas referidas al sujeto según implante, al valorar todos los implantes. Se observa que la pérdida ósea marginal (MBL) media en los pacientes con tratamiento medicamentoso fue de $0,79 \pm 1,11\text{mm}$, mientras que en el grupo sin tratamiento farmacológico fue de $1,11 \pm 1,37\text{mm}$ ($p < 0,05$). Se observó una menor MBL media en el grupo de pacientes no fumadores ($0,89 \pm 1,16\text{mm}$), seguido por exfumadores ($0,94 \pm 0,89\text{mm}$), y con una mayor MBL media el grupo de pacientes fumadores ($1,69 \pm 1,88\text{mm}$) ($p < 0,01$). En la Tabla 22, se aprecia que la mayor diferencia estadísticamente significativa se encuentra entre los pacientes no fumadores y ex fumadores ($p < 0,001$).

Las patologías presentes referidas al sujeto según todos los implantes se recogen en la Tabla 23, Se observa una MBL media estadísticamente significativa en pacientes con alteraciones esqueléticas presentes ($1,34 \pm 1,39\text{mm}$) respecto a pacientes sin alteraciones esqueléticas ($0,96 \pm 1,28\text{mm}$) ($p < 0,05$). Los pacientes con alteraciones pulmonares, presentan una MBL media de $0,24 \pm 0,47\text{mm}$ respecto a los pacientes sin estas alteraciones, en los que se observa una MBL media de $1,05 \pm 1,32\text{mm}$

($p < 0,01$). También se observaron diferencias estadísticamente significativas en pacientes bajo tratamiento medicamentoso para las diferentes patologías. La MBL media en pacientes con tratamiento para alteraciones cardiovasculares fue de $1,16 \pm 1,31$ mm, frente a pacientes sin esta medicación cuyo valor fue de $0,82 \pm 1,27$ mm, ($p < 0,01$). Los pacientes con tratamiento para alteraciones esqueléticas mostraron mayor MBL ($1,59 \pm 1,42$ mm) frente a aquellos sin medicación ($0,94 \pm 1,27$ mm) ($p < 0,001$). Los pacientes con tratamiento farmacológico para las alteraciones pulmonares presentan una menor MBL comparado con los que no tienen este tratamiento, los valores son respectivamente $0,30 \pm 0,51$ mm y $1,03 \pm 1,31$ mm ($p < 0,05$).

En la Tabla 24, se detallan los valores obtenidos según la posición del implante. Se observa una mayor MBL media en implantes colocados en maxilar ($1,15 \pm 1,36$ mm) frente a los implantes mandibulares ($0,56 \pm 0,95$ mm) ($p < 0,0001$). Se observó una pérdida ósea marginal mayor en aquellos implantes colocados en la zona anterior ($1,44 \pm 1,39$ mm) frente a los implantes colocados en sector posterior ($0,86 \pm 1,23$ mm) ($p < 0,0001$). Si se comparan a su vez la posición maxilar/ mandibular y zona posterior/ anterior de los implantes, se observó una MBL media menor en zona Mandibular/posterior ($0,48 \pm 0,83$ mm), seguido por (Mandibular/anterior) $0,77 \pm 1,23$, (Maxilar/ posterior) $0,98 \pm 1,31$ mm y (Maxilar/anterior) $1,66 \pm 1,38$ mm ($p < 0,0001$). En la Tabla 25, se detallan las diferencias estadísticamente significativas observadas entre cada una de las comparaciones por zona realizadas.

En la Tabla 26, se recogen las características de todos los implantes, donde se observa que según la clase de desdentación de Kennedy (reducida), la Clase IV presenta una mayor MBL media ($1,85 \pm 1,61$ mm), seguido por la Clase I ($0,85 \pm 1,15$ mm), Clase II ($0,65 \pm 0,88$ mm) y la Clase III ($0,57 \pm 0,97$ mm) ($p < 0,0001$). En los pacientes con desdentación completa es donde observamos una mayor MBL media, comparando extremos libres o tramo intercalar. La pérdida ósea marginal media en desdentación completa fue de $1,59 \pm 1,65$ mm, seguida por extremo libre $0,83 \pm 1,05$ mm, y tramo intercalar $0,62 \pm 0,87$ mm ($p < 0,0001$). Si se analiza el tipo de prótesis de la rehabilitación, es en Sobredentaduras donde encontramos una mayor MBL media, $1,45 \pm 1,46$ mm, seguida por Implantes ferulizados $1,05 \pm 1,34$ mm e implantes unitarios con un valor de $0,64 \pm 0,95$ mm $p < 0,001$. Se observaron diferencias estadísticamente significativas al analizar los períodos en los que fueron revisados los implantes dentales, observándose una mayor MBL media en los años más próximos a la colocación del implante, siendo la MBL media en el período de 2 a 3 años de la colocación de la prótesis de $1,26 \pm 1,36$ mm, de 3 a 5 años $1,23 \pm 1,29$ mm, de 5 a 7 años $0,86 \pm 1,32$ mm y de 7 a 10 años se obtuvo la menor MBL media con un valor de $0,74 \pm 1,17$ mm ($p < 0,001$). En la Tabla 27, se detallan

las diferencias estadísticamente significativas observadas entre cada una de las variables previamente analizadas.

En la Tabla 28, se recogen las características de todos los implantes observados en la muestra. Los implantes con diseño cilíndrico presentaron valores menores de MBL media ($0,88 \pm 1,16 \text{mm}$) que los implantes cónicos ($1,47 \pm 1,64 \text{mm}$) ($p < 0,001$). Los implantes de conexión externa presentaron mayor MBL media $2,25 \pm 1,57 \text{mm}$ frente a los implantes de conexión interna $0,90 \pm 1,22 \text{mm}$ ($p < 0,0001$). El grupo de implantes colocados con regeneración ósea también presentan una mayor MBL media ($1,29 \pm 1,33 \text{mm}$) frente a los implantes colocados sin regeneración ósea ($0,96 \pm 1,29 \text{mm}$) ($p < 0,05$). Se observaron diferencias estadísticamente significativas según la marca comercial a la que pertenece el implante colocado, mostrando una mayor MBL media los implantes pertenecientes a Mozo Grau ($2,11 \pm 1,65 \text{mm}$), y menos MBL los implantes pertenecientes a la casa comercial Straumann ($0,79 \pm 1,13 \text{mm}$) ($p < 0,0001$). Si se agrupan los implantes dentales según pertenecen a la casa comercial Straumann o no Straumann, se observa que en el grupo de implantes Straumann encontramos una menor MBL media ($0,79 \pm 1,13 \text{mm}$) que en el grupo de implantes colocados no Straumann ($1,32 \pm 1,46 \text{mm}$) ($p < 0,0001$). En la Tabla 29 se detallan las diferencias significativas de MBL según la casa comercial a la que pertenece el implante.

3. ANÁLISIS FACTORES ASOCIADOS A LA PERDIDA DEL IMPLANTE.

En la Tabla 30, se recogen las variables cualitativas referentes al sujeto según paciente. En pacientes fumadores la pérdida del implante se observó con una frecuencia del 18,8%, frente a pacientes fumadores que no sufrieron la pérdida del implante 81,2%, ($p < 0,05$). En pacientes no fumadores la pérdida del implante se presentó en el 3,5%, frente a la supervivencia del implante con una frecuencia del 96,5% ($p < 0,01$).

3.1 Según implante (un implante aleatorio por paciente).

En la Tabla 31, se observan las características del implante. Al analizar el tipo de prótesis, se aprecia que los implantes ferulizados presentan una mayor frecuencia de supervivencia del implante (87,1%) que de pérdida del implante (12,9%), ($p < 0,01$). Se observó al estudiar la longitud del implante (dicotomizada), que los implantes cortos se perdieron con una frecuencia del 22,2%, con una supervivencia del 77,8% ($p < 0,01$). Mientras que los implantes convencionales se perdieron con una frecuencia del 4%, con una supervivencia del implante del 96% ($p < 0,01$). Se encontró una asociación

estadísticamente significativa entre el haber realizado una técnica de regeneración ósea y la pérdida de implante (19,2%), frente a la pérdida de implantes cuando no se había realizado una técnica de regeneración ósea (3,4%), ($p < 0,01$).

3.2 Según implante (todos los implantes de la muestra).

En la tabla 32, las variables cualitativas referentes al sujeto según todos los implantes, muestra asociación entre pacientes con enfermedad periodontal y pérdida del implante con una frecuencia del 6%, frente a pacientes sin enfermedad periodontal donde la pérdida de implantes se observó con una frecuencia del 2,2% ($p < 0,05$).

En la Tabla 33, al valorar todos los implantes se observan resultados estadísticamente significativos, entre el tipo de prótesis y la pérdida de implantes, observándose con mayor frecuencia la pérdida de implantes en prótesis ferulizadas, con una frecuencia del 4,4%, seguida por sobredentaduras con una frecuencia del 2,8% y por último en implantes unitarios con una frecuencia del 1,8% ($p < 0,0001$).

En la Tabla 34 se recoge las características del implante. En el grupo de implantes Straumann, al diferenciar entre implantes tipo bone level (BL) y bone level tapered (BLT), se observa una asociación estadísticamente significativa entre la colocación de implantes BLT y la pérdida de implantes con una frecuencia del 33,3%, frente a implantes BL en los que la frecuencia de pérdida del implante fue significativamente menor del 2,3% ($p < 0,01$). Se observó una asociación estadísticamente significativa entre la longitud de implante y la pérdida del mismo, donde los implantes cortos se perdieron con una frecuencia del 12,5%, frente a los implantes convencionales que se perdieron con una frecuencia del 2,8% ($p < 0,001$). Se mostró una asociación estadísticamente significativa entre la realización de técnicas de regeneración ósea y la pérdida de implantes con una frecuencia del 11,3%, frente a la colocación de implantes sin técnicas de regeneración ósea donde la frecuencia de pérdida del implante fue del 2,9% ($p < 0,001$).

4. ANÁLISIS DE FACTORES ASOCIADOS A LA MBL MEDIA ANUAL

4.1 Según implante (un implante aleatorio por paciente).

En la Tabla 35, se obtuvo una diferencia estadísticamente significativa entre los implantes ubicados en maxilar o mandíbula y la pérdida ósea marginal media anual. Observándose una mayor MBL media anual en maxilar ($0,25 \pm 0,35\text{mm}$), en comparación con la mandíbula ($0,11 \pm 0,18\text{mm}$), ($p <$

0,05). En la Tabla 36, se detallan las diferencias estadísticamente significativas observadas entre cada una de las comparaciones por zona realizadas, destacando que la mayor diferencia estadísticamente significativa se observó al comparar los implantes colocados en maxilar/anterior respecto a los implantes colocados en mandíbula/posterior ($p < 0,01$).

En la Tabla 37, se muestran las diferencias de MBL media anual dependiendo del período en el que se realizaron las revisiones tras la carga protésica. Observándose una mayor MBL media anual en el período de revisión comprendido entre los 2 y 3 años tras la carga protésica (0,45 mm), seguido por el período entre 3 a 5 años (0,28mm), seguido por período entre 5 a 7 años (0,15 mm), y por último el período comprendido entre los 7 a 10 años (0,07 mm) ($p < 0,01$).

En la Tabla 38, se analizaron las características del implante, observándose una MBL media anual menor en el grupo de implantes pertenecientes a la casa comercial Straumann ($0,15 \pm 0,22\text{mm}$) comparado con el grupo de implantes que no pertenecen a la casa comercial Straumann ($0,33 \pm 0,42\text{mm}$), obteniendo resultados estadísticamente significativos ($p < 0,01$). Al analizar el tipo de conexión, se observó una asociación estadísticamente significativa entre los implantes de conexión interna con una menor MBL media anual ($0,19 \pm 0,26\text{mm}$), frente a los implantes de conexión externa ($0,72 \pm 0,71\text{mm}$), ($p < 0,01$). Al analizar la longitud del implante dental se observó una mayor MBL media anual en implantes cortos ($0,38 \pm 0,31\text{mm}$), frente a implantes de longitud convencional ($0,20 \pm 0,32\text{mm}$), ($p < 0,05$).

En la Tabla 39, se recoge la MBL media anual respecto a la marca comercial a la que pertenece el implante colocado. Se observó una asociación estadísticamente significativa entre la MBL media anual y la marca comercial del implante, observándose una mayor MBL media anual en implantes pertenecientes a la casa comercial Mozo Grau (0,60 mm), seguido por Zimmer (0,33mm), Straumann (0,15mm), y Astra (0,11mm) ($p < 0,01$). La mayor diferencia de significación estadística respecto a la MBL media anual se observó entre los implantes pertenecientes a la casa comercial Mozo Grau y Straumann ($p < 0,01$).

4.2 Según implante (todos los implantes de la muestra).

En la Tabla 40, se recogen las variables cualitativas referidas al sujeto, observándose que aquellos pacientes que toman medicación tienen una menor MBL media anual ($0,18 \pm 0,26\text{mm}$), frente a los pacientes que no toman medicación ($0,26 \pm 0,37\text{mm}$) ($p < 0,05$). Se observa además que los pacientes fumadores ($0,39 \pm 0,52\text{mm}$) presentan una media de MBL mayor que los pacientes no fumadores ($0,20 \pm 0,29 \text{ mm}$) o exfumadores ($0,29 \pm 0,30 \text{ mm}$) ($p < 0,01$).

En la Tabla 41, se recogen las patologías presentes en los sujetos, observándose una diferencia estadísticamente significativa entre los pacientes con alteraciones pulmonares y la MBL media anual, así los pacientes con esta patología sufren una MBL media anual menor ($0,04 \pm 0,08\text{mm}$) frente a los pacientes sin esta alteración ($0,25 \pm 0,35\text{mm}$) ($p < 0,01$). Así, los pacientes que se encuentran con medicación para el tratamiento de la patología cardiovascular presentaron una mayor MBL media anual ($0,27 \pm 0,37\text{mm}$), frente a los que no toman medicación para ello ($0,20 \pm 0,29\text{mm}$), ($p < 0,05$). Los pacientes con medicación para alteraciones esqueléticas también presentaron mayor MBL media anual ($0,37 \pm 0,36\text{mm}$), que los no toman medicación ($0,22 \pm 0,34\text{mm}$), ($p < 0,001$). Sin embargo, los pacientes con medicación por alteraciones pulmonares presentaron menor MBL media anual ($0,05 \pm 0,08\text{mm}$) frente a los que no tienen esta medicación ($0,24 \pm 0,34\text{mm}$), ($p < 0,05$).

En la tabla 42, se analiza la MBL media anual según la posición del implante, observándose una mayor MBL media anual si el implante se localiza en el maxilar ($0,28 \pm 0,37\text{mm}$), frente a mandíbula ($0,10 \pm 0,17\text{mm}$), ($p < 0,0001$). También la ubicación en la zona anterior presenta una mayor MBL media anual ($0,32 \pm 0,36\text{mm}$), frente a la región posterior ($0,21 \pm 0,33\text{mm}$) ($p < 0,001$). En la Tabla 43, se detallan las diferencias estadísticamente significativas observadas entre cada una de las comparaciones por zona realizadas, destacando que la mayor diferencia estadísticamente significativa se observó al comparar los implantes colocados entre maxilar/anterior y Maxilar/posterior ($p < 0,0001$), y entre maxilar/anterior y mandibular/posterior ($p < 0,0001$).

En la Tabla 44, se aprecian las características del implante observándose una asociación estadísticamente significativa entre el tipo de desdentación según la Clase de Kennedy (reducida), y la pérdida ósea marginal media anual, donde la Clase IV fue la que mayor MBL media anual presentó ($0,48 \pm 0,5 \text{ mm}$), seguida por Clase I ($0,19 \pm 0,26\text{mm}$), Clase III ($0,12 \pm 0,15 \text{ mm}$), y siendo la Clase III donde menor MBL media anual se observó ($0,11 \pm 0,20\text{mm}$), ($p < 0,0001$). En desdentados completos se observó una MBL media anual mayor ($0,39 \pm 0,46\text{mm}$), seguido por extremos libres ($0,18 \pm 0,23\text{mm}$), y por último en tramos intercalares ($0,15 \pm 0,23\text{mm}$), ($p < 0,0001$). Por lo que, es en las rehabilitaciones con sobredentadura donde mayor pérdida ósea marginal media se registró ($0,32 \pm 0,36\text{mm}$), seguido por implantes ferulizados ($0,26 \pm 0,37\text{mm}$) y es en implantes unitarios donde menor MBL media anual se obtuvo ($0,14 \pm 0,21\text{mm}$) ($p < 0,001$). Es en los períodos de tiempo de revisión más próximos tras la carga protésica donde se observa una mayor MBL media anual, siendo de $0,49 \pm 0,53\text{mm}$ de 2 a 3 años tras la cirugía, de 3 a 5 años de $0,32 \pm 0,35\text{mm}$, de 5 a 7 años de $0,15 \pm 0,24\text{mm}$ y donde menor MBL observamos es en el período que comprende entre los 7 a 10

años con $0,09 \pm 0,14\text{mm}$, ($p < 0,0001$). En la Tabla 45, se detallan las diferencias estadísticamente significativas que se observaron en cada una de las variables previamente analizadas.

En la Tabla 46, se detallan los resultados obtenidos de MBL media anual según las características de los implantes, observándose una asociación estadísticamente significativa entre marca comercial del implante colocado y la MBL media anual, siendo los implantes de la casa comercial Straumann los que menor MBL media anual registraron ($0,16 \pm 0,22\text{mm}$), seguido por Astra ($0,17 \pm 0,39\text{mm}$) y Zimmer ($0,33 \pm 0,36\text{mm}$), siendo la marca comercial Mozo Grau la que mayor pérdida ósea marginal experimentó ($0,62 \pm 0,59\text{mm}$), ($p < 0,0001$). Se observó una asociación estadísticamente significativa al comparar la MBL media anual de los implantes colocados pertenecientes a la casa comercial Straumann ($0,16 \pm 0,22\text{mm}$) frente al resto de implantes colocados no pertenecientes a la casa comercial Straumann ($0,36 \pm 0,43\text{mm}$), ($p < 0,0001$). Los implantes con diseño cilíndrico presentaron una menor MBL media anual ($0,20 \pm 0,28\text{mm}$), frente a implantes cónicos ($0,39 \pm 0,49\text{mm}$), ($p < 0,001$). El tipo de conexión mostró una asociación estadísticamente significativa con MBL media anual, siendo los implantes de conexión interna los que menor pérdida ósea marginal presentaron ($0,20 \pm 0,29\text{mm}$), frente a implantes de conexión externa ($0,63 \pm 0,59\text{mm}$), ($p < 0,0001$). En la tabla 47 se detallan las principales diferencias significativas entre los MBL y la casa comercial a la que pertenecen los implantes colocados.

DISCUSIÓN.

DISCUSIÓN

La periimplantitis fue descrita inicialmente como una infección con cambios patológicos en los tejidos periimplantarios (Mombelli *et al.* 1987). Posteriormente se han definido distintos criterios para su diagnóstico: el sangrado, la profundidad de sondaje $> 5\text{mm}$, exposición de 3 espiras o más del implante (Peñarrocha-Diago *et al.* 2012; Atieh *et al.* 2013), o la observación radiográfica de pérdida ósea marginal MBL (marginal bone loss), definida como hueso perdido alrededor de la zona crestral del implante (Buser *et al.* 1998).

Nuestro estudio se centra en valorar la pérdida de hueso marginal en diferentes marcas de implantes y rehabilitaciones protésicas. La MBL, ha sido establecida como la posición del hueso marginal según la posición más apical del hueso crestral en contacto con el implante en comparación con el punto de referencia crestral del implante más coronal.

Para la valoración adecuada de la pérdida ósea de los implantes, es imprescindible recurrir a pruebas diagnósticas complementarias (Misch *et al.* 2006), que nos permitan medir la distancia vertical desde el punto de referencia crestral del implante hasta el primer contacto del hueso con el implante a nivel axial, medido de forma paralela a éste (Arnhart *et al.* 2012; Capelli *et al.* 2010; Esposito *et al.* 2016; Fischer *et al.* 2012; Gamper *et al.* 2017; Sahrman *et al.* 2016; Guljé *et al.* 2014; Finne *et al.* 2012; Ravald *et al.* 2013; Kütan *et al.* 2015; Gotfredsen *et al.* 2012). Entre las pruebas radiológicas bidimensionales más destacadas observamos la radiografía panorámica u ortopantomografía y la radiografía periapical, estas pruebas solo nos van a permitir medir la pérdida ósea marginal proximal (mesial y distal) del implante en sentido vertical. (Misch *et al.* 2006).

Por otro lado, la tomografía de haz cónico (CBCT) nos ofrece cortes transversales ofreciendo la posibilidad de obtener una evaluación tridimensional de la MBL y así medir también la pérdida ósea marginal de la zona vestibular y lingual del implante, además de poder obtener valores en el sentido horizontal (Raes *et al.* 2013; Naitoh *et al.* 2012). Además, con el CBCT respecto a la tomografía axial se reduce el tiempo de exposición, dosis de radiación y el coste económico (Chau *et al.* 2009).

Para la cuantificación de la pérdida ósea marginal, se pueden emplear diferentes softwares (Peñarrocha-Oltra *et al.* 2018) e incluso gafas de aumento, para poder ser más exhaustivo con la medición (Sakka *et al.* 2013). En nuestro estudio la MBL se ha expresado en milímetros al igual que en la mayoría de los estudios publicados, (Cooper *et al.* 2016, Mendoza *et al.* 2016, Türk *et al.* 2013, Koutouzis *et al.* 2015). También se puede cuantificar siguiendo la clasificación de Lagervall y

Jansson's (Lagervall *et al.* 2013), como hace Corcuera *et al.* 2016, en su estudio. Esta clasificación otorga el grado 0 si no existe pérdida de hueso marginal, 1 cuando la pérdida es igual o inferior a 1/3 de la longitud del implante, grado 2 si la pérdida es superior a 1/3 pero inferior a 2/3 de la longitud del implante y el grado 3 si supera los 2/3, Corcuera *et al.* 2016, realizaron una modificación a esta clasificación incorporando un grado 4 al que pertenecerían los implantes fracasados o no supervivientes.

Los principales factores idiosincrásicos del paciente registrados en nuestro estudio fueron la edad, destacando cuatro categorías (hasta 40 años, de 41 a 55 años, de 56 a 69 años, desde 70 años), el género, hábitos tóxicos (fumador, no fumador y exfumador), patología sistémica y medicación, ambas agrupándolas en once categorías (Cardiovasculares, alt. psicológica y esquizofrenia, alt. esqueléticas, alt. Sistema Nervioso, alt. Gastrodigestivas, Diabetes Mellitus, VIH, alt. Pulmón, alt. Tiroides, Cáncer y coagulopatías); a pesar que son escasos los estudios que se centran en valorar la pérdida ósea marginal, y destaquen la presencia de patología sistémica, e incluyan la medicación del paciente y/o sus hábitos tóxicos.

Al analizar el hábito tabáquico se observó una menor MBL media en el grupo de pacientes no fumadores, seguido por exfumadores y una mayor MBL en el grupo de fumadores ($p < 0,01$); aunque la mayor significación estadística la encontramos entre pacientes no fumadores y exfumadores ($p < 0,001$). Coincidiendo con los resultados de Mumcu *et al.* 2019, donde los pacientes fumadores presentaban una mayor MBL independientemente del tipo de rehabilitación sobre implantes ($p < 0,05$), duplicándose en ocasiones esta MBL según el estudio de Stoker *et al.* 2012. Estos resultados explicarían porqué en este estudio se observó al analizar un implante aleatorio por paciente una mayor frecuencia de pérdida del implante en pacientes fumadores ($p < 0,05$). Sayardoust *et al.* 2017, señalaron una mayor MBL en pacientes fumadores con implantes mecanizados, así como una mayor expresión de la citoquina proinflamatoria, IL-6, y menor expresión del gen osteogénico y osteocalcina, a los 90 días; destacando en el tabaquismo, como factores predictivos de pérdida ósea marginal el sangrado al sondaje, expresión del factor 1 alfa y expresión de citoquina proinflamatoria cuando ocurre a los 90 días (tras la cirugía).

Al analizar todos los implantes obtuvimos asociación entre pacientes con enfermedad periodontal y pérdida de implante. La pérdida del implante en pacientes con enfermedad periodontal se observó con mayor frecuencia que en los pacientes sin enfermedad periodontal ($p < 0,05$). Estos datos concuerdan con los observados por Corcuera *et al.* 2016, donde encontraron una asociación entre la MBL y antecedentes de enfermedad periodontal ($p < 0,05$).

Al analizar el grupo de todos los implantes obtuvimos una pérdida ósea marginal (MBL) media menor en los pacientes con tratamiento medicamentoso que en los pacientes sin tratamiento farmacológico ($p < 0,05$). Si se analiza detalladamente algunas de las patologías se puede apreciar que dependiendo de la patología o la medicación prescrita al paciente existe una variación de la MBL estadísticamente significativa. En el caso de los paciente con alteraciones pulmonares se observó presentaron una mayor MBL media anual que los pacientes sin alteración pulmonar ($p < 0,01$). Siendo en estos pacientes con tratamiento para su alteración pulmonar donde se ha observado una menor MBL comparado con los pacientes sin tratamiento. Sin embargo, en el caso de pacientes con alteraciones cardiovasculares bajo tratamiento presentaron una mayor MBL comparado con los pacientes sin ésta medicación ($p < 0,01$). El grupo de pacientes con alt. esquelética, obtuvo una MBL significativamente comparado con los pacientes donde esta alteración no está presente ($p < 0,05$), si se analizan los pacientes con medicación para el tratamiento de esta alteración se observa que presentaron valores más elevados de MBL que aquellos pacientes sin medicación ($p < 0,001$). Los estudios que se centran en mujeres postmenopáusicas (osteoporosis/osteopenia) como el de Temmerman *et al.* 2017, coinciden en una mayor MBL en implantes de pacientes con alteración Esquelética frente a pacientes sanos; con una media de pérdida ósea marginal mayor en osteoporosis/osteopenia que en pacientes sin esta alteración. Aunque concluye que la rehabilitación con implantes en pacientes con osteoporosis se puede llevar a cabo con la misma tasa de éxito que en pacientes sanos. De estos datos se puede inducir que según la patología o la medicación prescrita para el tratamiento de la misma se produce una alteración metabólica a nivel óseo que induce a una mayor o menor pérdida ósea marginal alrededor de los implantes.

Corcuera *et al.* 2017, se observaron cómo los pacientes con síndrome de Down presentaban una pérdida ósea marginal significativamente mayor ($p < 0,001$), si se seleccionaba un implante por paciente ($p < 0,05$). Además observaron una mayor pérdida de implantes, especialmente en aquellos con mayor MBL ($p < 0,01$). En el grupo de casos también se observó un aumento de la MBL ($p < 0,05$) y mayor pérdida de implantes con la edad ($p < 0,01$).

Stavropoulos *et al.* 2018, sostenían que la estabilidad de los implantes también podía verse condicionada debido a ciertas medicaciones encaminadas a tratar la patología de base del paciente y que alteren la remodelación ósea, inmunidad. Los pacientes que toman medicación para tratar su patología sistémica presentaban una menor MBL media anual si lo comparamos con los pacientes que no toman medicación para su tratamiento ($p < 0,05$).

Los bisfosfonatos son unos de los fármacos que se han venido estudiando debido a su acción encaminada a inhibir la reabsorción ósea normal; que conlleva una reducción en la remodelación, para una mayor densidad ósea, mejor mineralización y un menor riesgo de fractura (Jones *et al.* 2006). Tallarico *et al.* 2016, encontraron que los pacientes que estuvieron previamente bajo tratamiento con bisfosfonatos presentaron una tasa de éxito de supervivencia general de los implantes del 98,98% y para la prótesis del 100%. La pérdida ósea marginal media fue de 1.35 ± 0.21 mm (IC 95% 1.24-1.38), a los 3 años. Zuffetti *et al.* 2015, obtuvieron unas tasas de supervivencia del 100% en los implantes para el grupo experimental, a los cuales se les habían administrado bisfosfonatos durante la cirugía, frente al 91,3% del grupo control (sin aplicarle bisfosfonato tópico en enjuague al implante antes de implantarlo) a los 5 años, observándose una diferencia significativa ($p < 0,01$). La pérdida ósea marginal media observada fue del $0,85 \pm 0,71$ mm en el grupo experimental y de $1,12 \pm 0,85$ mm en el grupo control al año de carga protésica y luego se mantuvo estable, sin diferencias estadísticamente significativas. Así pues, algunos autores sugieren que los implantes recubiertos con bisfosfonatos permiten la conservación prolongada del hueso marginal, observándose que los implantes recubiertos con bisfosfonatos muestran incluso menos reabsorción ósea marginal que el grupo control (mismos implantes pero sin recubrimiento de bisfosfonatos), observándose una diferencia media a los 5 años de carga de 0,34 mm (intervalo de confianza del 95% 0,00-0,75 mm; $p = 0.04$) (Abtahi *et al.* 2016).

La medicación pautada tras la cirugía, también ha de tenerse en cuenta por su posible efecto en la pérdida ósea marginal ya que diversos estudios observan una mayor pérdida ósea marginal en aquellos pacientes a los que se les administró ibuprofeno tras la cirugía, aunque sus resultados no fueron estadísticamente significativos (Alissa *et al.* 2009; Sakka *et al.* 2013).

Características de los implantes

En relación a las características propias de los implantes, al seleccionar una implante aleatorio por paciente según las marcas comerciales de implantes agrupadas, se observó una menor pérdida ósea marginal en aquellos implantes de la marca Astra seguido por Straumann, Zimmer y Mozo Grau ($p < 0,05$). La mayor diferencia significativa observada en cuanto a la MBL se observó entre la marca Astra (menor MBL) y Mozo Grau (mayor MBL) ($p < 0,05$); sin embargo entre la marca Mozo Grau y Straumann se observó que la diferencia fue aún más significativa ($p < 0,01$). Estas diferencias podrían radicar en el hecho que cada casa comercial presenta un diseño del implante, tipo de conexión, así como tratamiento de superficie diferentes que influyen en el comportamiento óseo alrededor del implante y que serán discutidas a continuación.

La superficie de los implantes es otra de las características a tener en cuenta. Al seleccionar un implante por paciente, en el grupo de Implantes Straumann con superficie SLA obtuvimos una pérdida ósea marginal media menor frente al grupo no Straumann con otros tratamientos de superficie ($p < 0,05$). En el estudio de Nickenig *et al.* 2009, se observó una mayor pérdida de hueso crestal en aquellos implantes de superficie mecanizada. A los 6 meses de la colocación del implante se observó una pérdida ósea de 0.8 mm y al final del seguimiento fue de 1.1 mm; mientras que en implantes microtratados de superficie rugosa a los 6 meses fue de 0.4 mm y 0.5 mm al final del seguimiento ($p = 0.01$, final del seguimiento: $p < 0.01$), su estudio posterior también concluye con los mismos resultados (Nickenig *et al.* 2013). Entre los implantes de superficie rugosa, aquellos microtratados coronalmente son los que menor pérdida ósea marginal presentan (0.42 +/- 0.27 mm), comparados con los implantes de solo superficie rugosa (0.81 +/- 0.27 mm) y los implantes híbridos (0.89 +/- 0.41 mm) de forma significativa ($p < 0.0001$) (Piao *et al.* 2009). Lee *et al.* 2010, coinciden con los resultados obtenidos por Piao *et al.* 2009, destacando el posible efecto positivo a largo plazo que pueden presentar los implantes rugosos microtratados coronalmente para mantener el hueso periimplantario. Posteriormente Lee *et al.* 2016, reafirmaron lo descrito aunque no observaron ninguna diferencia estadísticamente significativa entre los implantes de superficie rugosa y los implantes con parte coronal mecanizada. Otros estudios han realizado el estudio de la superficie con diferentes marcas de implantes de superficie rugosa (Brånemark TiUnite Mk III; Nobel Biocare), implantes con sección mecanizada coronal y rugosa en apical (Restaurar, Lifecore; Biomédica), e implantes de superficie rugosa y microtubos (Hexplant, Warantec) encontrando que los implantes con superficie hidrofílica modSLA (modSLA: implante inmediato de superficie tratada con chorreado de arena y grabado ácido.) presentaron una menor pérdida ósea marginal ($p = 0,002$) (Karabuda *et al.* 2011). Esta menor reabsorción del hueso marginal en implantes con superficie rugosa también fue demostrada por el estudio de Den Hartog *et al.* 2017, en el cual compararon con implantes lisos, o festoneados ($p < 0.05$). Khorsand *et al.* 2016, observó una MBL significativamente mayor en implantes con cuello microtratado en los primeros 3 meses. En los meses posteriores los resultados no fueron estadísticamente significativos; y sugieren que los implantes con microtratamiento en zona crestal del implante pueden no tener un efecto positivo en implantes situados en maxilar anterior y con exodoncias recientes.

Al estudiar el diseño de los implantes fue en los implantes cilíndricos donde se observaron los valores más bajos para MBL comparado con implantes cónicos ($p < 0,001$). Estos resultados coinciden con los

observados por Kadkhodazadeh *et al.* 2013, que también obtuvieron una menor pérdida ósea marginal en implantes cilíndricos, destacando la superficie altamente pulida de éstos, al año de seguimiento ($p < 0.05$).

El tipo de conexión entre el implante y la rehabilitación protésica también se ha venido estudiando, observando en este estudio que los implantes de conexión interna presentan una menor MBL que los implantes con conexión externa ($p < 0,01$). Así también lo describieron en sus estudios Cooper *et al.* 2016 y Pessoa *et al.* 2017. En el estudio de Cooper *et al.* 2016, la pérdida ósea marginal a los 3 años fue menor para implantes de conexión interna que implantes de conexión externa ($p < 0.05$). En el estudio de Kim *et al.* 2018, donde se realizó un seguimiento de 4 a 12 de los implantes, también se observó una mayor MBL media en implantes de conexión externa comparado con conexión interna ($p < 0,001$). Sin embargo, Esposito *et al.* 2015 y Esposito *et al.* 2016, destacaron que al año de seguimiento se produce una pérdida ósea marginal significativa tanto en los implantes de conexión interna (0,85mm) como en conexión externa (0,98mm), sin que existan diferencias estadísticamente significativas entre el tipo de conexión.

El tipo de plataforma del implante y la unión al pilar protésico también han mostrado tener influencia en la pérdida ósea marginal. En nuestro estudio no se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas al comparar implantes transepiteliales y yuxtaóseos; sin embargo Veis *et al.* 2010, refleja una mayor reabsorción ósea marginal cuando la conexión implante-pilar se localiza en la zona crestral tanto en implantes rectos como en implantes con plataforma, donde los implantes con cambios de plataforma ubicados de forma supracrestal, mostraron una menor pérdida ósea marginal de forma significativa ($p=0,341$), mientras que el grupo con cambio de plataforma mostró una pérdida ósea significativamente menor solo en ubicaciones infracrestales ($p=0.046$). Fernández *et al.* 2012, observaron una menor MBL durante el año de seguimiento, manifestando que el cambio de plataforma puede facilitar la conservación del hueso a nivel crestral. Gultekin *et al.* 2013, comentan que los implantes con cambio de plataforma (platform switching) y conexión cónica presentaron una pérdida ósea marginal significativamente menor que los implantes con plataforma estándar, en cuanto a los índices de salud periimplantaria las diferencias no fueron significativas. Kütan *et al.* 2015, destacaron una pérdida ósea marginal significativamente menor en los implantes a nivel crestral, comparados con los infracrestales ($p < 0.01$). Lago *et al.* 2018 destacaron una menor pérdida de hueso marginal en los implantes yuxtaóseos comparado con implantes transepiteliales, siendo la diferencia entre los dos tipos de implante de 0.31 mm al inicio del estudio a 1 año, de 0.53 mm entre el primer año y a los 5 años, y de 0.85 mm al inicio del estudio a los 5 años, observándose una diferencia

estadísticamente significativa ($p < 0,001$). Mostrando una buena tasa de supervivencia de ambos. Aimetti *et al.* 2015, no obtuvieron diferencias en la MBL de implantes infracrestales, con platform-switching en maxilar y mandíbula. Palaska *et al.* 2016, estudiaron la ubicación del implante crestal o infracrestal y con conexión con tornillo o morse (Screw-type o Morse-tapered, tornillo o cono morse), observándose diferencias significativas entre ellos, donde el grupo con ubicación crestal y conexión tipo morse fueron los que menor MBL presentaron. Rocha *et al.* 2016 destacaron una pérdida ósea marginal menor en los implantes con cambio de plataforma (platform-switching) y mayor para plataformas maquinadas, observándose diferencias estadísticamente significativas ($p = 0.002$).

El diseño de los implantes en estos últimos años ha seguido progresando, presentándose el pilar y el implante de una sola pieza. Finne *et al.* 2012, obtuvieron tasas de supervivencia del 98,5% en estos implantes, con respuesta estable de los tejidos blandos periimplantarios y en el tamaño de la papila, donde la reabsorción ósea marginal es mayor durante el primer año de carga, pero sin ser estadísticamente significativa. La MBL de los implantes de una sola pieza de zirconio estabilizado con Itrio entre el primer y segundo año fue del 0.368 ± 0.387 mm y a los 4 años de más de 1,2 mm (Borgonovo *et al.* 2012). Los resultados para los implantes de una sola pieza en el estudio de Thoma *et al.* 2014, mostraron una mayor MBL de forma significativa ($p < 0.05$). Las pérdidas de hueso marginal en implantes cerámicos de una sola pieza en coronas unitarias o puentes de tres piezas, al año de seguimiento se cuantificaron en 0.78mm con una desviación estándar de 0.79 mm (Jung *et al.* 2016; Gamper *et al.* 2017), la pérdida ósea marginal media en los implantes de una sola pieza sufren de media un cambio de 0.51 mm de base hasta 0.49 mm entre los 4-6 años mientras que la MBL en los implantes con pilar e implante por separado, abarcan desde los 1.02 a los 1.35mm ($p < 0.001$).

Al analizar la longitud del implante en este estudio se observó una mayor frecuencia de pérdida del implante en implantes cortos que de longitud convencional ($p < 0,01$), así como una mayor MBL en los implantes cortos comparados con los implantes convencionales ($p < 0,05$). Sin embargo, Hadzik *et al.* 2018, centraron su estudio en la ratio implante-corona, donde la pérdida ósea marginal fue baja tanto en implantes cortos y como en implantes convencionales, sin ser estadísticamente significativo.

La determinación de la longitud del implante dental ha de realizarse de forma cautelosa ya que estudios recientes señalan que los implantes convencionales en hueso regenerado mediante elevación de seno maxilar presentan una mayor pérdida de hueso marginal, que los implantes cortos, sin técnicas regenerativas, de forma estadísticamente significativa (Pohl *et al.* 2017). Así pues, en ciertos casos, el uso de implantes cortos puede ser una alternativa a la elevación de seno maxilar; ya que dichos implantes no han mostrado diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la pérdida ósea

marginal y a la supervivencia de los mismos, si se comparan con el empleo de técnicas de elevación de seno maxilar e implantes de 10 mm (Sahrmann *et al.* 2016; Guljé *et al.* 2014). Mendoza *et al.* 2016, sostienen que la rehabilitación con implantes de 5.5 a 7 mm de longitud es igual de predecible que los implantes de 10 o 12 mm. Además, Bechara *et al.* 2017, encontraron tasas de supervivencia del 100% para implantes cortos y del 95% en zonas con elevación de seno maxilar previa e implantes convencionales a los 3 años, observando una mayor pérdida ósea marginal media al año y a los 3 años de seguimiento en el grupo de elevación de seno maxilar y colocación de implantes convencionales ($p < 0.05$), además de suponer mayor tiempo y coste quirúrgico.

En cuanto al empleo de técnicas de regeneración ósea se observó que la pérdida del implante fue más frecuente cuando se realizó regeneración ósea que cuando no se emplearon técnicas regenerativas ($p < 0,01$), así como una mayor MBL en implantes colocados con regeneración respecto a implantes sin regeneración ($p < 0,05$). Estos resultados coinciden con los observados por Koutouzis *et al.* 2011, que encontraron una mayor MBL en el grupo de pacientes a los que se les realizó xenoinjerto e implante, frente al grupo sin hueso regenerado aunque sus resultados no fueron estadísticamente significativos. Felice *et al.* 2016, también observaron una mayor pérdida ósea marginal en elevación de seno maxilar e implantes convencionales, aunque sin resultados estadísticamente significativos. Corcuera *et al.* 2016, encontraron una asociación estadísticamente significativa entre MBL y la colocación de implantes en zonas regeneradas ($p < 0.001$).

La mayoría de los estudios coinciden en la existencia de una mayor remodelación ósea marginal durante el primero año, aunque los valores numéricos difieran en los distintos estudios. La estabilidad dimensional de los tejidos se analiza al año posterior a la carga protésica del implante, ya que durante el primer año distintos autores establecen límites de MBL de 1.5–2 mm (Tarnow *et al.* 2000), estableciéndose un valor único de 1,8 mm (Roos *et al.* 2006) frente a los 1,5 mm posteriormente establecido (Papaspriidakos *et al.* 2012). Algunos autores plantean que tras el primer año se establece una MBL superior o igual a 0,2mm por año (Albrektsson *et al.* 1986). En nuestro estudio, al analizar todos los implantes, los valores más elevados en cuanto a MBL se encuentran en los años más próximos a la rehabilitación protésica (carga protésica) del implante, así es en el período de 2 a 3 años de la carga protésica cuando se describen los valores más elevados, seguido por el período de 3 a 5 años, de 5 a 7 años y de 7 a 10 años, dónde se obtuvo la menor MBL ($p < 0,001$). La mayor significación estadística se alcanza entre el período de 2 a 3 años (0,49mm) al compararlo con el

período de 7 a 10 años (0,09mm) ($p < 0,01$). Cochran *et al.* 2009, habla de una MBL a los 6 meses después de la cirugía de implantes entre 2.44-1.20mm, entre la colocación de la prótesis y después de 1 año de carga la MBL fue de 0.22mm a 0.42mm. Esta mayor pérdida ósea marginal durante el primer año también la destacan Fischer *et al.* 2012, que además hablan de una MBL de media de 1.07 mm de media a los 10 años. Otros estudios destacan que durante los 6 primeros meses la MBL es significativamente mayor en los implantes que se encuentran sumergidos durante este período comparado ($p < 0.05$) con los implantes no sumergidos (Mumcu *et al.* 2012).

En relación al diámetro de los implantes no encontramos diferencias estadísticamente significativas. Arnhart *et al.* 2012, observó una MBL significativamente menor entre los implantes de cuello estrecho y con aditamento transepitelial ($p = 0.041$). Sin embargo, Galindo *et al.* 2017, no obtuvieron diferencias significativas en cuanto a MBL en implantes de diámetro estrecho (3 mm) después de 1 año de seguimiento. La distancia entre implantes no mostró diferencias estadísticamente significativas en la pérdida de hueso marginal ni interproximal entre los diferentes grupos (distintas distancias entre implante e implante) (Koutouzis *et al.* 2015). Derks *et al.* 2016, destacaron una progresión no lineal de la periimplantitis, de forma estadísticamente significativa ($p < 0.0001$).

La densidad ósea del maxilar y la mandíbula son muy distintos, por lo que se ha estudiado la supervivencia de los implantes considerando la localización de los mismos (Di Stefano *et al.* 2019). Al analizar todos los implantes destaca una mayor MBL media en implantes colocados en maxilar frente a los implantes mandibulares ($p < 0,0001$). También se obtuvo una pérdida ósea marginal mayor al analizar todos los implantes en aquellos implantes colocados en la zona anterior respecto a la zona posterior ($p < 0,0001$).

Si comparamos a su vez posición maxilar/ mandibular y zona posterior/ anterior de los implantes en el estudio de todos los implantes se observó una MBL media menor en Mandibular/ posterior, seguido por Mandibular/anterior, Maxilar/ posterior y Maxilar/anterior ($p < 0,0001$). Coincidiendo con los resultados obtenidos por Negri *et al.* 2014, que destacaron una mayor MBL en los implantes maxilares ($p < 0.007$). Sin embargo, Becker *et al.* 2013, destacaron una mayor pérdida de hueso periimplantario en los implantes de 5 mm de diámetro en comparación con los de 4 mm de diámetro, al año de la carga protésica. Siendo los implantes colocados en zona incisiva maxilar los que menor pérdida de hueso sufrían. Ravald *et al.* 2013, no obtuvieron diferencias estadísticamente significativas en cuanto a localización de los implantes en maxilar o mandíbula, aunque sí entre los diferentes diseños de los mismos.

Destaca al analizar todos los implantes una mayor MBL media anual en la Clase IV de desdentación de Kennedy, seguido por Clase I, Clase II y Clase III ($p < 0,0001$). Al analizar todos los implantes, en los pacientes con desdentación completa es donde observamos una mayor MBL media, comparado con extremos libres o tramo intercalar ($p < 0,0001$). En los tipos de prótesis empleados en la rehabilitación, al analizar todos los implantes, la mayor MBL se alcanza en sobredentaduras seguido por implantes ferulizados e implantes unitarios, éste último con los valores más bajos ($p < 0,0001$). En relación a la pérdida del implante en este estudio se observó una mayor frecuencia en prótesis ferulizados, seguida por sobredentaduras y en menor frecuencia en implantes unitarios ($p < 0,0001$). Estos datos coinciden con los obtenidos por Mumcu *et al.* 2019, que destacaron que los pacientes portadores de sobredentadura y además fumadores presentaban una MBL significativamente mayor en comparación con pacientes fumadores portadores de prótesis fijas ($p < 0,05$). Los estudios llevados a cabo por Vigolo *et al.* 2010, se centraron en la pérdida ósea marginal en implantes ferulizados, comparando con los implantes unitarios (sin ferulizar) mostrando una pérdida ósea a nivel marginal menor en los implantes ferulizados que en comparación con las restauraciones sin ferulizar a los 5 años de seguimiento. Otro estudio posterior llegó a las mismas conclusiones (Vigolo *et al.* 2015). Slot *et al.* 2016, centraron su estudio en el número de implantes dentales a colocar para conseguir la máxima satisfacción del paciente en sobredentaduras superiores, concluyendo que los pacientes rehabilitados mediante 4 implantes en sector anterior en sobredentaduras con barra, la satisfacción no fue inferior que en los casos de 6 implantes después de 5 años. En sobredentaduras inferiores se ha observado una pérdida ósea marginal significativamente mayor en el caso de 4 implantes con triple barra, que en el caso de dos implantes, $p < 0.011$ (Stoker *et al.* 2012). Por otro lado, Elsyad *et al.* 2016, no obtuvieron diferencias estadísticamente significativas en cuanto a tasa de supervivencia en sobredentaduras con retenedores de barra frente a los retenedores de bola al año y a los 3 años de carga las prótesis con retenedores de bola sufrieron una pérdida ósea vertical más significativa que los rehabilitados mediante barra ($p < 0.001$), la pérdida ósea horizontal no fue significativa. Destacando una mayor pérdida ósea marginal vertical en las zonas vestibulares, mientras que la pérdida ósea horizontal fue mayor en mesial y distal, que en vestibular o lingual. Cehreli *et al.* 2010, estudiaron la pérdida ósea marginal alrededor de los implantes Bränemark que emplea retenedores de bola, frente a los implantes Straumann que emplean locators, donde se observó una MBL estadísticamente significativa mayor para los implantes Bränemark a los 5 años de carga funcional, y también sufrían un mayor desgaste con el retener de bola. Aunque los implantes Straumann presentaban más complicaciones y necesidades de ajustes oclusales ($p < 0.05$). En rehabilitaciones maxilares de arco completo, Türk *et al.* 2013, destacaron de forma importante el material de la

prótesis con la que se rehabilitan los implantes, afirmando que el material tiene mayor efecto sobre la pérdida ósea crestral que el sistema de implantes empleado ($p > 0.05$). Las restauraciones de porcelana fusionadas a una base totalmente metálica tienen mayor pérdida ósea marginal que las de porcelana fusionadas (unidas) a metales nobles tanto a los 3, 6 y 12 meses, y sin embargo no se observaron diferencias entre metales nobles y zirconia.

CONCLUSIONES.

CONCLUSIONES

- 1) A la vista de los resultados obtenidos en este estudio y contrastados con la literatura científica se confirma que existe un mayor riesgo de pérdida ósea marginal en implantes de conexión externa, cuando se emplean implantes cortos y técnicas regenerativas.
- 2) Las pérdidas óseas marginales tienen una mayor incidencia en pacientes fumadores y en pacientes con antecedentes de enfermedad periodontal, que en pacientes sin patología sistémica.
- 3) No obstante, todos estos factores se enmarcan en una circunstancia específica para cada paciente, cuya situación ha de ser analizada según su particularidad, por lo que se hacen necesarios nuevos estudios en este sentido.

BIBLIOGRAFÍA.

BIBLIOGRAFÍA

- Abrahamsson I, Zitzmann NU, Berglundh T, Wennerberg A, Lindhe J. Bone and soft tissue integration to titanium implants with different surface topography: an experimental study in the dog. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2001;16:323-32.
- Abtahi J, Henefalk G, Aspenberg P. Randomised trial of bisphosphonate-coated dental implants: Radiographic follow-up after five years of loading. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2016;45:1564-9.
- Aimetti M, Ferrarotti F, Mariani GM, Ghelardoni C, Romano F. Soft tissue and crestal bone changes around implants with platform-switched abutments placed nonsubmerged at subcrestal position: a 2-year clinical and radiographic evaluation. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2015;30:1369-77.
- Al-Johany SS, Andres C. ICK classification system for partially edentulous arches. *J Prosthodont*. 2008;17:502-7.
- Albrektsson T, Brånemark PI, Hansson HA, Lindström J. Osseointegrated titanium implants. Requirements for ensuring a long-lasting, direct bone-to-implant anchorage in man. *Acta Orthop Scand*. 1981;52:155-70.
- Albrektsson, T. and Isidor, F. Consensus Report of Session IV. In: Lang, N.P. and Karring, T., Eds., *Proceedings of the First European Workshop on Periodontology*, Quintessence. 1994;365-369.
- Albrektsson T, Zarb GA. Current interpretations of the osseointegrated response: clinical significance. *Int J Prosthodont*. 1993;6:95-105.
- Albrektsson T, Zarb G, Worthington P, Eriksson AR. The long-term efficacy of currently used dental implants: a review and proposed criteria of success. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1986;1:11-25.
- Alissa R, Sakka S, Oliver R, Horner K, Esposito M, Worthington HV, *et al*. Influence of ibuprofen on bone healing around dental implants: a randomised double-blind placebo-controlled clinical study. *Eur J Oral Implantol*. 2009;2:185-99.

- Almog DM, Benson BW, Wolfgang L, Frederiksen NL, Brooks SL. Computerized tomography-based imaging and surgical guidance in oral implantology. *J Oral Implantol.* 2006;32:14-8.
- Alsaadi G, Quirynen M, Komárek A, van Steenberghe D. Impact of local and systemic factors on the incidence of oral implant failures, up to abutment connection. *J Clin Periodontol.* 2007;34:610-7.
- Arnhart C, Kielbassa AM, Martinez-de Fuentes R, Goldstein M, Jackowski J, Lorenzoni M, *et al.* Comparison of variable-thread tapered implant designs to a standard tapered implant design after immediate loading. A 3-year multicentre randomised controlled trial. *Eur J Oral Implantol.* 2012;5:123-36.
- Astrand P, Engquist B, Dahlgren S, Gröndahl K, Engquist E, Feldmann H. Astra Tech and Brånemark system implants: a 5-year prospective study of marginal bone reactions. *Clin Oral Implants Res.* 2004;15:413-20.
- Atieh MA, Alsabeeha NH, Faggion CM, Jr., Duncan WJ. The frequency of peri-implant diseases: a systematic review and meta-analysis. *J Periodontol.* 2013;84:1586-98.
- Attard NJ, Zarb GA. A study of dental implants in medically treated hypothyroid patients. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2002;4:220-31.
- Baelum V, Ellegaard B. Implant survival in periodontally compromised patients. *J Periodontol.* 2004;75:1404-12.
- Bahrami G, Vaeth M, Kirkevang LL, Wenzel A, Isidor F. The impact of smoking on marginal bone loss in a 10-year prospective longitudinal study. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2017;45:59-65.
- Bechara S, Kubilius R, Veronesi G, Pires JT, Shibli JA, Mangano FG. Short (6-mm) dental implants versus sinus floor elevation and placement of longer (\geq 10-mm) dental implants: a randomized controlled trial with a 3-year follow-up. *Clin Oral Implants Res.* 2017;28:1097-107.
- Becker W, Becker BE, Hujoel P, Abu Ras Z, Goldstein M, Smidt A. Prospective clinical trial evaluating a new implant system for implant survival, implant stability and radiographic bone changes. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2013;15:15-21.

- Berglundh T, Persson L, Klinge B. A systematic review of the incidence of biological and technical complications in implant dentistry reported in prospective longitudinal studies of at least 5 years. *J Clin Periodontol*. 2002;29:197-212.
- Bergström J. Cigarette smoking as risk factor in chronic periodontal disease. *Community Dent Oral Epidemiol*. 1989;17:245-7.
- Berner S., Dard M., Gottlow J., Molenberg A., Wieland M. Titanium-zirconium: A novel material for dental implants. *Eur. Cells Mater*. 2009;17:16.
- Black J, Hastings G. Oxide bioceramics: Inert ceramic materials in medicine and dentistry. In *Handbook of Biomaterial Properties*, 1st ed.; Chapman & Hall: London, UK, 1998; p. 340.
- Borgonovo AE, Fabbri A, Vavassori V, Censi R, Maiorana C. Multiple teeth replacement with endosseous one-piece yttrium-stabilized zirconia dental implants. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2012;17:981-7.
- Brånemark PI, Hansson BO, Adell R, Breine U, Lindström J, Hallén O, *et al*. Osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. Experience from a 10-year period. *Scand J Plast Reconstr Surg Suppl*. 1977;16:1-132.
- Brånemark, Per-Ingvar, Zarb, George A, Albrektsson, Tomas. *Prótesis tejido- integradas: la oseointegración en la odontología clínica*. Barcelona; Quintessence; 1987. p. 350
- Branemark PI, Zarb GA, Albrektsson T. "Tissue Integrated Prosthesis". Quintessence. Publishing company. Chicago. 1985.
- Breme J, Biehl V. Metallic Biomaterials. En *Handbook of Biomaterials Properties*. Eds. Black J. Hastein G. Chapman & Hall, London;1998. p.135.
- Buduneli N, Baylas H, Buduneli E, Türkoğlu O, Köse T, Dahlen G. Periodontal infections and pre-term low birth weight: a case-control study. *J Clin Periodontol*. 2005;32:174-81.
- Buser D, Belser UC, Schroeder A. Progress and current trends in oral implantology. *Schweiz Monatsschr Zahnmed*. 1998;108:326-50.
- Buser D, Brogini N, Wieland M, Schenk RK, Denzer AJ, Cochran DL, *et al*. Enhanced bone apposition to a chemically modified SLA titanium surface. *J Dent Res*. 2004;83:529-33.

- Cannizzaro G, Leone M. Restoration of partially edentulous patients using dental implants with a microtextured surface: a prospective comparison of delayed and immediate full occlusal loading. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2003;18:512-22.
- Capelli M, Esposito M, Zuffetti F, Galli F, Del Fabbro M, Testroi T. A 5-year report from a multicentre randomised clinical trial: immediate non-occlusal versus early loading of dental implants in partially edentulous patients. *Eur J Oral Implantol.* 2010;3:209-19.
- Carlsson L, Röstlund T, Albrektsson B, Albrektsson T. Removal torques for polished and rough titanium implants. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1988;3:21-4.
- Castellanos-Cosano L, Rodriguez-Perez A, Spinato S, Wainwright M, Machuca-Portillo G, Serrera-Figallo MA, *et al.* Descriptive retrospective study analyzing relevant factors related to dental implant failure. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2019;24:726-38.
- Cehreli MC, Kokat AM, Uysal S, Akca K. Spontaneous early exposure and marginal bone loss around conventionally and early-placed submerged implants: a double-blind study. *Clin Oral Implants Res.* 2010;21:1327-33.
- Chang YL, Lew D, Park JB, Keller JC. Biomechanical and morphometric analysis of hydroxyapatite-coated implants with varying crystallinity. *J Oral Maxillofac Surg.* 1999;57:1096-108
- Chau AC, Fung K. Comparison of radiation dose for implant imaging using conventional spiral tomography, computed tomography, and cone-beam computed tomography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2009;107:559-65.
- Ciancio SG, Lauciello F, Shibly O, Vitello M, Mather M. The effect of an antiseptic mouthrinse on implant maintenance: plaque and peri-implant gingival tissues. *J Periodontol.* 1995;66:962-5.
- Claffey N, Clarke E, Polyzois I, Renvert S. Surgical treatment of peri-implantitis. *J Clin Periodontol.* 2008;35:316-32.
- Cochran DL, Nummikoski PV, Schoolfield JD, Jones AA, Oates TW. A prospective multicenter 5-year radiographic evaluation of crestal bone levels over time in 596 dental implants placed in 192 patients. *J Periodontol.* 2009;80:725-33.

- Coelho PG, Granjeiro JM, Romanos GE, Suzuki M, Silva NR, Cardaropoli G, *et al.* Basic research methods and current trends of dental implant surfaces. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater.* 2009;88:579-96.
- Cooper LF, Tarnow D, Froum S, Moriarty J, De Kok IJ. Comparison of Marginal Bone Changes with Internal Conus and External Hexagon Design Implant Systems: A Prospective, Randomized Study. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2016;36:631-42.
- Corcuera-Flores JR, Alonso-Dominguez AM, Serrera-Figallo MA, Torres-Lagares D, Castellanos-Cosano L, Machuca-Portillo G. Relationship Between Osteoporosis and Marginal Bone Loss in Osseointegrated Implants: A 2-Year Retrospective Study. *J Periodontol.* 2016;87:14-20.
- Corcuera-Flores JR, Lopez-Gimenez J, Lopez-Jimenez J, Lopez-Gimenez A, Silvestre-Rangil J, Machuca-Portillo G. Four years survival and marginal bone loss of implants in patients with Down syndrome and cerebral palsy. *Clin Oral Investig.* 2017;21:1667-74.
- Costa FO, Takenaka-Martinez S, Cota LO, Ferreira SD, Silva GL, Costa JE. Peri-implant disease in subjects with and without preventive maintenance: a 5-year follow-up. *J Clin Periodontol.* 2012;39:173-81.
- De Bruyn H, Christiaens V, Doornewaard R, Jacobsson M, Cosyn J, Jacquet W, *et al.* Implant surface roughness and patient factors on long-term peri-implant bone loss. *Periodontol 2000.* 2017;73:218-27.
- de Medeiros RA, Pellizzer EP, Vechiato Filho AJ, Dos Santos DM, da Silva EV, Goiato MC. Evaluation of marginal bone loss of dental implants with internal or external connections and its association with other variables: A systematic review. *J Prosthet Dent.* 2016;116:501-6
- Degidi M, Perrotti V, Strocchi R, Piattelli A, Iezzi G. Is insertion torque correlated to bone-implant contact percentage in the early healing period? A histological and histomorphometrical evaluation of 17 human-retrieved dental implants. *Clin Oral Implants Res.* 2009;20:778-81.
- Degidi M, Piattelli A, Gehrke P, Carinci F. Clinical outcome of 802 immediately loaded 2-stage submerged implants with a new grit-blasted and acid-etched surface: 12-month follow-up. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2006;21:763-8.

- den Hartog L, Meijer HJA, Vissink A, Raghoobar GM. Anterior single implants with different neck designs: 5 Year results of a randomized clinical trial. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2017;19:717-24.
- Denry I, Kelly JR. State of the art of zirconia for dental applications. *Dent Mater*. 2008;24:299-307.
- Deppe H, Horch HH, Neff A. Conventional versus CO2 laser-assisted treatment of peri-implant defects with the concomitant use of pure-phase beta-tricalcium phosphate: a 5-year clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2007;22:79-86.
- Derks J, Schaller D, Hakansson J, Wennstrom JL, Tomasi C, Berglundh T. Peri-implantitis - onset and pattern of progression. *J Clin Periodontol*. 2016;43:383-8.
- Di Iorio D, Traini T, Degidi M, Caputi S, Neugebauer J, Piattelli A. Quantitative evaluation of the fibrin clot extension on different implant surfaces: an in vitro study. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater*. 2005;74:636-42.
- Di Stefano DA, Arosio P, Pagnutti S, Vinci R, Gherlone EF. Distribution of Trabecular Bone Density in the Maxilla and Mandible. *Implant Dent*. 2019.
- Edher F, Nguyen CT. Short dental implants: A scoping review of the literature for patients with head and neck cancer. *J Prosthet Dent*. 2018;119:736-42.
- Ellingsen JE. Pre-treatment of titanium implants with fluoride improves their retention in bone. *J Mater Sci Mater Med*. 1995;6:749-753.
- Elsyad MA, Khirallah AS. Circumferential bone loss around splinted and nonsplinted immediately loaded implants retaining mandibular overdentures: A randomized controlled clinical trial using cone beam computed tomography. *J Prosthet Dent*. 2016;116:741-8.
- Esposito M, Maghaireh H, Pistilli R, Grusovin MG, Lee ST, Gualini F, *et al*. Dental implants with internal versus external connections: 1-year post-loading results from a pragmatic multicenter randomised controlled trial. *Eur J Oral Implantol*. 2015;8:331-44.
- Esposito M, Maghaireh H, Pistilli R, Grusovin MG, Lee ST, Trullenque-Eriksson A, *et al*. Dental implants with internal versus external connections: 5-year post-loading results from a pragmatic multicenter randomised controlled trial. *Eur J Oral Implantol*. 2016;9:129-41.
- Felice P, Checchi L, Barausse C, Pistilli R, Sammartino G, Masi I, *et al*. Posterior jaws rehabilitated with partial prostheses supported by 4.0 x 4.0 mm or by longer implants: One-

- year post-loading results from a multicenter randomised controlled trial. *Eur J Oral Implantol*. 2016;9:35-45.
- Felo A, Shibly O, Ciancio SG, Lauciello FR, Ho A. Effects of subgingival chlorhexidine irrigation on peri-implant maintenance. *Am J Dent*. 1997;10:107-10.
 - Fernandez-Formoso N, Rilo B, Mora MJ, Martinez-Silva I, Diaz-Afonso AM. Radiographic evaluation of marginal bone maintenance around tissue level implant and bone level implant: a randomised controlled trial. A 1-year follow-up. *J Oral Rehabil*. 2012;39:830-7.
 - Ferreira SD, Silva GL, Cortelli JR, Costa JE, Costa FO. Prevalence and risk variables for peri-implant disease in Brazilian subjects. *J Clin Periodontol*. 2006;33:929-35.
 - Figuero E, Graziani F, Sanz I, Herrera D, Sanz M. Management of peri-implant mucositis and peri-implantitis. *Periodontol 2000*. 2014;66:255-73.
 - Finne K, Rompen E, Toljanic J. Three-year prospective multicenter study evaluating marginal bone levels and soft tissue health around a one-piece implant system. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2012;27:458-66.
 - Fiorellini JP, Nevins ML. Dental implant considerations in the diabetic patient. *Periodontol 2000*. 2000;23:73-7.
 - Fischer K, Stenberg T. Prospective 10-year cohort study based on a randomized controlled trial (RCT) on implant-supported full-arch maxillary prostheses. Part 1: sandblasted and acid-etched implants and mucosal tissue. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2012;14:808-15.
 - Fransson C, Wennström J, Berglundh T. Clinical characteristics at implants with a history of progressive bone loss. *Clin Oral Implants Res*. 2008;19:142-7.
 - Friberg B, Grondahl K, Lekholm U. A new self-tapping Brånemark implant: clinical and radiographic evaluation. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1992;7:80-5.
 - Galindo-Moreno P, Fauri M, Avila-Ortiz G, Fernández-Barbero JE, Cabrera-León A, Sánchez-Fernández E. Influence of alcohol and tobacco habits on peri-implant marginal bone loss: a prospective study. *Clin Oral Implants Res*. 2005;16:579-86.
 - Galindo-Moreno P, Nilsson P, King P, Worsaae N, Schramm A, Padiál-Molina M, *et al*. Clinical and radiographic evaluation of early loaded narrow-diameter implants: 5-year follow-up of a multicenter prospective clinical study. *Clin Oral Implants Res*. 2017;28:1584-91.

- Gamper FB, Benic GI, Sanz-Martin I, Asgeirsson AG, Hammerle CHF, Thoma DS. Randomized controlled clinical trial comparing one-piece and two-piece dental implants supporting fixed and removable dental prostheses: 4- to 6-year observations. *Clin Oral Implants Res.* 2017;28:1553-9.
- Geckili O, Bilhan H, Bilgin T. A 24-week prospective study comparing the stability of titanium dioxide grit-blasted dental implants with and without fluoride treatment. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2009;24:684-8.
- Geckili O, Bilhan H, Geckili E, Cilingir A, Mumcu E, Bural C. Evaluation of possible prognostic factors for the success, survival, and failure of dental implants. *Implant Dent.* 2014;23:44-50.
- Gittens RA, Olivares-Navarrete R, Cheng A, Anderson DM, McLachlan T, Stephan I, *et al.* The roles of titanium surface micro/nanotopography and wettability on the differential response of human osteoblast lineage cells. *Acta Biomater.* 2013;9:6268-77.
- González JE, Mirza-Rosca JC. Study of the corrosion behavior of titanium and some of its alloys for biomedical and dental implant applications. *J. Electroanal Chem.* 1999; 471:109-115.
- Gotfredsen K. A 10-year prospective study of single tooth implants placed in the anterior maxilla. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2012;14:80-7.
- Gruica B, Wang HY, Lang NP, Buser D. Impact of IL-1 genotype and smoking status on the prognosis of osseointegrated implants. *Clin Oral Implants Res.* 2004;15:393-400.
- Gulje FL, Raghoobar GM, Vissink A, Meijer HJ. Single crowns in the resorbed posterior maxilla supported by either 6-mm implants or by 11-mm implants combined with sinus floor elevation surgery: a 1-year randomised controlled trial. *Eur J Oral Implantol.* 2014;7:247-55.
- Gultekin BA, Gultekin P, Leblebicioglu B, Basegmez C, Yalcin S. Clinical evaluation of marginal bone loss and stability in two types of submerged dental implants. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2013;28:815-23.
- Hadzik J, Krawiec M, Slawewski K, Kunert-Keil C, Dominiak M, Gedrange T. The Influence of the Crown-Implant Ratio on the Crestal Bone Level and Implant Secondary Stability: 36-Month Clinical Study. *Biomed Res Int.* 2018;2018:4246874.

- Hanawa T, Kamiura Y, Yamamoto S, Kohgo T, Amemiya A, Ukai H, *et al.* Early bone formation around calcium-ion-implanted titanium inserted into rat tibia. *J Biomed Mater Res.* 1997;36:131-6.
- Heitz-Mayfield LJ. Peri-implant diseases: diagnosis and risk indicators. *J Clin Periodontol.* 2008;35:292-304.
- Heitz-Mayfield LJ, Huynh-Ba G. History of treated periodontitis and smoking as risks for implant therapy. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2009;24:39-68.
- Hermann F, Lerner H, Palti A. Factors influencing the preservation of the periimplant marginal bone. *Implant Dent.* 2007;16:165-7
- Hong J, Nilsson Ekdahl K, Reynolds H, Larsson R, Nilsson B. A new in vitro model to study interaction between whole blood and biomaterials. Studies of platelet and coagulation activation and the effect of aspirin. *Biomaterials.* 1999;20:603-11.
- Jansson H, Hamberg K, De Bruyn H, Bratthall G. Clinical consequences of IL-1 genotype on early implant failures in patients under periodontal maintenance. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2005;7:51-9.
- Johansson C.B., W.A., Holme´n A., Ellingsen J.E., Enhanced fixation of bone to fluoride-modified implants. *Transactions of the Sixth World Biomaterials Congress, Hawaii, USA; 2000. p. 601.*
- Jones DH, Nakashima T, Sanchez OH, Kozieradzki I, Komarova SV, Sarosi I, *et al.* Regulation of cancer cell migration and bone metastasis by RANKL. *Nature.* 2006;440:692-6.
- Jung RE, Grohmann P, Sailer I, Steinhart YN, Feher A, Hammerle C, *et al.* Evaluation of a one-piece ceramic implant used for single-tooth replacement and three-unit fixed partial dentures: a prospective cohort clinical trial. *Clin Oral Implants Res.* 2016;27:751-61.
- Kadkhodazadeh M, Heidari B, Abdi Z, Mollaverdi F, Amid R. Radiographic evaluation of marginal bone levels around dental implants with different designs after 1 year. *Acta Odontol Scand.* 2013;71:92-5.
- Karabuda ZC, Abdel-Haq J, Arisan V. Stability, marginal bone loss and survival of standard and modified sand-blasted, acid-etched implants in bilateral edentulous spaces: a prospective 15-month evaluation. *Clin Oral Implants Res.* 2011;22:840-9.

- Karoussis IK, Kotsovilis S, Fourmoussis I. A comprehensive and critical review of dental implant prognosis in periodontally compromised partially edentulous patients. *Clin Oral Implants Res.* 2007;18:669-79.
- Karring ES, Stavropoulos A, Ellegaard B, Karring T. Treatment of peri-implantitis by the Vector system. *Clin Oral Implants Res* 2005;16:288–293.
- Kato T, Thie NM, Montplaisir JY, Lavigne GJ. Bruxism and orofacial movements during sleep. *Dent Clin North Am.* 2001;45:657-84.
- Khorsand A, Rasouli-Ghahroudi AA, Naddafpour N, Shayesteh YS, Khojasteh A. Effect of Microthread Design on Marginal Bone Level Around Dental Implants Placed in Fresh Extraction Sockets. *Implant Dent.* 2016;25:90-6.
- Kim DH, Kim HJ, Kim S, Koo KT, Kim TI, Seol YJ, *et al.* Comparison of marginal bone loss between internal- and external-connection dental implants in posterior areas without periodontal or peri-implant disease. *J Periodontal Implant Sci.* 2018;48:103-13.
- Kopf BS, Schipanski A, Rottmar M, Berner S, Maniura-Weber K. Enhanced differentiation of human osteoblasts on Ti surfaces pre-treated with human whole blood. *Acta Biomater.* 2015;19:180-90.
- Koutouzis T, Fetner M, Fetner A, Lundgren T. Retrospective evaluation of crestal bone changes around implants with reduced abutment diameter placed non-submerged and at subcrestal positions: the effect of bone grafting at implant placement. *J Periodontol.* 2011;82:234-42.
- Koutouzis T, Neiva R, Lipton D, Lundgren T. The Effect of Interimplant Distance on Peri-implant Bone and Soft Tissue Dimensional Changes: A Nonrandomized, Prospective, 2-Year Follow-up Study. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2015;30:900-8.
- Kütan E, Bolukbasi N, Yildirim-Ondur E, Ozdemir T. Clinical and Radiographic Evaluation of Marginal Bone Changes around Platform-Switching Implants Placed in Crestal or Subcrestal Positions: A Randomized Controlled Clinical Trial. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2015;17:364-75.
- Lacefield WR. Current status of ceramic coatings for dental implants. *Implant Dent.* 1998;7:315-22.

- Lagervall M, Jansson LE. Treatment outcome in patients with peri-implantitis in a periodontal clinic: A retrospective study. *J Periodontol* 2013;84:1365-1373.
- Lago L, da Silva L, Martinez-Silva I, Rilo B. Crestal Bone Level Around Tissue-Level Implants Restored with Platform Matching and Bone-Level Implants Restored with Platform Switching: A 5-Year Randomized Controlled Trial. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2018;33:448-56.
- Lang NP, Jepsen S. Implant surfaces and design (Working Group 4). *Clin Oral Implants Res*. 2009;20:228-31.
- Lang NP, Salvi GE, Huynh-Ba G, Ivanovski S, Donos N, Bosshardt DD. Early osseointegration to hydrophilic and hydrophobic implant surfaces in humans. *Clin Oral Implants Res*. 2011;22:349-56.
- Lee SY, Koak JY, Kim SK, Rhyu IC, Ku Y, Heo SJ, *et al*. A Long-Term Prospective Evaluation of Marginal Bone Level Change Around Different Implant Systems. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2016;31:657-64.
- Lee SY, Piao CM, Koak JY, Kim SK, Kim YS, Ku Y, *et al*. A 3-year prospective radiographic evaluation of marginal bone level around different implant systems. *J Oral Rehabil*. 2010;37:538-44.
- Lemons JE. Dental implant biomaterials. *J Am Dent Assoc*. 1990;121:716-9.
- Levin L, Ofec R, Grossmann Y, Anner R. Periodontal disease as a risk for dental implant failure over time: a long-term historical cohort study. *J Clin Periodontol*. 2011;38:732-7.
- Lindquist LW, Carlsson GE, Jemt T. A prospective 15-year follow-up study of mandibular fixed prostheses supported by osseointegrated implants. Clinical results and marginal bone loss. *Clin Oral Implants Res*. 1996;7:329-36.
- Lohmann CH, Bonewald LF, Sisk MA, Sylvia VL, Cochran DL, Dean DD, *et al*. Maturation state determines the response of osteogenic cells to surface roughness and 1,25-dihydroxyvitamin D3. *J Bone Miner Res*. 2000;15:1169-80.
- Martin JY, Dean DD, Cochran DL, Simpson J, Boyan BD, Schwartz Z. Proliferation, differentiation, and protein synthesis of human osteoblast-like cells (MG63) cultured on previously used titanium surfaces. *Clin Oral Implants Res*. 1996;7:27-37.

- Martínez-Maestre M, Corcuera Flores JR, Machuca G, González-Cejudo C, Torrejón R, Castelo-Branco C. Panoramic radiomorphometry and vertebral fractures in Spanish postmenopausal women. *Maturitas*. 2013;76:364-9.
- McCracken M. Dental implant materials: commercially pure titanium and titanium alloys. *J Prosthodont*. 1999;8:40-3.
- Mendoza-Azpur G, Lau M, Valdivia E, Rojas J, Muñoz H, Nevins M. Assessment of Marginal Peri-implant Bone-Level Short-Length Implants Compared with Standard Implants Supporting Single Crowns in a Controlled Clinical Trial: 12-Month Follow-up. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2016;36:791-5.
- Milleret V, Tugulu S, Schlottig F, Hall H. Alkali treatment of microrough titanium surfaces affects macrophage/monocyte adhesion, platelet activation and architecture of blood clot formation. *Eur Cell Mater*. 2011;21:430-44;
- Misch CE, Perel ML, Wang HL, Sammartino G, Galindo-Moreno P, Trisi P, *et al*. Implant success, survival, and failure: the International Congress of Oral Implantologists (ICOI) Pisa Consensus Conference. *Implant Dent*. 2008;17:5-15.
- Misch KA, Yi ES, Sarment DP. Accuracy of cone beam computed tomography for periodontal defect measurements. *J Periodontol*. 2006;77:1261-6.
- Mombelli A, Décaillot F. The characteristics of biofilms in peri-implant disease. *J Clin Periodontol*. 2011;38:203-13.
- Mombelli A, van Oosten MA, Schurch E, Jr., Land NP. The microbiota associated with successful or failing osseointegrated titanium implants. *Oral Microbiol Immunol*. 1987;2:145-51.
- Morris HF, Ochi S, Crum P, Orenstein IH, Winkler S. AICRG, Part I: A 6-year multicentered, multidisciplinary clinical study of a new and innovative implant design. *J Oral Implantol*. 2004;30:125-33.
- Mumcu E, Beklen A. The effect of smoking on the marginal bone loss around implant-supported prostheses. *Tob Induc Dis*. 2019;17:43.
- Mumcu E, Bilhan H, Geckili O. The influence of healing type on marginal bone levels of implants supporting mandibular overdentures: a randomized clinical study. *Indian J Dent Res*. 2012;23:514-8.

- Mundt T, Mack F, Schwahn C, Biffar R. Private practice results of screw-type tapered implants: survival and evaluation of risk factors. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2006;21:607-14.
- Naitoh M, Hayashi H, Tsukamoto N, Ariji E. Labial bone assessment surrounding dental implant using cone-beam computed tomography: an in vitro study. *Clin Oral Implants Res*. 2012;23:970-4.
- Naitoh M, Katsumata A, Kubota Y, Ariji E. Assessment of three-dimensional X-ray images: reconstruction from conventional tomograms, compact computerized tomography images, and multislice helical computerized tomography images. *J Oral Implantol*. 2005;31:234-41.
- Negri M, Galli C, Smerieri A, Macaluso GM, Manfredi E, Ghiacci G, *et al*. The effect of age, gender, and insertion site on marginal bone loss around endosseous implants: results from a 3-year trial with premium implant system. *Biomed Res Int*. 2014;2014:369051.
- Nergiz I, Arpak N, Bostanci H, Scorziello TM, Schmage P. Stability of loaded and unloaded implants with different surfaces. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2009;24:289-98.
- Nickenig HJ, Wichmann M, Happe A, Zoller JE, Eitner S. A 5-year prospective radiographic evaluation of marginal bone levels adjacent to parallel-screw cylinder machined-neck implants and rough-surfaced microthreaded implants using digitized panoramic radiographs. *J Craniomaxillofac Surg*. 2013;41:564-8.
- Nickenig HJ, Wichmann M, Schlegel KA, Nkenke E, Eitner S. Radiographic evaluation of marginal bone levels adjacent to parallel-screw cylinder machined-neck implants and rough-surfaced microthreaded implants using digitized panoramic radiographs. *Clin Oral Implants Res*. 2009;20:550-4.
- Novaes AB, Jr., Souza SL, de Oliveira PT, Souza AM. Histomorphometric analysis of the bone-implant contact obtained with 4 different implant surface treatments placed side by side in the dog mandible. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2002;17:377-83.
- O'Sullivan D, Sennerby L, Meredith N. Measurements comparing the initial stability of five designs of dental implants: a human cadaver study. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2000;2:85-92.
- Oh S, Tobin E, Yang Y, Carnes DL, Jr., Ong JL. In vivo evaluation of hydroxyapatite coatings of different crystallinities. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2005;20:726-31.

- Olate S, Lyrio MC, de Moraes M, Mazzone R, Moreira RW. Influence of diameter and length of implant on early dental implant failure. *J Oral Maxillofac Surg.* 2010;68:414-9.
- Ong CT, Ivanovski S, Needleman IG, Retzepi M, Moles DR, Tonetti MS, *et al.* Systematic review of implant outcomes in treated periodontitis subjects. *J Clin Periodontol.* 2008;35:438-62.
- Osman RB, Swain MV. A Critical Review of Dental Implant Materials with an Emphasis on Titanium versus Zirconia. *Materials (Basel).* 2015;8:932-58.
- Palaska I, Tsaousoglou P, Vouros I, Konstantinidis A, Menexes G. Influence of placement depth and abutment connection pattern on bone remodeling around 1-stage implants: a prospective randomized controlled clinical trial. *Clin Oral Implants Res.* 2016;27:47-56.
- Palmer RM, Wilson RF, Hasan AS, Scott DA. Mechanisms of action of environmental factors--tobacco smoking. *J Clin Periodontol.* 2005;32:180-95.
- Papaspyridakos P, Chen CJ, Singh M, Weber HP, Gallucci GO. Success criteria in implant dentistry: a systematic review. *J Dent Res.* 2012;91:242-8.
- Parithimarkalaignan S, Padmanabhan TV. Osseointegration: an update. *J Indian Prosthodont Soc.* 2013;13:2-6.
- Park JW, Lee SG, Choi BJ, Suh JY. Effects of a cell adhesion molecule coating on the blasted surface of titanium implants on bone healing in the rabbit femur. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2007;22:533-41.
- Parr GR, Gardner LK, Toth RW. Titanium: the mystery metal of implant dentistry. Dental materials aspects. *J Prosthet Dent.* 1985;54:410-4.
- Peñarrocha M, Palomar M, Sanchis JM, Guarinos J, Balaguer J. Radiologic study of marginal bone loss around 108 dental implants and its relationship to smoking, implant location, and morphology. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2004;19:861-7.
- Peñarrocha-Diago M, Maestre-Ferrin L, Cervera-Ballester J, Penarrocha-Oltra D. Implant periapical lesion: diagnosis and treatment. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2012;17:1023-7.
- Penarrocha-Oltra D, Palau I, Cabanes G, Tarazona B, Penarrocha-Diago M. Comparison of digital protocols for the measurement of peri-implant marginal bone loss. *J Clin Exp Dent.* 2018;10:1216-22.

- Persson GR, Samuelsson E, Lindahl C, Renvert S. Mechanical non-surgical treatment of peri-implantitis: a single-blinded randomized longitudinal clinical study. II. Microbiological results. *J Clin Periodontol.* 2010;37:563-73.
- Pessoa RS, Sousa RM, Pereira LM, Neves FD, Bezerra FJ, Jaecques SV, *et al.* Bone Remodeling Around Implants with External Hexagon and Morse-Taper Connections: A Randomized, Controlled, Split-Mouth, Clinical Trial. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2017;19:97-110.
- Piao CM, Lee JE, Koak JY, Kim SK, Rhyu IC, Han CH, *et al.* Marginal bone loss around three different implant systems: radiographic evaluation after 1 year. *J Oral Rehabil.* 2009;36:748-54.
- Piconi C, Maccauro G. Zirconia as a ceramic biomaterial. *Biomaterials.* 1999;20(1):1-25.
- Pigozzo MN, Rebelo da Costa T, Sesma N, Lagana DC. Immediate versus early loading of single dental implants: A systematic review and meta-analysis. *J Prosthet Dent.* 2018;120:25-34.
- Piña M. Física en la medicina: Biomateriales. Mexico;1998.
- Pohl V, Thoma DS, Sporniak-Tutak K, Garcia-Garcia A, Taylor TD, Haas R, *et al.* Short dental implants (6 mm) versus long dental implants (11-15 mm) in combination with sinus floor elevation procedures: 3-year results from a multicentre, randomized, controlled clinical trial. *J Clin Periodontol.* 2017;44:438-45.
- Porras R, Anderson GB, Caffesse R, Narendran S, Trejo PM. Clinical response to 2 different therapeutic regimens to treat peri-implant mucositis. *J Periodontol.* 2002;73:1118-25.
- Protivínsky J, Appleford M, Strnad J, Helebrant A, Ong JL. Effect of chemically modified titanium surfaces on protein adsorption and osteoblast precursor cell behavior. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2007;22:542-50.
- Quirynen M, Abarca M, Van Assche N, Nevins M, van Steenberghe D. Impact of supportive periodontal therapy and implant surface roughness on implant outcome in patients with a history of periodontitis. *Journal of Clinical Periodontology.* 2007;34:805-15
- Quirynen M, De Soete M, Van Steenberghe D. Infectious risks for oral implants: a review of the literature. *Clinical Oral Implants Research.* 2002;13:1-19.

- Quirynen M, Vogels R, Alsaadi G, Naert I, Jacobs R, van Steenberghe D. Predisposing conditions for retrograde peri-implantitis, and treatment suggestions. *Clin Oral Implants Res.* 2005;16:599-608.
- Raes F, Renckens L, Aps J, Cosyn J, De Bruyn H. Reliability of circumferential bone level assessment around single implants in healed ridges and extraction sockets using cone beam CT. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2013;15:661-72.
- Raes M, D'Hondt R, Teughels W, Coucke W, Quirynen M. A 5-year randomized clinical trial comparing minimally with moderately rough implants in patients with severe periodontitis. *J Clin Periodontol.* 2018;45:711-20.
- Ramberg P, Lindhe J, Botticelli D, Botticelli A. The effect of a triclosan dentifrice on mucositis in subjects with dental implants: a six-month clinical study. *J Clin Dent.* 2009;20:103-7.
- Ravald N, Dahlgren S, Teiwik A, Grondahl K. Long-term evaluation of Astra Tech and Branemark implants in patients treated with full-arch bridges. Results after 12-15 years. *Clin Oral Implants Res.* 2013;24:1144-51.
- Renvert S, Lessem J, Dahlén G, Lindahl C, Svensson M. Topical minocycline microspheres versus topical chlorhexidine gel as an adjunct to mechanical debridement of incipient peri-implant infections: a randomized clinical trial. *J Clin Periodontol.* 2006;33:362-9.
- Renvert S, Lessem J, Dahlén G, Renvert H, Lindahl C. Mechanical and repeated antimicrobial therapy using a local drug delivery system in the treatment of peri-implantitis: a randomized clinical trial. *J Periodontol.* 2008;79:836-44.
- Renvert S, Lessem J, Lindahl C, Svensson M. Treatment of incipient peri-implant infections using topical minocycline microspheres versus topical chlorhexidine gel as an adjunct to mechanical debridement. *J Int Acad Periodontol.* 2004;6:154-9.
- Renvert S, Lindahl C, Roos Jansåker AM, Persson GR. Treatment of peri-implantitis using an Er:YAG laser or an air-abrasive device: a randomized clinical trial. *J Clin Periodontol.* 2011;38:65-73.
- Renvert S, Persson GR. Periodontitis as a potential risk factor for peri-implantitis. *J Clin Periodontol.* 2009;36:9-14.

- Renvert S, Roos-Jansåker AM, Claffey N. Non-surgical treatment of peri-implant mucositis and peri-implantitis: a literature review. *J Clin Periodontol*. 2008;35:305-15.
- Renvert S, Samuelsson E, Lindahl C, Persson GR. Mechanical non-surgical treatment of peri-implantitis: a double-blind randomized longitudinal clinical study. I: clinical results. *J Clin Periodontol*. 2009;36:604-9.
- Rinke S, Ohl S, Ziebolz D, Lange K, Eickholz P. Prevalence of periimplant disease in partially edentulous patients: a practice-based cross-sectional study. *Clin Oral Implants Res*. 2011;22:826-33.
- Rocha S, Wagner W, Wiltfang J, Nicolau P, Moergel M, Messias A, *et al*. Effect of platform switching on crestal bone levels around implants in the posterior mandible: 3 years results from a multicentre randomized clinical trial. *J Clin Periodontol*. 2016;43:374-82.
- Romeo E, Ghisolfi M, Murgolo N, Chiapasco M, Lops D, Vogel G. Therapy of peri-implantitis with resective surgery. A 3-year clinical trial on rough screw-shaped oral implants. Part I: clinical outcome. *Clin Oral Implants Res*. 2005;16:9-18.
- Romeo E, Lops D, Chiapasco M, Ghisolfi M, Vogel G. Therapy of peri-implantitis with resective surgery. A 3-year clinical trial on rough screw-shaped oral implants. Part II: radiographic outcome. *Clin Oral Implants Res*. 2007;18:179-87.
- Roos J, Sennerby L, Lekholm U, Jemt T, Gröndahl K, Albrektsson T. A qualitative and quantitative method for evaluating implant success: a 5-year retrospective analysis of the Brånemark implant. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1997;12:504-14.
- Roos-Jansåker AM, Lindahl C, Renvert H, Renvert S. Nine- to fourteen-year follow-up of implant treatment. Part I: implant loss and associations to various factors. *J Clin Periodontol*. 2006;33:283-9. (((((pagina 55))))))
- Roos-Jansaker AM, Lindahl C, Renvert H, Renvert S. Nine- to fourteen-year follow-up of implant treatment. Part II: presence of peri-implant lesions. *J Clin Periodontol*. 2006;33:290-5.
- Roos-Jansåker AM, Renvert H, Lindahl C, Renvert S. Nine- to fourteen-year follow-up of implant treatment. Part III: factors associated with peri-implant lesions. *J Clin Periodontol*. 2006;33:296-301.

- Roos-Jansåker AM, Renvert H, Lindahl C, Renvert S. Surgical treatment of peri-implantitis using a bone substitute with or without a resorbable membrane: a prospective cohort study. *J Clin Periodontol*. 2007;34:625-32.
- Sagomonyants KB, Jarman-Smith ML, Devine JN, Aronow MS, Gronowicz GA. The in vitro response of human osteoblasts to polyetheretherketone (PEEK) substrates compared to commercially pure titanium. *Biomaterials*. 2008;29:1563-72.
- Sahrman P, Naenni N, Jung RE, Held U, Truninger T, Hammerle CH, *et al*. Success of 6-mm Implants with Single-Tooth Restorations: A 3-year Randomized Controlled Clinical Trial. *J Dent Res*. 2016;95:623-8.
- Sahrman P, Naenni N, Jung RE, Held U, Truninger T, Hammerle CH, *et al*. Success of 6-mm Implants with Single-Tooth Restorations: A 3-year Randomized Controlled Clinical Trial. *J Dent Res*. 2016;95:623-8.
- Sakaguchi R, Powers J. *Craig's Restorative Dental Materials*. 13th. ed. C.V. Mosby: St. Louis, MO, USA, 1993; p. 169.
- Sakka S, Hanounch SI. Investigation of the effect of ibuprofen on the healing of osseointegrated oral implants. *J Investig Clin Dent*. 2013;4(2):113-9.
- Sawase T, Jimbo R, Baba K, Shibata Y, Ikeda T, Atsuta M. Photo-induced hydrophilicity enhances initial cell behavior and early bone apposition. *Clin Oral Implants Res*. 2008;19(5):491-6.
- Sayardoust S, Omar O, Norderyd O, Thomsen P. Clinical, radiological, and gene expression analyses in smokers and non-smokers, Part 2: RCT on the late healing phase of osseointegration. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2017;19(5):901-15.
- Schincaglia GP, Rubin S, Thacker S, Dhingra A, Trombelli L, Ioannidou E. Marginal Bone Response Around Immediate- and Delayed-Loading Implants Supporting a Locator-Retained Mandibular Overdenture: A Randomized Controlled Study. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2016;31(2):448-58.
- Schwarz F, Bieling K, Bonsmann M, Latz T, Becker J. Nonsurgical treatment of moderate and advanced periimplantitis lesions: a controlled clinical study. *Clin Oral Investig*. 2006;10(4):279-88.

- Schwarz F, Bieling K, Latz T, Nuesry E, Becker J. Healing of intrabony peri-implantitis defects following application of a nanocrystalline hydroxyapatite (Ostim) or a bovine-derived xenograft (Bio-Oss) in combination with a collagen membrane (Bio-Gide). A case series. *J Clin Periodontol.* 2006;33(7):491-9.
- Schwarz F, Sahm N, Bieling K, Becker J. Surgical regenerative treatment of peri-implantitis lesions using a nanocrystalline hydroxyapatite or a natural bone mineral in combination with a collagen membrane: a four-year clinical follow-up report. *J Clin Periodontol.* 2009;36(9):807-14.
- Schwarz F, Sahm N, Iglhaut G, Becker J. Impact of the method of surface debridement and decontamination on the clinical outcome following combined surgical therapy of peri-implantitis: a randomized controlled clinical study. *J Clin Periodontol.* 2011;38(3):276-84.
- Schwarz F, Sculean A, Bieling K, Ferrari D, Rothamel D, Becker J. Two-year clinical results following treatment of peri-implantitis lesions using a nanocrystalline hydroxyapatite or a natural bone mineral in combination with a collagen membrane. *J Clin Periodontol.* 2008;35(1):80-7.
- Schwarz F, Sculean A, Rothamel D, Schwenzer K, Georg T, Becker J. Clinical evaluation of an Er:YAG laser for nonsurgical treatment of peri-implantitis: a pilot study. *Clin Oral Implants Res.* 2005;16(1):44-52.
- Serino G, Ström C. Peri-implantitis in partially edentulous patients: association with inadequate plaque control. *Clin Oral Implants Res.* 2009;20(2):169-74.
- Serino G, Turri A, Lang NP. Probing at implants with peri-implantitis and its relation to clinical peri-implant bone loss. *Clin Oral Implants Res.* 2013;24(1):91-5.
- Shiigai T. Pilot study in the identification of stability values for determining immediate and early loading of implants. *J Oral Implantol.* 2007;33(1):13-22.
- Slot W, Raghoobar GM, Cune MS, Vissink A, Meijer HJ. Maxillary overdentures supported by four or six implants in the anterior region: 5-year results from a randomized controlled trial. *J Clin Periodontol.* 2016;43(12):1180-7.
- Spinato S, Galindo-Moreno P, Bernardello F, Zaffe D. Minimum Abutment Height to Eliminate Bone Loss: Influence of Implant Neck Design and Platform Switching. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2018;33(2):405–11.

- Stadlinger B, Bierbaum S, Grimmer S, Schulz MC, Kuhlisch E, Scharnweber D, *et al.* Increased bone formation around coated implants. *J Clin Periodontol.* 2009;36(8):698-704.
- Stavropoulos A, Bertl K, Pietschmann P, Pandis N, Schiodt M, Klinge B. The effect of antiresorptive drugs on implant therapy: Systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Implants Res.* 2018;29 Suppl 18:54-92.
- Stein AE, McGlmpthy EA, Johnston WM, Larsen PE. Effects of implant design and surface roughness on crestal bone and soft tissue levels in the esthetic zone. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2009;24(5):910-9.
- Stoker G, van Waas R, Wismeijer D. Long-term outcomes of three types of implant-supported mandibular overdentures in smokers. *Clin Oral Implants Res.* 2012;23(8):925-9.
- Tallarico M, Canullo L, Xhanari E, Meloni SM. Dental implants treatment outcomes in patient under active therapy with alendronate: 3-year follow-up results of a multicenter prospective observational study. *Clin Oral Implants Res.* 2016;27(8):943-9.
- Tarnow DP. The evolution of periodontal/implant treatment. *Pract Periodontics Aesthet Dent.* 2000;12(1):62.
- Temmerman A, Rasmusson L, Kubler A, Thor A, Quirynen M. An open, prospective, non-randomized, controlled, multicentre study to evaluate the clinical outcome of implant treatment in women over 60 years of age with osteoporosis/osteopenia: 1-year results. *Clin Oral Implants Res.* 2017;28(1):95-102.
- Thoma DS, Sanz Martin I, Benic GI, Roos M, Hammerle CH. Prospective randomized controlled clinical study comparing two dental implant systems: demographic and radiographic results at one year of loading. *Clin Oral Implants Res.* 2014;25(2):142-9.
- Thöne-Mühling M, Swierkot K, Nonnenmacher C, Mutters R, Flores-de-Jacoby L, Mengel R. Comparison of two full-mouth approaches in the treatment of peri-implant mucositis: a pilot study. *Clin Oral Implants Res.* 2010;21(5):504-12.
- Tinsley D, Watson CJ, Russell JL. A comparison of hydroxylapatite coated implant retained fixed and removable mandibular prostheses over 4 to 6 years. *Clin Oral Implants Res.* 2001;12(2):159-66.
- Todisco M, Trisi P. Histomorphometric evaluation of six dental implant surfaces after early loading in augmented human sinuses. *J Oral Implantol.* 2006;32(4):153-66.

- Tomasi C, Derks J. Clinical research of peri-implant diseases--quality of reporting, case definitions and methods to study incidence, prevalence and risk factors of peri-implant diseases. *J Clin Periodontol*. 2012;39 Suppl 12:207-23.
- Traini T, Caputi S, Gherlone E, Degidi M, Piattelli A. Fibrin clot extension on zirconia surface for dental implants: a quantitative in vitro study. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2014;16(5):718-27.
- Trisi P, Marcato C, Todisco M. Bone-to-implant apposition with machined and MTX microtextured implant surfaces in human sinus grafts. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2003;23(5):427-37.
- Türk AG, Ulusoy M, Toksavul S, Guneri P, Koca H. Marginal bone loss of two implant systems with three different superstructure materials: a randomised clinical trial. *J Oral Rehabil*. 2013;40(6):457-63.
- Veis A, Parissis N, Tsirlis A, Papadeli C, Marinis G, Zogakis A. Evaluation of peri-implant marginal bone loss using modified abutment connections at various crestal level placements. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2010;30(6):609-17.
- Velasco-Ortega E, Wojtovicz E, España-Lopez A, Jimenez-Guerra A, Monsalve-Guil L, Ortiz-Garcia I, *et al*. Survival rates and bone loss after immediate loading of implants in fresh extraction sockets (single gaps). A clinical prospective study with 4 year follow-up. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2018;23(2):e230-e6.
- Vigolo P, Mutinelli S, Zaccaria M, Stellini E. Clinical evaluation of marginal bone level change around multiple adjacent implants restored with splinted and nonsplinted restorations: a 10-year randomized controlled trial. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2015;30(2):411-8.
- Vigolo P, Zaccaria M. Clinical evaluation of marginal bone level change of multiple adjacent implants restored with splinted and nonsplinted restorations: a 5-year prospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2010;25(6):1189-94.
- Warrer K, Buser D, Lang NP, Karring T. Plaque-induced peri-implantitis in the presence or absence of keratinized mucosa. An experimental study in monkeys. *Clin Oral Implants Res*. 1995;6(3):131-8.
- Wennerberg A, Albrektsson T. Effects of titanium surface topography on bone integration: a systematic review. *Clin Oral Implants Res*. 2009;20 Suppl 4:172-84.

- Wennerberg A, Albrektsson T. On implant surfaces: a review of current knowledge and opinions. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2010;25(1):63-74.
- Wennerberg A, Jimbo R, Stübinger S, Obrecht M, Dard M, Berner S. Nanostructures and hydrophilicity influence osseointegration: a biomechanical study in the rabbit tibia. *Clin Oral Implants Res*. 2014;25(9):1041-50.
- Wennström JL, Bengazi F, Lekholm U. The influence of the masticatory mucosa on the peri-implant soft tissue condition. *Clin Oral Implants Res*. 1994;5(1):1-8.
- Wheeler SL. Eight-year clinical retrospective study of titanium plasma-sprayed and hydroxyapatite-coated cylinder implants. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1996;11(3):340-50.
- Williams DF. Implants in dental and maxillofacial surgery. *Biomaterials*. 1981;2(3):133-46.
- Wu-Yuan CD, Eganhouse KJ, Keller JC, Walters KS. Implants in dental and maxillofacial surgery. *J Oral Implantol*. 1995;21: 207-13.
- Yamamoto O, Alvarez K, Kashiwaya Y, Fukuda M. Surface characterization and biological response of carbon-coated oxygen-diffused titanium having different topographical surfaces. *J Mater Sci Mater Med*. 2011;22:977-87.
- Young-Taeg Sul Y-T., B.E.-S., Jeong Y., Biomechanical Measurements of Calcium-Incorporated Oxidized Implants in Rabbit Bone: Effect of Calcium Surface Chemistry of a Novel Implant. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 2004. 6:101- 110.
- Zhao G, Raines AL, Wieland M, Schwartz Z, Boyan BD. Requirement for both micron- and submicron scale structure for synergistic responses of osteoblasts to substrate surface energy and topography. *Biomaterials*. 2007;28:2821-9.
- Zitzmann NU, Berglundh T. Definition and prevalence of peri-implant diseases. *J Clin Periodontol*. 2008;35:286-91.
- Zuffetti F, Testori T, Capelli M, Rossi MC, Del Fabbro M. The topical administration of bisphosphonates in implant surgery: a randomized split-mouth prospective study with a follow-up up to 5 years. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2015;17:168-76.

TABLAS.

TABLAS.

Tabla 1. Materiales empleados para la fabricación de implantes dentales osteointegrados.

| MATERIAL DEL IMPLANTE | | NOMBRE COMÚN ABREVIADO |
|---------------------------------|--------------------------|---|
| METALES | Titanio | CpTi |
| | Aleación de Titanio | Ti-6Al-4V (ELI) |
| | | Ti-6Al-4V |
| | | Ti-6Al-7Nb |
| | | Ti-5Al-2.5Fe |
| | | Ti-15Zr-4Nb-2Ta-0.2Pd |
| | | Ti-29Nb-13Ta-4.6Zr |
| | | Roxolid (83%-87%Ti-13%-17%Zr) |
| | Acero inoxidable | SS, 316 LSS |
| | Aleación Cromo Cobalto | Vitallium, Co-Cr-Mo |
| Aleación de oro | Aleación Au | |
| Tantalio | Ta | |
| CERAMICAS | Alumina | Al ₂ O ₃ alúmina policristalina o zafiro monocristalino |
| | Hydroxyapatita | HA, Ca ₁₀ (PO ₄) ₁₀ (OH) ₂ |
| | Beta- tricalcio- fosfato | β-TCP, Ca ₃ (PO ₄) ₂ |
| | Carbono | C |
| | | Vítrea |
| | | Isotrópico de temperatura baja (LTI) |
| | | Isotrópico de temperatura ultrajara (ULTI) |
| | Silicio de carbón | C-Si |
| | Bioglass | SiO ₂ /CaO/Na ₂ O/P ₂ O ₅ |
| | Zirconia | ZrO ₂ |
| Alumina endurecida con zirconia | ZTA | |

| MATERIAL DEL IMPLANTE | | NOMBRE COMÚN ABREVIADO |
|-----------------------|---------------------------|------------------------|
| POLÍMEROS | Polimetacrilato de metilo | PMMA |
| | Politetrafluoroetileno | PTFE |
| | Polietileno | PE |
| | Polisulfona | PSF |
| | Poliuretano | PU |
| | Poliéter éter cetona | PEEK |

Tabla 2. Propiedades mecánicas del titanio comercial puro y de sus aleaciones.

| Material | Módulo (GPa) | Resistencia a la tracción (MPa) | Límite elástico | Alargamiento | Densidad | Tipo de aleación |
|-----------------------|--------------|---------------------------------|-----------------|--------------|----------|------------------|
| Cp Ti grado I | 102 | 240 | 170 | 24 | 4.5 | α |
| Cp Ti grado II | 102 | 345 | 275 | 20 | 4.5 | α |
| Cp Ti grado III | 102 | 450 | 380 | 18 | 4.5 | α |
| Cp Ti grado IV | 104 | 550 | 483 | 15 | 4.5 | α |
| Ti-6Al-4V-ELI | 113 | 860 | 795 | 10 | 4.4 | $\alpha+\beta$ |
| Ti-6Al-4V | 113 | 930 | 860 | 10 | 4.4 | $\alpha+\beta$ |
| Ti-6Al-7Nb | 114 | 900-1050 | 88-950 | 8-15 | 4.4 | $\alpha+\beta$ |
| Ti-5Al-2.5Fe | 112 | 1020 | 895 | 15 | 4.4 | $\alpha+\beta$ |
| Ti-15Zr-4Nb-2Ta-0.2Pd | 94-99 | 715-919 | 693-806 | 18-28 | 4.4 | $\alpha+\beta$ |
| Ti-29Nb-13Ta-4.6Zr | 80 | 911 | 864 | 13.2 | 4.4 | β |

Tabla 3. Tratamiento de superficie y grado de rugosidad, según implante.

| MARCA IMPLANTE | Rugosidad media | Grado rugosidad | Tratamiento de superficie |
|-------------------------------------|-----------------|-----------------|---|
| Straumann TPS ® | >2.0 µm | Rugoso | Rociado con plasma |
| Straumann SLA ® | 1.78 µm | Moderado | Granallado y grabado ácido |
| Straumann SLActive ® | 1.75 µm | Moderado | Granallado |
| Astra Tech TiOblast ® | 1.1 µm | Moderado | Granallado |
| Astra Tech Osseospeed ® | 1,4 µm | Moderado | Granallado y grabado ácido |
| Zimmer TSV MTX ® | Desconocido | Desconocido | Granallado |
| Zimmer TSV MP-1 Ha ® | >2.0 µm | Moderado | Granallado |
| Nobel Biocare: TiUnite ® | 1.1 µm | Moderado | Superficie rugosa por Oxidación Anódica |
| Biomet Prevail (Ti-6Al-4V) ® | 0.3 µm | Suave | Superficie con grabado Ácido |
| Biomet 3i Osseotite ® | 0.68 µm | Mínima | Superficie con grabado Ácido |
| Biomet 3i Nanotite ® | 0.5 µm | Mínima | Superficie con grabado Ácido |
| Bio-Horizons ® | >2.0 µm | Moderada | Granallado y grabado ácido |
| Mozo Grau Osseous ® | Desconocida | Desconocida | Granallado (con medios reabsorbibles), que se altera con medios biocompatibles (cerámicas de fosfato de calcio) |

Tabla 4. Definición de mucositis según autor.

| Autores <i>et al.</i> año | Definición de mucositis. |
|-----------------------------------|--|
| Ciancio <i>et al.</i> 1995 | Sangrado al sondaje, modificación índice gingival > 1,5mm e índice de placa >1,7 mm. |
| Felo <i>et al.</i> 1997 | Sangrado al sondaje, índice gingival modificado > 1,5mm y profundidad de sondaje ≤ 3 mm. |
| Porras <i>et al.</i> 2002 | Placa, profundidad de sondaje ≤ 5mm y evidencia de inflamación con modificación de índice de sangrado. |
| Heitz-Mayfield <i>et al.</i> 2009 | Sangrado al sondaje y no hay pérdida ósea. |
| Ramberg <i>et al.</i> 2009 | Sangrado al sondaje. |
| Thone-Muhling <i>et al.</i> 2010 | Sangrado al sondaje y/o índice gingival ≥ 1 en al menos un sitio y sin pérdida ósea en los 2 años previos. |

Tabla 5. Definición de periimplantitis según autor (Figüero *et al.* 2014).

| Autores <i>et al.</i> año | Definición de periimplantitis |
|--|---|
| Renvert <i>et al.</i> 2004 Renvert <i>et al.</i> 2006 | Profundidad de sondaje ≥ 4 mm, sangrado al sondaje/ supuración, pérdida ósea menor a tres espiras y presencia de <i>Porphyromonas gingivalis</i> , <i>Prevotella intermedia</i> , <i>Fusobacterium nucleatum</i> , <i>Tannerella forsythia</i> , <i>Aggregatibacter actinomycetemcomitans</i> and <i>Treponema denticola</i> . |
| Karring <i>et al.</i> 2005 | Profundidad de sondaje ≥ 5 mm, sangrado al sondaje, radiológicamente pérdida ósea = 1,5mm y exposición espiras del implante |
| Schwarz <i>et al.</i> 2005 Schwarz <i>et al.</i> 2006 | Profundidad de sondaje moderada (> 4 mm) a avanzada (> 7 mm), pérdida ósea, sangrado al sondaje/ supuración, índice de placa < 1 y mucosa queratinizada |
| Roos-Jansåker <i>et al.</i> 2007 | Sangrado al sondaje/ supuración y pérdida ósea superior a 3 espiras. |
| Schwarz <i>et al.</i> 2006 Schwarz <i>et al.</i> 2008 Schwarz <i>et al.</i> 2009 | Profundidad de sondaje > 6 mm y radiológicamente pérdida ósea > 3 mm. |
| Romeo <i>et al.</i> 2005 Romeo <i>et al.</i> 2007 | Profundidad de sondaje > 4 mm, sangrado al sondaje/ superación y radiolucidez periimplantaria. |
| Deppe <i>et al.</i> 2007 | Profundidad de sondaje > 4 mm o sangrado al sondaje; pérdida ósea vertical. |
| Renvert <i>et al.</i> 2008 | Profundidad de sondaje ≥ 4 mm, sangrado al sondaje/ supuración, pérdida ósea $< 1,8$ mm (tres espiras) y la presencia de <i>Porphyromonas gingivalis</i> , <i>Prevotella intermedia</i> , <i>Fusobacterium nucleatum</i> , <i>Tannerella forsythia</i> , <i>Aggregatibacter actinomycetemcomitans</i> and <i>Treponema denticola</i> . |
| Renvert <i>et al.</i> 2009 Persson <i>et al.</i> 2010 | Profundidad de sondaje ≥ 4 mm, sangrado al sondaje/ supuración y radiológicamente pérdida ósea $\leq 2,5$ mm. |
| Renvert <i>et al.</i> 2011 | Profundidad de sondaje ≥ 5 mm, sangrado al sondaje/ superación y radiológicamente pérdida ósea > 3 mm |

| Autores <i>et al.</i> año | Definición de periimplantitis |
|------------------------------|--|
| Schwarz <i>et al.</i> 2011 | Profundidad de sondaje > 6mm y radiográficamente pérdida ósea > 3mm |
| Adhazadeh <i>et al.</i> 2012 | Profundidad de sondaje ≥ 5 mm, sangrado al sondaje/ supuración, radiologicamente pérdida ósea ≥ 2 mm y defectos óseos angulares periimplantarios ≥ 3 mm |
| Shar <i>et al.</i> 2013 | Profundidad de sondaje 4-6mm, sangrado al sondaje en 1 o más sitios y radiográficamente pérdida ósea de 0,5-2mm |

Tabla 6. Clasificación clínica de la periimplantitis de Renvert *et al.* 2008 y Claffey *et al.* 2008.

| GRADO PERIIMPLANTITIS | SIGNOS DE ENFERMEDAD |
|---|--|
| PERIIMPLANTITIS GRADO 0 | <ul style="list-style-type: none"> • Fracaso de la osteointegración. • Fractura del implante. • Movilidad horizontal del implante >1mm. |
| PERIIMPLANTITIS GRADO 1 (LEVE) | <ul style="list-style-type: none"> • Sangrado al sondaje ± Supuración. • Profundidad de bolsa <4 mm. • Pérdida ósea <2 mm. • Cuerpo extraño en surco periimplantario (comúnmente cemento). |
| PERIIMPLANTITIS GRADO 2 (MODERADO) | <ul style="list-style-type: none"> • Sangrado al sondaje ± Supuración. • Profundidad de bolsa 4-6 mm • Pérdida ósea <2 mm |
| PERIIMPLANTITIS GRADO 3 (SEVERA) | <ul style="list-style-type: none"> • Sangrado al sondaje ± Supuración • Profundidad de bolsa >6 mm • Pérdida ósea >2 mm |

Tabla 7. Variables cualitativas referidas al sujeto según *paciente*.

| Variables | Categorías | Frecuencia | Porcentaje (%) |
|------------------------------|-----------------|------------|----------------|
| Sexo del paciente | Mujer | 75 | 52,4 |
| | Hombre | 68 | 47,6 |
| Edad al implante | Hasta 40 años | 9 | 6,3 |
| | De 41 a 55 años | 48 | 33,6 |
| | De 56 a 69 años | 65 | 45,5 |
| | Desde 70 años | 21 | 14,7 |
| Padece enfermedad peridontal | Sí | 66 | 46,2 |
| | No | 77 | 53,8 |
| Padece Bruxismo | Sí | 37 | 25,9 |
| | No | 106 | 74,1 |
| Tiene patologías relevantes | Sí | 44 | 30,8 |
| | No | 99 | 69,2 |
| Toma medicamentos | Sí | 52 | 36,4 |
| | No | 91 | 63,6 |
| Fumador / a | Sí | 16 | 11,2 |
| | No | 115 | 80,4 |
| | Exfumador / a | 12 | 8,4 |
| Índice mandibular cortical | MCI 1 | 76 | 53,1 |
| | MCI 2 | 56 | 39,2 |
| | MCI 3 | 11 | 7,7 |

Tabla 8. Detalle de las patologías presentes referidas al sujeto según *paciente*.

| Variables | Categorías | Frecuencia | Porcentaje |
|--|----------------------------------|------------|------------|
| Patologías relevantes presentes | CARDIOVASCULAR | 72 | 50,3 |
| | ALT. PSICOLÓGICA Y ESQUIZOFRENIA | 11 | 7,7 |
| | ALT. ESQUELÉTICAS | 17 | 11,9 |
| | ALT. SISTEMA NERVIOSO | 7 | 4,9 |
| | ALT. GASTRODIGESTIVAS | 14 | 9,8 |
| | DIABETES MELLITUS | 18 | 12,6 |
| | VIH | 1 | 0,7 |
| | ALT. PULMÓN | 9 | 6,3 |
| | ALT. TIROIDES | 8 | 5,6 |
| | CÁNCER | 7 | 4,9 |
| | COAGULOPATÍAS | 2 | 1,4 |
| Toma de medicamentos según tipología de enfermedad | CARDIOVASCULAR | 71 | 49,7 |
| | ALT. PSICOLÓGICA Y ESQUIZOFRENIA | 11 | 7,7 |
| | ALT. ESQUELÉTICAS | 12 | 8,4 |
| | ALT. SISTEMA NERVIOSO | 7 | 4,9 |
| | ALT. GASTRODIGESTIVAS | 8 | 5,6 |
| | DIABETES MELLITUS | 17 | 11,9 |
| | VIH | 1 | 0,7 |
| | ALT. PULMÓN | 5 | 3,5 |
| | ALT. TIROIDES | 7 | 4,9 |
| | CÁNCER | 2 | 1,4 |
| | COAGULOPATÍAS | 1 | 0,7 |

Tabla 9. Posición del implante según un implante aleatorio por paciente.

| Variables | Categorías | Frecuencia | Porcentaje |
|-----------------------------|------------|------------|------------|
| Posición del implante | 11 | 0 | 0,0 |
| | 12 | 2 | 1,4 |
| | 13 | 4 | 2,8 |
| | 14 | 7 | 4,9 |
| | 15 | 4 | 2,8 |
| | 16 | 12 | 8,4 |
| | 17 | 1 | 0,7 |
| | 21 | 2 | 1,4 |
| | 22 | 2 | 1,4 |
| | 23 | 0 | 0,0 |
| | 24 | 8 | 5,6 |
| | 25 | 6 | 4,2 |
| | 26 | 11 | 7,7 |
| | 27 | 2 | 1,4 |
| | 31 | 0 | 0,0 |
| | 32 | 0 | 0,0 |
| | 33 | 9 | 6,3 |
| | 34 | 7 | 4,9 |
| | 35 | 8 | 5,6 |
| | 36 | 18 | 12,6 |
| | 37 | 1 | 0,7 |
| | 41 | 0 | 0,0 |
| | 42 | 3 | 2,1 |
| 43 | 6 | 4,2 | |
| 44 | 3 | 2,1 | |
| 45 | 9 | 6,3 | |
| 46 | 12 | 8,4 | |
| 47 | 6 | 4,2 | |
| Posición maxilar-mandibular | Maxilar | 109 | 76,2 |
| | Mandibular | 34 | 23,8 |

| | | | |
|----------------------------|-----------------|-----|------|
| Posición antero-posterior | Anterior | 28 | 19,6 |
| | Posterior | 115 | 80,4 |
| Posición Max/Mand Ant/Post | Max./Anterior | 16 | 11,2 |
| | Max./Posterior | 93 | 65,0 |
| | Mand./Anterior | 12 | 8,4 |
| | Mand./Posterior | 22 | 15,4 |

Tabla 10. Características del implante según un implante aleatorio por paciente.

| Variables | Categorías | Frecuencia | Porcentaje |
|---|---|------------|------------|
| Clase de desdentación de Kennedy | Mandíbula: Clase I (desdentado posterior bilateral) | 8 | 5,6 |
| | Mandíbula: Clase I (desdentado posterior bilateral), subdiv.1 | 2 | 1,4 |
| | Mandíbula: Clase II (desdentado posterior unilateral) | 6 | 4,2 |
| | Mandíbula: Clase II (desdentado posterior unilateral), subdiv 1 | 12 | 8,4 |
| | Mandíbula: Clase II (desdentado posterior unilateral), subdiv.2 | 2 | 1,4 |
| | Mandíbula: Clase III (desdentado intercalar) | 14 | 9,8 |
| | Mandíbula: Clase III (desdentado intercalar), subdiv.1 | 15 | 10,5 |
| | Mandíbula: Clase III (desdentado intercalar), subdiv.2 | 1 | 0,7 |
| | Mandíbula: totalmente desdentado | 23 | 16,1 |
| | Maxilar: Clase I (desdentado posterior bilateral) | 11 | 7,7 |
| | Maxilar: Clase I (desdentado posterior bilateral), subdiv.1 | 2 | 1,4 |
| | Maxilar: Clase I (desdentado posterior bilateral), subdiv.3 | 1 | 0,7 |
| | Maxilar: Clase II (desdentado posterior unilateral) | 3 | 2,1 |
| | Maxilar: Clase II (desdentado posterior unilateral), subdiv.1 | 4 | 2,8 |
| | Maxilar: Clase II (desdentado posterior unilateral), subdiv.2 | 2 | 1,4 |
| | Maxilar: Clase III (desdentado intercalar) | 17 | 11,9 |
| | Maxilar: Clase III (desdentado intercalar), subdiv.1 | 4 | 2,8 |
| | Maxilar: Clase III (desdentado intercalar), subdiv.2 | 3 | 2,1 |
| | Maxilar: Clase III (desdentado intercalar), subdiv.3 | 2 | 1,4 |
| | Maxilar: totalmente desdentado | 11 | 7,7 |
| Clase de desdentación de Kennedy (reducida) | Clase I | 96 | 67,1 |
| | Clase II | 4 | 2,8 |
| | Clase III | 27 | 18,9 |
| | Clase IV | 16 | 11,2 |
| Clase de Kennedy | EXTREMO LIBRE | 45 | 31,5 |
| | INTERCALAR | 64 | 44,8 |
| | DESDENTADO COMPLETO | 34 | 23,8 |
| Tipo de prótesis | UNITARIO | 59 | 41,3 |
| | FERULIZADO | 62 | 43,4 |

| | | | |
|-------------------------------|----------------|-----|------|
| | SOBREDENTADURA | 22 | 15,4 |
| | SIN CARGAR | 0 | 0,0 |
| Sobredentadura (ubicación) | SUPERIOR | 4 | 18,2 |
| | INFERIOR | 18 | 81,8 |
| Pérdida del implante | Sí | 9 | 6,3 |
| | No | 134 | 93,7 |
| Tiempo desde revisión | De 2 a 3 años | 21 | 14,7 |
| | De 3 a 5 años | 48 | 33,6 |
| | De 5 a 7 años | 49 | 34,3 |
| | De 7 a 10 años | 25 | 17,5 |

Tabla 11. Características del implante según un implante aleatorio por paciente.

| Variables | Categorías | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------------------------------|----------------|------------|------------|
| Marca del implante | ASTRA | 8 | 5,6 |
| | BEGO | 0 | 0,0 |
| | BIOHO | 4 | 2,8 |
| | BIOME | 1 | 0,7 |
| | BRANE | | 0,7 |
| | MICRO | 0 | 0,0 |
| | MOZO | 11 | 7,7 |
| | Nobel | 1 | 0,7 |
| | NORMO | 1 | 0,7 |
| | STRAU | 89 | 62,2 |
| | ZIMME | 27 | 18,9 |
| Marca del implante (agrupada) | ASTRA | 8 | 5,6 |
| | MOZO | 11 | 7,7 |
| | STRAU | 89 | 62,2 |
| | ZIMME | 27 | 18,9 |
| | OTROS | 8 | 5,6 |
| Implante de Straumman | Sí | 89 | 62,2 |
| | No | 54 | 37,8 |
| Implante de Straumman | SP | 75 | 84,3 |
| | BL - BLT | 14 | 15,7 |
| Implante de Straumman BL | BL | 13 | 92,9 |
| | BLT | 1 | 7,1 |
| Diseño del implante | CILÍNDRICO | 116 | 81,1 |
| | CÓNICO | 27 | 18,9 |
| Tipo de implante | TRANSEPITELIAL | 109 | 76,2 |
| | YUXTAÓSEO | 34 | 23,8 |
| Conexión pilar implante | INTERNA | 136 | 95,1 |
| | EXTERNA | 7 | 4,9 |
| Longitud del implante (dicotomizada) | Corto | 18 | 12,6 |

| | | | |
|-------------------------------------|--------------|-----|------|
| | Convencional | 125 | 87,4 |
| Anchura del implante (dicotomizada) | Estrecho | 15 | 10,5 |
| | Convencional | 128 | 89,5 |
| Regeneración ósea | Sí | 26 | 18,2 |
| | No | 117 | 81,8 |

Tabla 12. Variables cuantitativas según un implante aleatorio por paciente

| Variables | Nº | Media | D.T. | Norm. |
|---------------------------------------|-----|-------|------|-------|
| Longitud del implante | 143 | 10,39 | 1,46 | No |
| Anchura del implante | 143 | 4,06 | 0,38 | No |
| MBL (en mm.) | 134 | 0,94 | 1,22 | No |
| MBL medio anual (en mm.) | 134 | 0,22 | 0,32 | No |
| Nº de grupos de patologías que padece | 143 | 1,16 | 1,05 | No |
| Nº de grupos de medicamentos que toma | 143 | 0,99 | 0,99 | No |

Tabla 13. Variables cualitativas referidas al sujeto según *implante-todos* .

| Variables | Categorías | Frecuencia | Porcentaje |
|------------------------------|-----------------|------------|------------|
| Sexo del paciente | Mujer | 229 | 50,2 |
| | Hombre | 227 | 49,8 |
| Edad al implante | Hasta 40 años | 15 | 3,3 |
| | De 41 a 55 años | 131 | 28,7 |
| | De 56 a 69 años | 251 | 55,0 |
| | Desde 70 años | 59 | 12,9 |
| Padece enfermedad peridontal | Sí | 232 | 50,9 |
| | No | 224 | 49,1 |
| Padece Bruxismo | Sí | 113 | 24,8 |
| | No | 343 | 75,2 |
| Tiene patologías relevantes | Sí | 122 | 26,8 |
| | No | 334 | 73,2 |
| Toma medicamentos | Sí | 143 | 31,4 |
| | No | 313 | 68,6 |
| Fumador / a | Sí | 67 | 14,7 |
| | No | 346 | 75,9 |
| | Exfumador / a | 43 | 9,4 |
| Índice mandibular cortical | MCI 1 | 238 | 52,2 |
| | MCI 2 | 193 | 42,3 |
| | MCI 3 | 25 | 5,5 |

Tabla 14. Detalle de las patologías presentes referidas al sujeto según *implante-todos*.

| Variables | Categorías | Frecuencia | Porcentaje |
|--|----------------------------------|------------|------------|
| Patologías relevantes presentes | CARDIOVASCULAR | 244 | 53,5 |
| | ALT. PSICOLÓGICA Y ESQUIZOFRENIA | 35 | 7,7 |
| | ALT. ESQUELÉTICAS | 59 | 12,9 |
| | ALT. SISTEMA NERVIOSO | 14 | 3,1 |
| | ALT. GASTRODIGESTIVAS | 35 | 7,7 |
| | DIABETES MELLITUS | 54 | 11,8 |
| | VIH | 1 | 0,2 |
| | ALT. PULMÓN | 22 | 4,8 |
| | ALT. TIROIDES | 20 | 4,4 |
| | CÁNCER | 33 | 7,2 |
| | COAGULOPATÍAS | 3 | 0,7 |
| Toma de medicamentos según tipología de enfermedad | CARDIOVASCULAR | 254 | 55,7 |
| | ALT. PSICOLÓGICA Y ESQUIZOFRENIA | 35 | 7,7 |
| | ALT. ESQUELÉTICAS | 48 | 10,5 |
| | ALT. SISTEMA NERVIOSO | 14 | 3,1 |
| | ALT. GASTRODIGESTIVAS | 19 | 4,2 |
| | DIABETES MELLITUS | 47 | 10,3 |
| | VIH | 1 | 0,2 |
| | ALT. PULMÓN | 14 | 3,1 |
| | ALT. TIROIDES | 19 | 4,2 |
| | CÁNCER | 7 | 1,5 |
| | COAGULOPATÍAS | 2 | 0,4 |

Tabla 15. Posición del *implante-todos*.

| Variables | Categorías | Frecuencia | Porcentaje |
|-----------------------------|------------|------------|------------|
| Posición del implante | 11 | 5 | 1,1 |
| | 12 | 14 | 3,1 |
| | 13 | 11 | 2,4 |
| | 14 | 28 | 6,1 |
| | 15 | 17 | 3,7 |
| | 16 | 34 | 7,5 |
| | 17 | 4 | 0,9 |
| | 21 | 5 | 1,1 |
| | 22 | 11 | 2,4 |
| | 23 | 10 | 2,2 |
| | 24 | 26 | 5,7 |
| | 25 | 18 | 3,9 |
| | 26 | 34 | 7,5 |
| | 27 | 5 | 1,1 |
| | 31 | 0 | 0,0 |
| | 32 | 8 | 1,8 |
| | 33 | 19 | 4,2 |
| | 34 | 17 | 3,7 |
| | 35 | 18 | 3,9 |
| | 36 | 39 | 8,6 |
| | 37 | 9 | 2,0 |
| | 41 | 2 | 0,4 |
| | 42 | 7 | 1,5 |
| | 43 | 21 | 4,6 |
| 44 | 20 | 4,4 | |
| 45 | 19 | 4,2 | |
| 46 | 39 | 8,6 | |
| 47 | 16 | 3,5 | |
| Posición maxilar-mandibular | Maxilar | 352 | 77,2 |
| | Mandibular | 104 | 22,8 |

| | | | |
|----------------------------|-----------------|-----|------|
| Posición antero-posterior | Anterior | 113 | 24,8 |
| | Posterior | 343 | 75,2 |
| Posición Max/Mand Ant/Post | Max./Anterior | 86 | 18,9 |
| | Max./Posterior | 266 | 58,3 |
| | Mand./Anterior | 27 | 5,9 |
| | Mand./Posterior | 77 | 16,9 |

Tabla 16. Características del *implante-todos-*.

| Variables | Categorías | Frecuencia | Porcentaje |
|---|---|------------|------------|
| Clase de desdentación de Kennedy | Mandíbula: Clase I (desdentado posterior bilateral) | 26 | 5,7 |
| | Mandíbula: Clase I (desdentado posterior bilateral), subdiv.1 | 6 | 1,3 |
| | Mandíbula: Clase II (desdentado posterior unilateral) | 15 | 3,3 |
| | Mandíbula: Clase II (desdentado posterior unilateral), subdiv 1 | 35 | 7,7 |
| | Mandíbula: Clase II (desdentado posterior unilateral), subdiv.2 | 6 | 1,3 |
| | Mandíbula: Clase III (desdentado intercalar) | 21 | 4,6 |
| | Mandíbula: Clase III (desdentado intercalar), subdiv.1 | 47 | 10,3 |
| | Mandíbula: Clase III (desdentado intercalar), subdiv.2 | 3 | 0,7 |
| | Mandíbula: totalmente desdentado | 76 | 16,7 |
| | Maxilar: Clase I (desdentado posterior bilateral) | 40 | 8,8 |
| | Maxilar: Clase I (desdentado posterior bilateral), subdiv.1 | 6 | 1,3 |
| | Maxilar: Clase I (desdentado posterior bilateral), subdiv.3 | 4 | 0,9 |
| | Maxilar: Clase II (desdentado posterior unilateral) | 12 | 2,6 |
| | Maxilar: Clase II (desdentado posterior unilateral), subdiv.1 | 12 | 2,6 |
| | Maxilar: Clase II (desdentado posterior unilateral), subdiv.2 | 11 | 2,4 |
| | Maxilar: Clase III (desdentado intercalar) | 27 | 5,9 |
| | Maxilar: Clase III (desdentado intercalar), subdiv.1 | 13 | 2,9 |
| | Maxilar: Clase III (desdentado intercalar), subdiv.2 | 11 | 2,4 |
| | Maxilar: Clase III (desdentado intercalar), subdiv.3 | 6 | 1,3 |
| | Maxilar: totalmente desdentado | 79 | 17,3 |
| Clase de desdentación de Kennedy (reducida) | Clase I | 281 | 61,6 |
| | Clase II | 16 | 3,5 |
| | Clase III | 63 | 13,8 |

| | | | |
|----------------------------|---------------------|-----|------|
| | Clase IV | 96 | 21,1 |
| Clase de Kennedy | EXTREMO LIBRE | 142 | 31,1 |
| | INTERCALAR | 159 | 34,9 |
| | DESDENTADO COMPLETO | 155 | 34,0 |
| Tipo de prótesis | UNITARIO | 112 | 24,6 |
| | FERULIZADO | 270 | 59,2 |
| | SOBREDENTADURA | 71 | 15,6 |
| | SIN CARGAR | 3 | 0,7 |
| Sobredentadura (ubicación) | SUPERIOR | 31 | 43,1 |
| | INFERIOR | 41 | 56,9 |
| Pérdida del implante | Sí | 19 | 4,2 |
| | No | 437 | 95,8 |
| Tiempo desde revisión | De 2 a 3 años | 58 | 12,7 |
| | De 3 a 5 años | 146 | 32,0 |
| | De 5 a 7 años | 166 | 36,4 |
| | De 7 a 10 años | 86 | 18,9 |

Tabla 17. Características del *implante-todos-*.

| Variables | Categorías | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------------------------------|----------------|------------|------------|
| Marca del implante | ASTRA | 26 | 5,7 |
| | BEGO | 3 | 0,7 |
| | BIOHO | 14 | 3,1 |
| | BIOME | 4 | 0,9 |
| | BRANE | 3 | 0,7 |
| | MICRO | 2 | 0,4 |
| | MOZO | 39 | 8,6 |
| | Nobel | 1 | 0,2 |
| | NORMO | 1 | 0,2 |
| | STRAU | 271 | 59,4 |
| | ZIMME | 92 | 20,2 |
| Marca del implante (agrupada) | ASTRA | 26 | 5,7 |
| | MOZO | 39 | 8,6 |
| | STRAU | 271 | 59,4 |
| | ZIMME | 92 | 20,2 |
| | OTROS | 28 | 6,1 |
| Implante de Straumman | Sí | 271 | 59,4 |
| | No | 185 | 40,6 |
| Implante de Straumman | SP | 224 | 82,7 |
| | BL – BLT | 47 | 17,3 |
| Implante de Straumman BL | BL | 44 | 93,6 |
| | BLT | 3 | 6,4 |
| Diseño del implante | CILÍNDRICO | 360 | 78,9 |
| | CÓNICO | 96 | 21,1 |
| Tipo de implante | TRANSEPITELIAL | 356 | 78,1 |
| | YUXTAÓSEO | 100 | 21,9 |
| Conexión pilar implante | INTERNA | 421 | 92,3 |
| | EXTERNA | 35 | 7,7 |
| Longitud del implante (dicotomizada) | Corto | 64 | 14,0 |

| | | | |
|-------------------------------------|--------------|-----|------|
| | Convencional | 392 | 86,0 |
| Anchura del implante (dicotomizada) | Estrecho | 59 | 12,9 |
| | Convencional | 397 | 87,1 |
| Regeneración ósea | Sí | 71 | 15,6 |
| | No | 385 | 84,4 |

Tabla 18. Variables cuantitativas según *implante-todos*.

| Variables | Nº | Media | D.T. | Norm. |
|---------------------------------------|-----|-------|------|-------|
| Longitud del implante | 456 | 10,35 | 1,43 | No |
| Anchura del implante | 456 | 3,99 | 0,36 | No |
| MBL (en mm.) | 436 | 1,01 | 1,30 | No |
| MBL medio anual (en mm.) | 436 | 0,24 | 0,34 | No |
| Nº de grupos de patologías que padece | 456 | 1,14 | 0,96 | No |
| Nº de grupos de medicamentos que toma | 456 | 1,01 | 0,93 | No |

Tabla 19. Características del *implante-uno-*.

| Variables | Categorías | Frec. | Porc. | MBL (mm) | | | |
|-------------------------------|----------------|-------|-------|----------|-------|------|-------|
| | | | | Nº | Media | D.T. | Sign. |
| Marca del implante | ASTRA | 8 | 5,6 | 7 | 0,49 | 0,84 | |
| | BEGO | 0 | 0,0 | 0 | 0,00 | 0,00 | |
| | BIOHO | 4 | 2,8 | 4 | 0,73 | 0,96 | |
| | BIOME | 1 | 0,7 | 1 | 1,48 | --- | |
| | BRANE | 1 | 0,7 | 1 | 1,47 | --- | |
| | MICRO | 0 | 0,0 | 0 | 0,00 | 0,00 | |
| | MOZO | 11 | 7,7 | 10 | 2,01 | 1,63 | |
| | Nobel | 1 | 0,7 | 1 | 0,00 | --- | |
| | NORMO | 1 | 0,7 | 1 | 0,00 | --- | |
| | STRAU | 89 | 62,2 | 83 | 0,77 | 1,15 | |
| | ZIMME | 27 | 18,9 | 26 | 1,23 | 1,21 | |
| Marca del implante (agrupada) | ASTRA | 8 | 5,6 | 7 | 0,49 | 0,84 | <0,05 |
| | MOZO | 11 | 7,7 | 10 | 2,01 | 1,63 | |
| | STRAU | 89 | 62,2 | 83 | 0,77 | 1,15 | |
| | ZIMME | 27 | 18,9 | 26 | 1,23 | 1,21 | |
| | OTROS | 8 | 5,6 | 8 | 0,73 | 0,84 | |
| Implante de Straumman | Sí | 89 | 62,2 | 83 | 0,77 | 1,15 | <0,05 |
| | No | 54 | 37,8 | 51 | 1,20 | 1,28 | |
| Implante de Straumman | SP | 75 | 84,3 | 69 | 0,77 | 1,15 | |
| | BL - BLT | 14 | 15,7 | 14 | 0,77 | 1,19 | |
| Implante de Straumman BL | BL | 13 | 92,9 | 13 | 0,83 | 1,22 | |
| | BLT | 1 | 7,1 | 1 | 0,00 | --- | |
| Diseño del implante | CILÍNDRICO | 116 | 81,1 | 109 | 0,88 | 1,18 | |
| | CÓNICO | 27 | 18,9 | 25 | 1,18 | 1,37 | |
| Tipo de implante | TRANSEPITELIAL | 109 | 76,2 | 102 | 1,00 | 1,27 | |

| | | | | | | | |
|--------------------------------------|--------------|-----|------|-----|------|------|-------|
| | YUXTAÓSEO | 34 | 23,8 | 32 | 0,74 | 1,01 | |
| Conexión pilar implante | INTERNA | 136 | 95,1 | 127 | 0,86 | 1,14 | <0,01 |
| | EXTERNA | 7 | 4,9 | 7 | 2,39 | 1,72 | |
| Longitud del implante (dicotomizada) | Corto | 18 | 12,6 | 14 | 1,69 | 1,63 | <0,05 |
| | Convencional | 125 | 87,4 | 120 | 0,85 | 1,13 | |
| Anchura del implante (dicotomizada) | Estrecho | 15 | 10,5 | 15 | 0,76 | 0,99 | |
| | Convencional | 128 | 89,5 | 119 | 0,96 | 1,24 | |
| Regeneración ósea | Sí | 26 | 18,2 | 21 | 1,11 | 1,10 | |
| | No | 117 | 81,8 | 113 | 0,90 | 1,24 | |

Significación de la celda: *1: p<0,05; *2: p<0,01; *3: p<0,001, *4: p<0,0001 y *5: p<0,00001.

Tabla 20. Grupos que marcan la diferencia según el MBL (mm).

| Variable | Marca del implante (agrupada) | | | | | Sign. |
|----------|-------------------------------|------|-------|-------|-------|---------|
| | ASTRA | MOZO | STRAU | ZIMME | OTROS | |
| MBL(mm) | 0,49 | 2,01 | 0,77 | 1,23 | 0,73 | <0,0001 |
| | * | * | | | | <0,05 |
| | | * | * | | | <0,01 |
| | | * | | | * | <0,05 |
| | | | * | * | | cuasi |

Tabla 21. Variables cualitativas referidas al sujeto según *implante-todos* - .

| Variables | Categorías | Frec. | Porc. | MBL (mm) | | | |
|-------------------------------|-----------------|-------|-------|----------|-------|------|-------|
| | | | | Nº | Media | D.T. | Sign. |
| Sexo del paciente | Mujer | 229 | 50,2 | 221 | 1,05 | 1,36 | |
| | Hombre | 227 | 49,8 | 215 | 0,96 | 1,23 | |
| Edad al implante | Hasta 40 años | 15 | 3,3 | 15 | 0,82 | 0,84 | |
| | De 41 a 55 años | 131 | 28,7 | 123 | 0,96 | 1,32 | |
| | De 56 a 69 años | 251 | 55,0 | 241 | 0,95 | 1,24 | |
| | Desde 70 años | 59 | 12,9 | 57 | 1,41 | 1,52 | |
| Padece enfermedad periodontal | Sí | 232 | 50,9 | 217 | 1,12 | 1,45 | |
| | No | 224 | 49,1 | 219 | 0,89 | 1,12 | |
| Padece Bruxismo | Sí | 113 | 24,8 | 108 | 1,04 | 1,52 | |
| | No | 343 | 75,2 | 328 | 1,00 | 1,22 | |
| Tiene patologías relevantes | Sí | 122 | 26,8 | 118 | 0,87 | 1,16 | |
| | No | 334 | 73,2 | 318 | 1,06 | 1,34 | |
| Toma medicamentos | Sí | 143 | 31,4 | 139 | 0,79 | 1,11 | <0,05 |
| | No | 313 | 68,6 | 297 | 1,11 | 1,37 | |
| Fumador / a | Sí | 67 | 14,7 | 64 | 1,69 | 1,88 | <0,01 |
| | No | 346 | 75,9 | 333 | 0,89 | 1,16 | |
| | Exfumador / a | 43 | 9,4 | 39 | 0,94 | 0,89 | |
| Índice mandibular cortical | MCI 1 | 238 | 52,2 | 227 | 0,96 | 1,32 | |
| | MCI 2 | 193 | 42,3 | 184 | 1,12 | 1,31 | |
| | MCI 3 | 25 | 5,5 | 25 | 0,67 | 0,95 | |

Significación de la celda: *1: p<0,05; *2: p<0,01; *3: p<0,001, *4: p<0,0001 y *5: p<0,00001.

Tabla 22. Grupos que marcan la diferencia según el MBL (mm).

| Variable | Fumador / a | | | Sign. |
|----------|-------------|------|---------------|--------|
| | Sí | No | Exfumador / a | |
| MBL(mm) | 1,69 | 0,89 | 0,94 | <0,01 |
| | | * | * | <0,001 |

Tabla 23. Detalle de las patologías presentes referidas al sujeto según *implante-todos* - .

| | Variables | Cat. | Frec. | Porc. | MBL (mm) | | | |
|---------------------------------|----------------------------------|------|-------|-------|----------|-------|------|-------|
| | | | | | Nº | Media | D.T. | Sign. |
| Patologías relevantes presentes | CARDIOVASCULAR | Sí | 244 | 53,5 | 231 | 1,04 | 1,27 | |
| | | No | 212 | 46,5 | 205 | 0,98 | 1,33 | |
| | ALT. PSICOLÓGICA Y ESQUIZOFRENIA | Sí | 35 | 7,7 | 34 | 0,92 | 1,03 | |
| | | No | 421 | 92,3 | 402 | 1,02 | 1,32 | |
| | ALT. ESQUELÉTICAS | Sí | 59 | 12,9 | 55 | 1,34 | 1,39 | <0,05 |
| | | No | 397 | 87,1 | 381 | 0,96 | 1,28 | |
| | ALT. SISTEMA NERVIOSO | Sí | 14 | 3,1 | 14 | 1,08 | 1,46 | |
| | | No | 442 | 96,9 | 422 | 1,01 | 1,29 | |
| | ALT. GASTRODIGESTIVAS | Sí | 35 | 7,7 | 35 | 1,58 | 2,13 | |
| | | No | 421 | 92,3 | 401 | 0,96 | 1,19 | |
| | DIABETES MELLITUS | Sí | 54 | 11,8 | 53 | 1,00 | 1,04 | |
| | | No | 402 | 88,2 | 383 | 1,01 | 1,33 | |
| | VIH | Sí | 1 | 0,2 | 1 | 0,00 | --- | |
| | | No | 455 | 99,8 | 435 | 1,01 | 1,30 | |
| | ALT. PULMÓN | Sí | 22 | 4,8 | 22 | 0,24 | 0,47 | <0,01 |
| | | No | 434 | 95,2 | 414 | 1,05 | 1,32 | |
| | ALT. TIROIDES | Sí | 20 | 4,4 | 19 | 0,95 | 0,92 | |
| | | No | 436 | 95,6 | 417 | 1,01 | 1,31 | |
| | CÁNCER | Sí | 33 | 7,2 | 33 | 1,36 | 1,36 | |
| | | No | 423 | 92,8 | 403 | 0,98 | 1,29 | |

| | | | | | | | | |
|--|----------------------------------|-----|------|------|------|------|------|--------|
| | COAGULOPATÍAS | Sí | 3 | 0,7 | 3 | 0,82 | 1,42 | |
| | | No | 453 | 99,3 | 433 | 1,01 | 1,30 | |
| Toma de medicamentos según tipología de enfermedad | CARDIOVASCULAR | Sí | 254 | 55,7 | 241 | 1,16 | 1,31 | <0,01 |
| | | No | 202 | 44,3 | 195 | 0,82 | 1,27 | |
| | ALT. PSICOLÓGICA Y ESQUIZOFRENIA | Sí | 35 | 7,7 | 34 | 0,92 | 1,03 | |
| | | No | 421 | 92,3 | 402 | 1,02 | 1,32 | |
| | ALT. ESQUELÉTICAS | Sí | 48 | 10,5 | 44 | 1,59 | 1,42 | <0,001 |
| | | No | 408 | 89,5 | 392 | 0,94 | 1,27 | |
| | ALT. SISTEMA NERVIOSO | Sí | 14 | 3,1 | 14 | 1,08 | 1,46 | |
| | | No | 442 | 96,9 | 422 | 1,01 | 1,29 | |
| | ALT. GASTRODIGESTIVAS | Sí | 19 | 4,2 | 19 | 1,36 | 2,21 | |
| | | No | 437 | 95,8 | 417 | 0,99 | 1,24 | |
| | DIABETES MELLITUS | Sí | 47 | 10,3 | 46 | 0,96 | 1,02 | |
| | | No | 409 | 89,7 | 390 | 1,01 | 1,33 | |
| | VIH | Sí | 1 | 0,2 | 1 | 0,00 | --- | |
| | | No | 455 | 99,8 | 435 | 1,01 | 1,30 | |
| | ALT. PULMÓN | Sí | 14 | 3,1 | 14 | 0,30 | 0,51 | <0,05 |
| | | No | 442 | 96,9 | 422 | 1,03 | 1,31 | |
| | ALT. TIROIDES | Sí | 19 | 4,2 | 18 | 0,88 | 0,90 | |
| | | No | 437 | 95,8 | 418 | 1,01 | 1,31 | |
| | CÁNCER | Sí | 7 | 1,5 | 7 | 0,33 | 0,56 | |
| | | No | 449 | 98,5 | 429 | 1,02 | 1,30 | |
| COAGULOPATÍAS | Sí | 2 | 0,4 | 2 | 1,23 | 1,74 | | |
| | No | 454 | 99,6 | 434 | 1,01 | 1,3 | | |

Significación de la celda: *1: $p < 0,05$; *2: $p < 0,01$; *3: $p < 0,001$; *4: $p < 0,0001$ y *5: $p < 0,00001$.

Tabla 24. Posición del implante según *implante-todos* .

| Variables | Categorías | Frec. | Porc. | MBL (mm) | | | |
|-----------------------|------------|-------|-------|----------|-------|------|-------|
| | | | | Nº | Media | D.T. | Sign. |
| Posición del implante | 11 | 5 | 1,1 | --- | --- | --- | |
| | 12 | 14 | 3,1 | --- | --- | --- | |
| | 13 | 11 | 2,4 | --- | --- | --- | |
| | 14 | 28 | 6,1 | --- | --- | --- | |
| | 15 | 17 | 3,7 | --- | --- | --- | |
| | 16 | 34 | 7,5 | --- | --- | --- | |
| | 17 | 4 | 0,9 | --- | --- | --- | |
| | 21 | 5 | 1,1 | --- | --- | --- | |
| | 22 | 11 | 2,4 | --- | --- | --- | |
| | 23 | 10 | 2,2 | --- | --- | --- | |
| | 24 | 26 | 5,7 | --- | --- | --- | |
| | 25 | 18 | 3,9 | --- | --- | --- | |
| | 26 | 34 | 7,5 | --- | --- | --- | |
| | 27 | 5 | 1,1 | --- | --- | --- | |
| | 31 | 0 | 0,0 | --- | --- | --- | |
| | 32 | 8 | 1,8 | --- | --- | --- | |
| | 33 | 19 | 4,2 | --- | --- | --- | |
| | 34 | 17 | 3,7 | --- | --- | --- | |
| | 35 | 18 | 3,9 | --- | --- | --- | |
| | 36 | 39 | 8,6 | --- | --- | --- | |
| | 37 | 9 | 2,0 | --- | --- | --- | |
| | 41 | 2 | 0,4 | --- | --- | --- | |
| | 42 | 7 | 1,5 | --- | --- | --- | |
| 43 | 21 | 4,6 | --- | --- | --- | | |
| 44 | 20 | 4,4 | --- | --- | --- | | |
| 45 | 19 | 4,2 | --- | --- | --- | | |

| | | | | | | | |
|-----------------------------|-----------------|-----|------|-----|------|------|---------|
| | 46 | 39 | 8,6 | --- | --- | --- | |
| | 47 | 16 | 3,5 | --- | --- | --- | |
| Posición maxilar-mandibular | Maxilar | 352 | 77,2 | 334 | 1,15 | 1,36 | <0,0001 |
| | Mandibular | 104 | 22,8 | 102 | 0,56 | 0,95 | |
| Posición antero-posterior | Anterior | 113 | 24,8 | 109 | 1,44 | 1,39 | <0,0001 |
| | Posterior | 343 | 75,2 | 327 | 0,86 | 1,23 | |
| Posición Max/Mand Ant/Post | Max./Anterior | 86 | 18,9 | 82 | 1,66 | 1,38 | <0,0001 |
| | Max./Posterior | 266 | 58,3 | 252 | 0,98 | 1,31 | |
| | Mand./Anterior | 27 | 5,9 | 27 | 0,77 | 1,23 | |
| | Mand./Posterior | 77 | 16,9 | 75 | 0,48 | 0,83 | |

Significación de la celda: *1: $p < 0,05$; *2: $p < 0,01$; *3: $p < 0,001$, *4: $p < 0,0001$ y *5: $p < 0,00001$.

Tabla 25. Grupos que marcan la diferencia según el MBL (mm).

| Variable | Posición Max/Mand Ant/Post | | | | Sign. |
|----------|----------------------------|----------|----------|-----------|---------|
| | Max/Ant | Max/Post | Mand/Ant | Mand/Post | |
| MBL(mm) | 1,66 | 0,98 | 0,77 | 0,48 | <0,0001 |
| | * | * | | | <0,0001 |
| | * | | * | | <0,0001 |
| | * | | | * | <0,0001 |
| | | * | | * | <0,01 |

Tabla 26. Características del *implante-todos* .

| Variables | Categorías | Frec. | Porc. | MBL (mm) | | | |
|---|-------------------|-------|-------|----------|-------|------|---------|
| | | | | Nº | Media | D.T. | Sign. |
| Clase de desdentación de Kennedy | MD CI I (dpb) | 26 | 5,7 | 25 | 0,39 | 0,80 | <0,0001 |
| | MD CI I (dpb,1) | 6 | 1,3 | 5 | 0,47 | 0,65 | |
| | MD CI II (dpu) | 15 | 3,3 | 15 | 0,29 | 0,64 | |
| | MD CI II (dpu,1) | 35 | 7,7 | 35 | 0,78 | 0,94 | |
| | MD CI II (dpu,2) | 6 | 1,3 | 6 | 1,75 | 0,96 | |
| | MD CI III (dpi) | 21 | 4,6 | 21 | 0,92 | 0,96 | |
| | MD CI III (dpi,1) | 47 | 10,3 | 45 | 0,47 | 0,71 | |
| | MD CI III (dpi,2) | 3 | 0,7 | 3 | 0,00 | 0,00 | |
| | MD CI IV | 76 | 16,7 | 75 | 1,07 | 1,49 | |
| | MX CI I (dpb) | 40 | 8,8 | 38 | 1,36 | 1,18 | |
| | MX CI I (dpb,1) | 6 | 1,3 | 5 | 1,23 | 1,10 | |
| | MX CI I (dpb,3) | 4 | 0,9 | 4 | 1,49 | 1,00 | |
| | MX CI II (dpu) | 12 | 2,6 | 11 | 0,34 | 0,63 | |
| | MX CI II (dpu,1) | 12 | 2,6 | 12 | 0,64 | 1,06 | |
| | MX CI II (dpu,2) | 11 | 2,4 | 11 | 0,72 | 1,10 | |
| | MX CI III (dpi) | 27 | 5,9 | 24 | 0,54 | 1,03 | |
| | MX CI III (dpi,1) | 13 | 2,9 | 13 | 0,41 | 0,72 | |
| | MX CI III (dpi,2) | 11 | 2,4 | 11 | 0,54 | 0,84 | |
| | MX CI III (dpi,3) | 6 | 1,3 | 6 | 0,92 | 0,77 | |
| | MX CI IV | 79 | 17,3 | 71 | 2,13 | 1,63 | |
| Clase de desdentación de Kennedy (reducida) | Clase I | 281 | 61,6 | 273 | 0,85 | 1,15 | <0,0001 |
| | Clase II | 16 | 3,5 | 15 | 0,65 | 0,88 | |
| | Clase III | 63 | 13,8 | 60 | 0,57 | 0,97 | |
| | Clase IV | 96 | 21,1 | 88 | 1,85 | 1,61 | |
| Clase de Kennedy | EXTREMO LIBRE | 142 | 31,1 | 136 | 0,83 | 1,05 | <0,0001 |
| | INTERCALAR | 159 | 34,9 | 154 | 0,62 | 0,87 | |

| | | | | | | | |
|-----------------------|----------------|-----|------|-----|------|------|--------|
| | DESD. COMPLETO | 155 | 34,0 | 146 | 1,59 | 1,65 | |
| Tipo de prótesis | UNITARIO | 112 | 24,6 | 110 | 0,64 | 0,95 | <0,001 |
| | FERULIZADO | 270 | 59,2 | 258 | 1,05 | 1,34 | |
| | SOBREDENTADURA | 71 | 15,6 | 68 | 1,45 | 1,46 | |
| | SIN CARGAR | 3 | 0,7 | 0 | --- | --- | |
| Tiempo desde revisión | De 2 a 3 años | 58 | 12,7 | 55 | 1,26 | 1,36 | <0,001 |
| | De 3 a 5 años | 146 | 32,0 | 141 | 1,23 | 1,29 | |
| | De 5 a 7 años | 166 | 36,4 | 158 | 0,86 | 1,32 | |
| | De 7 a 10 años | 86 | 18,9 | 82 | 0,74 | 1,17 | |

Significación de la celda: *1: $p < 0,05$; *2: $p < 0,01$; *3: $p < 0,001$; *4: $p < 0,0001$ y *5: $p < 0,00001$.

Tabla 27. Grupos que marcan la diferencia según el MBL (mm).

| Variable | Clase de desdentación de Kennedy (reducida) | | | | Sign. |
|----------|---|---------------|----------------|----------------|---------|
| | Clase I | Clase II | Clase III | Clase IV | |
| MBL(mm) | 0,85 | 0,65 | 0,57 | 1,85 | <0,0001 |
| | * | * | | | <0,01 |
| | * | | | * | <0,0001 |
| | | * | | * | <0,0001 |
| | | | * | * | <0,0001 |
| Variable | Clase de Kennedy | | | Sign. | |
| | EXTREMO LIBRE | INTERCALAR | DESD. COMPLETO | | |
| MBL(mm) | 0,83 | 0,62 | 1,59 | <0,0001 | |
| | * | | * | <0,01 | |
| | | * | * | <0,0001 | |
| Variable | Tipo de prótesis | | | Sign. | |
| | UNITARIO | FERULIZADO | SOBREDENTADURA | | |
| MBL(mm) | 0,64 | 1,05 | 1,45 | <0,0001 | |
| | * | * | | <0,01 | |
| | * | | * | <0,001 | |
| | | * | * | <0,05 | |
| Variable | Tiempo desde revisión | | | | Sign. |
| | De 2 a 3 años | De 3 a 5 años | De 5 a 7 años | De 7 a 10 años | |
| MBL(mm) | 1,26 | 1,23 | 0,86 | 0,74 | <0,001 |
| | * | | * | | <0,05 |
| | * | | | * | <0,01 |
| | | * | * | | <0,01 |
| | | * | | * | <0,01 |

Tabla 28. Características del *implante-todos*.

| Variables | Categorías | Frec. | Porc. | MBL (mm) | | | |
|-------------------------------|----------------|-------|-------|----------|-------|------|---------|
| | | | | Nº | Media | D.T. | Sign. |
| Marca del implante | ASTRA | 26 | 5,7 | 25 | 0,85 | 1,98 | <0,0001 |
| | BEGO | 3 | 0,7 | 3 | 1,65 | 1,43 | |
| | BIOHO | 14 | 3,1 | 14 | 0,97 | 0,94 | |
| | BIOME | 4 | 0,9 | 4 | 1,58 | 1,33 | |
| | BRANE | 3 | 0,7 | 3 | 1,44 | 0,25 | |
| | MICRO | 2 | 0,4 | 2 | 2,20 | 0,85 | |
| | MOZO | 39 | 8,6 | 37 | 2,11 | 1,65 | |
| | Nobel | 1 | 0,2 | 1 | 0,00 | --- | |
| | NORMO | 1 | 0,2 | 1 | 0,00 | --- | |
| | STRAU | 271 | 59,4 | 258 | 0,79 | 1,13 | |
| | ZIMME | 92 | 20,2 | 88 | 1,16 | 1,20 | |
| Marca del implante (agrupada) | ASTRA | 26 | 5,7 | 25 | 0,85 | 1,98 | <0,0001 |
| | MOZO | 39 | 8,6 | 37 | 2,11 | 1,65 | |
| | STRAU | 271 | 59,4 | 258 | 0,79 | 1,13 | |
| | ZIMME | 92 | 20,2 | 88 | 1,16 | 1,20 | |
| | OTROS | 28 | 6,1 | 28 | 1,20 | 1,03 | |
| Implante de Straumman | Sí | 271 | 59,4 | 258 | 0,79 | 1,13 | <0,0001 |
| | No | 185 | 40,6 | 178 | 1,32 | 1,46 | |
| Implante de Straumman | SP | 224 | 82,7 | 213 | 0,74 | 1,08 | |
| | BL - BLT | 47 | 17,3 | 45 | 1,06 | 1,32 | |
| Implante de Straumman BL | BL | 44 | 93,6 | 43 | 1,08 | 1,34 | |
| | BLT | 3 | 6,4 | 2 | 0,66 | 0,93 | |
| Diseño del implante | CILÍNDRICO | 360 | 78,9 | 344 | 0,88 | 1,16 | <0,001 |
| | CÓNICO | 96 | 21,1 | 92 | 1,47 | 1,64 | |
| Tipo de implante | TRANSEPITELIAL | 356 | 78,1 | 341 | 1,01 | 1,26 | |

| | | | | | | | |
|--------------------------------------|--------------|-----|------|-----|------|------|---------|
| | YUXTAÓSEO | 100 | 21,9 | 95 | 0,99 | 1,44 | |
| Conexión pilar implante | INTERNA | 421 | 92,3 | 401 | 0,90 | 1,22 | <0,0001 |
| | EXTERNA | 35 | 7,7 | 35 | 2,25 | 1,57 | |
| Longitud del implante (dicotomizada) | Corto | 64 | 14,0 | 56 | 1,12 | 1,18 | |
| | Convencional | 392 | 86,0 | 380 | 0,99 | 1,32 | |
| Anchura del implante (dicotomizada) | Estrecho | 59 | 12,9 | 57 | 0,82 | 0,98 | |
| | Convencional | 397 | 87,1 | 379 | 1,04 | 1,34 | |
| Regeneración ósea | Sí | 71 | 15,6 | 63 | 1,29 | 1,33 | <0,05 |
| | No | 385 | 84,4 | 373 | 0,96 | 1,29 | |
| Implante seleccionado | Sí | 143 | 31,4 | 134 | 0,94 | 1,22 | |
| | No | 313 | 68,6 | 302 | 1,04 | 1,33 | |

Significación de la celda: *1: p<0,05; *2: p<0,01; *3: p<0,001, *4: p<0,0001 y *5: p<0,00001.

Tabla 29. Grupos que marcan la diferencia según el MBL (mm).

| Variable | Marca del implante (agrupada) | | | | | Sign. |
|----------|-------------------------------|------|-------|-------|-------|---------|
| | ASTRA | MOZO | STRAU | ZIMME | OTROS | |
| MBL(mm) | 0,85 | 2,11 | 0,79 | 1,16 | 1,20 | <0,0001 |
| | * | * | | | | <0,001 |
| | * | | | * | | <0,05 |
| | * | | | | * | <0,05 |
| | | * | * | | | <0,0001 |
| | | * | | * | | <0,01 |
| | | * | | | * | <0,05 |
| | | | * | * | | <0,01 |
| | | | * | | * | <0,05 |

Tabla 30. Variables cualitativas referidas al sujeto según *paciente*.

| Variables | Categorías | Frec. | Porc. | Pérdida de implante | | | | |
|-------------------------------|-----------------|-------|-------|---------------------|------------|--------------------------|--------------------------|-----------------|
| | | | | Sí (F.) | No (F.) | Sí (%) | No (%) | Sign. |
| Sexo del paciente | Mujer | 75 | 52,4 | 3 | 72 | 4,0 | 96,0 | |
| | Hombre | 68 | 47,6 | 6 | 62 | 8,8 | 91,2 | |
| Edad al implante | Hasta 40 años | 9 | 6,3 | 0 | 9 | 0,0 | 100,0 | |
| | De 41 a 55 años | 48 | 33,6 | 6 | 42 | 12,5 | 87,5 | |
| | De 56 a 69 años | 65 | 45,5 | 2 | 63 | 3,1 | 96,9 | |
| | Desde 70 años | 21 | 14,7 | 1 | 20 | 4,8 | 95,2 | |
| Padece enfermedad periodontal | Sí | 66 | 46,2 | 6 | 60 | 9,1 | 90,9 | |
| | No | 77 | 53,8 | 3 | 74 | 3,9 | 96,1 | |
| Padece Bruxismo | Sí | 37 | 25,9 | 2 | 35 | 5,4 | 94,6 | |
| | No | 106 | 74,1 | 7 | 99 | 6,6 | 93,4 | |
| Tiene patologías relevantes | Sí | 44 | 30,8 | 2 | 42 | 4,5 | 95,5 | |
| | No | 99 | 69,2 | 7 | 92 | 7,1 | 92,9 | |
| Toma medicamentos | Sí | 52 | 36,4 | 2 | 50 | 3,8 | 96,2 | |
| | No | 91 | 63,6 | 7 | 84 | 7,7 | 92,3 | |
| Fumador / a | Sí | 16 | 11,2 | 3 | 13 | 18,8*¹ | 81,2*¹ | <0,05 |
| | No | 115 | 80,4 | 4 | 111 | 3,5*² | 96,5*² | |
| | Exfumador / a | 12 | 8,4 | 2 | 10 | 16,7 | 83,3 | |
| Índice mandibular cortical | MCI 1 | 76 | 53,1 | 6 | 70 | 7,9 | 92,1 | |
| | MCI 2 | 56 | 39,2 | 3 | 53 | 5,4 | 94,6 | |
| | MCI 3 | 11 | 7,7 | 0 | 11 | 0,0 | 100,0 | |

Significación de la celda: *1: p<0,05; *2: p<0,01; *3: p<0,001, *4: p<0,0001 y *5: p<0,00001.

Tabla 31. Características del *implante-uno-*.

| Variables | Categorías | Frec. | Porc. | Pérdida de implante | | | | |
|---|-------------------|-------|-------|---------------------|---------|--------|--------|-------|
| | | | | Sí (F.) | No (F.) | Sí (%) | No (%) | Sign. |
| Clase de desdentación de Kennedy | MD CI I (dpc) | 8 | 5,6 | 0 | 8 | 0,0 | 100,0 | |
| | MD CI I (dpc,1) | 2 | 1,4 | 1 | 1 | 50,0 | 50,0 | |
| | MD CI II (dpu) | 6 | 4,2 | 0 | 6 | 0,0 | 100,0 | |
| | MD CI II (dpu,1) | 12 | 8,4 | 0 | 12 | 0,0 | 100,0 | |
| | MD CI II (dpu,2) | 2 | 1,4 | 0 | 2 | 0,0 | 100,0 | |
| | MD CI III (dpi) | 14 | 9,8 | 0 | 14 | 0,0 | 100,0 | |
| | MD CI III (dpi,1) | 15 | 10,5 | 1 | 14 | 6,7 | 93,3 | |
| | MD CI III (dpi,2) | 1 | 0,7 | 0 | 1 | 0,0 | 100,0 | |
| | MD CI IV | 23 | 16,1 | 0 | 23 | 0,0 | 100,0 | |
| | MX CI I (dpc) | 11 | 7,7 | 2 | 9 | 18,2 | 81,8 | |
| | MX CI I (dpc,1) | 2 | 1,4 | 1 | 1 | 50,0 | 50,0 | |
| | MX CI I (dpc,3) | 1 | 0,7 | 0 | 1 | 0,0 | 100,0 | |
| | MX CI II (dpu) | 3 | 2,1 | 1 | 2 | 33,3 | 66,7 | |
| | MX CI II (dpu,1) | 4 | 2,8 | 0 | 4 | 0,0 | 100,0 | |
| | MX CI II (dpu,2) | 2 | 1,4 | 0 | 2 | 0,0 | 100,0 | |
| | MX CI III (dpi) | 17 | 11,9 | 1 | 16 | 5,9 | 94,1 | |
| | MX CI III (dpi,1) | 4 | 2,8 | 0 | 4 | 0,0 | 100,0 | |
| | MX CI III (dpi,2) | 3 | 2,1 | 0 | 3 | 0,0 | 100,0 | |
| | MX CI III (dpi,3) | 2 | 1,4 | 0 | 2 | 0,0 | 100,0 | |
| | MX CI IV | 11 | 7,7 | 2 | 9 | 18,2 | 81,8 | |
| Clase de desdentación de Kennedy (reducida) | Clase I | 96 | 67,1 | 5 | 91 | 5,2 | 94,8 | |
| | Clase II | 4 | 2,8 | 1 | 3 | 25,0 | 75,0 | |
| | Clase III | 27 | 18,9 | 1 | 26 | 3,7 | 96,3 | |
| | Clase IV | 16 | 11,2 | 2 | 14 | 12,5 | 87,5 | |
| Clase de Kennedy | EXTREMO LIBRE | 45 | 31,5 | 4 | 41 | 8,9 | 91,1 | |
| | INTERCALAR | 64 | 44,8 | 3 | 61 | 4,7 | 95,3 | |

| | | | | | | | | |
|-----------------------|----------------|----|------|-----|-----|--------------------|--------------------|-------|
| | DESD. COMPLETO | 34 | 23,8 | 2 | 32 | 5,9 | 94,1 | |
| Tipo de prótesis | UNITARIO | 59 | 41,3 | 1 | 58 | 1,7 | 98,3 | <0,05 |
| | FERULIZADO | 62 | 43,4 | 8 | 54 | 12,9* ² | 87,1* ² | |
| | SOBREDENTADURA | 22 | 15,4 | 0 | 22 | 0,0 | 100,0 | |
| | SIN CARGAR | 0 | 0,0 | --- | --- | --- | --- | |
| Tiempo desde revisión | De 2 a 3 años | 21 | 14,7 | 3 | 18 | 14,3 | 85,7 | |
| | De 3 a 5 años | 48 | 33,6 | 3 | 45 | 6,3 | 93,7 | |
| | De 5 a 7 años | 49 | 34,3 | 2 | 47 | 4,1 | 95,9 | |
| | De 7 a 10 años | 25 | 17,5 | 1 | 24 | 4,0 | 96,0 | |

Significación de la celda: *1: p<0,05; *2: p<0,01; *3: p<0,001, *4: p<0,0001 y *5: p<0,00001.

Tabla 32. Variables cualitativas referidas al sujeto según *implante-todos*.

| Variables | Categorías | Frec. | Porc. | Pérdida de implante | | | | |
|-------------------------------|-----------------|-------|-------|---------------------|------------|-------------------------|--------------------------|-----------------|
| | | | | Sí (F.) | No (F.) | Sí (%) | No (%) | Sign. |
| Sexo del paciente | Mujer | 229 | 50,2 | 8 | 221 | 3,5 | 96,5 | |
| | Hombre | 227 | 49,8 | 11 | 216 | 4,8 | 95,2 | |
| Edad al implante | Hasta 40 años | 15 | 3,3 | 0 | 15 | 0,0 | 100,0 | |
| | De 41 a 55 años | 131 | 28,7 | 8 | 123 | 6,1 | 93,9 | |
| | De 56 a 69 años | 251 | 55,0 | 10 | 241 | 4,0 | 96,0 | |
| | Desde 70 años | 59 | 12,9 | 1 | 58 | 1,7 | 98,3 | |
| Padece enfermedad periodontal | Sí | 232 | 50,9 | 14 | 218 | 6,0*¹ | 94,0*¹ | <0,05 |
| | No | 224 | 49,1 | 5 | 219 | 2,2*¹ | 97,8*¹ | |
| Padece Bruxismo | Sí | 113 | 24,8 | 5 | 108 | 4,4 | 95,6 | |
| | No | 343 | 75,2 | 14 | 329 | 4,1 | 95,9 | |
| Tiene patologías relevantes | Sí | 122 | 26,8 | 4 | 118 | 3,3 | 96,7 | |
| | No | 334 | 73,2 | 15 | 319 | 4,5 | 95,5 | |
| Toma medicamentos | Sí | 143 | 31,4 | 4 | 139 | 2,8 | 97,2 | |
| | No | 313 | 68,6 | 15 | 298 | 4,8 | 95,2 | |
| Fumador / a | Sí | 67 | 14,7 | 3 | 64 | 4,5 | 95,5 | |
| | No | 346 | 75,9 | 12 | 334 | 3,5 | 96,5 | |
| | Exfumador / a | 43 | 9,4 | 4 | 39 | 9,3 | 90,7 | |
| Índice mandibular cortical | MCI 1 | 238 | 52,2 | 10 | 228 | 4,2 | 95,8 | |
| | MCI 2 | 193 | 42,3 | 9 | 184 | 4,7 | 95,3 | |
| | MCI 3 | 25 | 5,5 | 0 | 25 | 0,0 | 100,0 | |

Significación de la celda: *1: p<0,05; *2: p<0,01; *3: p<0,001, *4: p<0,0001 y *5: p<0,00001.

Tabla 33. Características del *implante-todos*.

| Variables | Categorías | Frec. | Porc. | Pérdida de implante | | | | |
|---|-------------------|-------|-------|---------------------|---------|--------|--------|-------|
| | | | | Sí (F.) | No (F.) | Sí (%) | No (%) | Sign. |
| Clase de desdentación de Kennedy | MD Cl I (dpb) | 26 | 5,7 | 1 | 25 | 3,8 | 96,2 | |
| | MD Cl I (dpb,1) | 6 | 1,3 | 1 | 5 | 16,7 | 83,3 | |
| | MD Cl II (dpu) | 15 | 3,3 | 0 | 15 | 0,0 | 100,0 | |
| | MD Cl II (dpu,1) | 35 | 7,7 | 0 | 35 | 0,0 | 100,0 | |
| | MD Cl II (dpu,2) | 6 | 1,3 | 0 | 6 | 0,0 | 100,0 | |
| | MD Cl III (dpi) | 21 | 4,6 | 0 | 21 | 0,0 | 100,0 | |
| | MD Cl III (dpi,1) | 47 | 10,3 | 2 | 45 | 4,3 | 95,7 | |
| | MD Cl III (dpi,2) | 3 | 0,7 | 0 | 3 | 0,0 | 100,0 | |
| | MD Cl IV | 76 | 16,7 | 1 | 75 | 1,3 | 98,7 | |
| | MX Cl I (dpb) | 40 | 8,8 | 2 | 38 | 5,0 | 95,0 | |
| | MX Cl I (dpb,1) | 6 | 1,3 | 1 | 5 | 16,7 | 83,3 | |
| | MX Cl I (dpb,3) | 4 | 0,9 | 0 | 4 | 0,0 | 100,0 | |
| | MX Cl II (dpu) | 12 | 2,6 | 1 | 11 | 8,3 | 91,7 | |
| | MX Cl II (dpu,1) | 12 | 2,6 | 0 | 12 | 0,0 | 100,0 | |
| | MX Cl II (dpu,2) | 11 | 2,4 | 0 | 11 | 0,0 | 100,0 | |
| | MX Cl III (dpi) | 27 | 5,9 | 3 | 24 | 11,1 | 88,9 | |
| | MX Cl III (dpi,1) | 13 | 2,9 | 0 | 13 | 0,0 | 100,0 | |
| | MX Cl III (dpi,2) | 11 | 2,4 | 0 | 11 | 0,0 | 100,0 | |
| | MX Cl III (dpi,3) | 6 | 1,3 | 0 | 6 | 0,0 | 100,0 | |
| | MX Cl IV | 79 | 17,3 | 7 | 72 | 8,9 | 91,1 | |
| Clase de desdentación de Kennedy (reducida) | Clase I | 281 | 61,6 | 8 | 273 | 2,8 | 97,2 | |
| | Clase II | 16 | 3,5 | 1 | 15 | 6,3 | 93,7 | |
| | Clase III | 63 | 13,8 | 3 | 60 | 4,8 | 95,2 | |
| | Clase IV | 96 | 21,1 | 7 | 89 | 7,3 | 92,7 | |
| Clase de Kennedy | EXTREMO LIBRE | 142 | 31,1 | 6 | 136 | 4,2 | 95,8 | |
| | INTERCALAR | 159 | 34,9 | 5 | 154 | 3,1 | 96,9 | |

| | | | | | | | | |
|-----------------------|----------------|-----|------|-----------|------------|---------------------------|-------------------------|-------------------|
| | DESD. COMPLETO | 155 | 34,0 | 8 | 147 | 5,2 | 94,8 | |
| Tipo de prótesis | UNITARIO | 112 | 24,6 | 2 | 110 | 1,8 | 98,2 | <0,0001 |
| | FERULIZADO | 270 | 59,2 | 12 | 258 | 4,4 | 95,6 | |
| | SOBREDENTADURA | 71 | 15,6 | 2 | 69 | 2,8 | 97,2 | |
| | SIN CARGAR | 3 | 0,7 | 3 | 0 | 100,0^{*1} | 0,0^{*1} | |
| Tiempo desde revisión | De 2 a 3 años | 58 | 12,7 | 3 | 55 | 5,2 | 94,8 | |
| | De 3 a 5 años | 146 | 32,0 | 4 | 142 | 2,7 | 97,3 | |
| | De 5 a 7 años | 166 | 36,4 | 8 | 158 | 4,8 | 95,2 | |
| | De 7 a 10 años | 86 | 18,9 | 4 | 82 | 4,7 | 95,3 | |

Significación de la celda: *1: $p < 0,05$; *2: $p < 0,01$; *3: $p < 0,001$; *4: $p < 0,0001$ y *5: $p < 0,00001$.

Tabla 34. Características del *implante-todos*.

| Variables | Categorías | Frec. | Porc. | Pérdida de implante | | | | |
|-------------------------------|----------------|-------|-------|---------------------|-----------|--------------------------|--------------------------|-----------------|
| | | | | Sí (F.) | No (F.) | Sí (%) | No (%) | Sign. |
| Marca del implante | ASTRA | 26 | 5,7 | 1 | 25 | 3,8 | 96,2 | |
| | BEGO | 3 | 0,7 | 0 | 3 | 0,0 | 100,0 | |
| | BIOHO | 14 | 3,1 | 0 | 14 | 0,0 | 100,0 | |
| | BIOME | 4 | 0,9 | 0 | 4 | 0,0 | 100,0 | |
| | BRANE | 3 | 0,7 | 0 | 3 | 0,0 | 100,0 | |
| | MICRO | 2 | 0,4 | 0 | 2 | 0,0 | 100,0 | |
| | MOZO | 39 | 8,6 | 2 | 37 | 5,1 | 94,9 | |
| | Nobel | 1 | 0,2 | 0 | 1 | 0,0 | 100,0 | |
| | NORMO | 1 | 0,2 | 0 | 1 | 0,0 | 100,0 | |
| | STRAU | 271 | 59,4 | 13 | 258 | 4,8 | 95,2 | |
| ZIMME | 92 | 20,2 | 3 | 89 | 3,3 | 96,7 | | |
| Marca del implante (agrupada) | ASTRA | 26 | 5,7 | 1 | 25 | 3,8 | 96,2 | |
| | MOZO | 39 | 8,6 | 2 | 37 | 5,1 | 94,9 | |
| | STRAU | 271 | 59,4 | 13 | 258 | 4,8 | 95,2 | |
| | ZIMME | 92 | 20,2 | 3 | 89 | 3,3 | 96,7 | |
| | OTROS | 28 | 6,1 | 0 | 28 | 0,0 | 100,0 | |
| Implante de Straumman | Sí | 271 | 59,4 | 13 | 258 | 4,8 | 95,2 | |
| | No | 185 | 40,6 | 6 | 179 | 3,2 | 96,8 | |
| Implante de Straumman | SP | 224 | 82,7 | 11 | 213 | 4,9 | 95,1 | |
| | BL - BLT | 47 | 17,3 | 2 | 45 | 4,3 | 95,7 | |
| Implante de Straumman BL | BL | 44 | 93,6 | 1 | 43 | 2,3*² | 97,7*² | <0,01 |
| | BLT | 3 | 6,4 | 1 | 2 | 33,3*² | 66,7*² | |
| Diseño del implante | CILÍNDRICO | 360 | 78,9 | 15 | 345 | 4,2 | 95,8 | |
| | CÓNICO | 96 | 21,1 | 4 | 92 | 4,2 | 95,8 | |
| Tipo de implante | TRANSEPITELIAL | 356 | 78,1 | 14 | 342 | 3,9 | 96,1 | |

| | | | | | | | | |
|--------------------------------------|--------------|-----|------|-----------|------------|--------------------------|--------------------------|------------------|
| | YUXTAÓSEO | 100 | 21,9 | 5 | 95 | 5,0 | 95,0 | |
| Conexión pilar implante | INTERNA | 421 | 92,3 | 19 | 402 | 4,5 | 95,5 | |
| | EXTERNA | 35 | 7,7 | 0 | 35 | 0,0 | 100,0 | |
| Longitud del implante (dicotomizada) | Corto | 64 | 14,0 | 8 | 56 | 12,5^{*3} | 87,5^{*3} | <0,001 |
| | Convencional | 392 | 86,0 | 11 | 381 | 2,8^{*3} | 97,2^{*3} | |
| Anchura del implante (dicotomizada) | Estrecho | 59 | 12,9 | 2 | 57 | 3,4 | 96,6 | |
| | Convencional | 397 | 87,1 | 17 | 380 | 4,3 | 95,7 | |
| Regeneración ósea | Sí | 71 | 15,6 | 8 | 63 | 11,3^{*3} | 88,7^{*3} | <0,01 |
| | No | 385 | 84,4 | 11 | 374 | 2,9^{*3} | 97,1^{*3} | |
| Implante seleccionado | Sí | 143 | 31,4 | 9 | 134 | 6,3 | 93,7 | |
| | No | 313 | 68,6 | 10 | 303 | 3,2 | 96,8 | |

Significación de la celda: *1: $p < 0,05$; *2: $p < 0,01$; *3: $p < 0,001$, *4: $p < 0,0001$ y *5: $p < 0,00001$.

Tabla 35. Posición del implante según *implante-uno-*.

| Variables | Categorías | Frec. | Porc. | MBL medio anual (mm) | | | |
|-----------------------|------------|-------|-------|----------------------|-------|------|-------|
| | | | | Nº | Media | D.T. | Sign. |
| Posición del implante | 11 | 0 | 0,0 | --- | --- | --- | |
| | 12 | 2 | 1,4 | --- | --- | --- | |
| | 13 | 4 | 2,8 | --- | --- | --- | |
| | 14 | 7 | 4,9 | --- | --- | --- | |
| | 15 | 4 | 2,8 | --- | --- | --- | |
| | 16 | 12 | 8,4 | --- | --- | --- | |
| | 17 | 1 | 0,7 | --- | --- | --- | |
| | 21 | 2 | 1,4 | --- | --- | --- | |
| | 22 | 2 | 1,4 | --- | --- | --- | |
| | 23 | 0 | 0,0 | --- | --- | --- | |
| | 24 | 8 | 5,6 | --- | --- | --- | |
| | 25 | 6 | 4,2 | --- | --- | --- | |
| | 26 | 11 | 7,7 | --- | --- | --- | |
| | 27 | 2 | 1,4 | --- | --- | --- | |
| | 31 | 0 | 0,0 | --- | --- | --- | |
| | 32 | 0 | 0,0 | --- | --- | --- | |
| | 33 | 9 | 6,3 | --- | --- | --- | |
| | 34 | 7 | 4,9 | --- | --- | --- | |
| | 35 | 8 | 5,6 | --- | --- | --- | |
| | 36 | 18 | 12,6 | --- | --- | --- | |
| | 37 | 1 | 0,7 | --- | --- | --- | |
| | 41 | 0 | 0,0 | --- | --- | --- | |
| | 42 | 3 | 2,1 | --- | --- | --- | |
| 43 | 6 | 4,2 | --- | --- | --- | | |
| 44 | 3 | 2,1 | --- | --- | --- | | |
| 45 | 9 | 6,3 | --- | --- | --- | | |

| | | | | | | | |
|---------------------------------|-----------------|-----|------|-----|------|------|-------|
| | 46 | 12 | 8,4 | --- | --- | --- | |
| | 47 | 6 | 4,2 | --- | --- | --- | |
| Posición maxilar- mandibular | Maxilar | 109 | 76,2 | 100 | 0,25 | 0,35 | <0,05 |
| | Mandibular | 34 | 23,8 | 34 | 0,11 | 0,18 | |
| Posición antero- posterior | Anterior | 28 | 19,6 | 27 | 0,29 | 0,35 | |
| | Posterior | 115 | 80,4 | 107 | 0,20 | 0,31 | |
| Posición Max/Mand Ant/Post | Max./Anterior | 16 | 11,2 | 15 | 0,42 | 0,40 | <0,05 |
| | Max./Posterior | 93 | 65,0 | 85 | 0,22 | 0,33 | |
| | Mand./Anterior | 12 | 8,4 | 12 | 0,11 | 0,15 | |
| | Mand./Posterior | 22 | 15,4 | 22 | 0,12 | 0,20 | |

Significación de la celda: *1: p<0,05; *2: p<0,01; *3: p<0,001, *4: p<0,0001 y *5: p<0,00001.

Tabla 36. Grupos que marcan la diferencia según el MBL medio anual (mm).

| Variable | Posición Max/Mand Ant/Post | | | | Sign. |
|----------|----------------------------|----------|----------|-----------|-------|
| | Max/Ant | Max/Post | Mand/Ant | Mand/Post | |
| MBL(mm) | 0,42 | 0,22 | 0,11 | 0,12 | <0,05 |
| | * | * | | | <0,05 |
| | * | | * | | <0,05 |
| | * | | | * | <0,01 |

Tabla 37. Grupos que marcan la diferencia según el MBL medio anual (mm).

| Variable | Tiempo desde revisión | | | | Sign. |
|----------|-----------------------|---------------|---------------|----------------|-------|
| | De 2 a 3 años | De 3 a 5 años | De 5 a 7 años | De 7 a 10 años | |
| MBL(mm) | 0,45 | 0,28 | 0,15 | 0,07 | <0,01 |
| | * | | * | | <0,05 |
| | * | | | * | <0,01 |
| | | * | * | | <0,05 |
| | | * | | * | <0,01 |

Tabla 38. Características del *implante-uno-*.

| Variables | Categorías | Frec. | Porc. | MBL medio anual (mm) | | | |
|-------------------------------|----------------|-------|-------|----------------------|-------|------|-------|
| | | | | Nº | Media | D.T. | Sign. |
| Marca del implante | ASTRA | 8 | 5,6 | 7 | 0,11 | 0,19 | |
| | BEGO | 0 | 0,0 | 0 | 0,00 | 0,00 | |
| | BIOHO | 4 | 2,8 | 4 | 0,26 | 0,36 | |
| | BIOME | 1 | 0,7 | 1 | 0,21 | 0,00 | |
| | BRANE | 1 | 0,7 | 1 | 0,13 | 0,00 | |
| | MICRO | 0 | 0,0 | 0 | 0,00 | 0,00 | |
| | MOZO | 11 | 7,7 | 10 | 0,60 | 0,63 | |
| | Nobel | 1 | 0,7 | 1 | 0,00 | 0,00 | |
| | NORMO | 1 | 0,7 | 1 | 0,00 | 0,00 | |
| | STRAU | 89 | 62,2 | 83 | 0,15 | 0,22 | |
| | ZIMME | 27 | 18,9 | 26 | 0,33 | 0,36 | |
| Marca del implante (agrupada) | ASTRA | 8 | 5,6 | 7 | 0,11 | 0,19 | <0,01 |
| | MOZO | 11 | 7,7 | 10 | 0,60 | 0,63 | |
| | STRAU | 89 | 62,2 | 83 | 0,15 | 0,22 | |
| | ZIMME | 27 | 18,9 | 26 | 0,33 | 0,36 | |
| | OTROS | 8 | 5,6 | 8 | 0,17 | 0,26 | |
| Implante de Straumman | Sí | 89 | 62,2 | 83 | 0,15 | 0,22 | <0,01 |
| | No | 54 | 37,8 | 51 | 0,33 | 0,42 | |
| Implante de Straumman | SP | 75 | 84,3 | 69 | 0,15 | 0,23 | |
| | BL - BLT | 14 | 15,7 | 14 | 0,13 | 0,17 | |
| Implante de Straumman BL | BL | 13 | 92,9 | 13 | 0,14 | 0,17 | |
| | BLT | 1 | 7,1 | 1 | 0,00 | 0,00 | |
| Diseño del implante | CILÍNDRICO | 116 | 81,1 | 109 | 0,19 | 0,27 | |
| | CÓNICO | 27 | 18,9 | 25 | 0,33 | 0,48 | |
| Tipo de implante | TRANSEPITELIAL | 109 | 76,2 | 102 | 0,24 | 0,35 | |

| | | | | | | | |
|--------------------------------------|--------------|-----|------|-----|------|------|-------|
| | YUXTAÓSEO | 34 | 23,8 | 32 | 0,15 | 0,20 | |
| Conexión pilar implante | INTERNA | 136 | 95,1 | 127 | 0,19 | 0,26 | <0,01 |
| | EXTERNA | 7 | 4,9 | 7 | 0,72 | 0,71 | |
| Longitud del implante (dicotomizada) | Corto | 18 | 12,6 | 14 | 0,38 | 0,31 | <0,05 |
| | Convencional | 125 | 87,4 | 120 | 0,20 | 0,32 | |
| Anchura del implante (dicotomizada) | Estrecho | 15 | 10,5 | 15 | 0,19 | 0,28 | |
| | Convencional | 128 | 89,5 | 119 | 0,22 | 0,33 | |
| Regeneración ósea | Sí | 26 | 18,2 | 21 | 0,23 | 0,27 | |
| | No | 117 | 81,8 | 113 | 0,22 | 0,33 | |

Significación de la celda: *1: p<0,05; *2: p<0,01; *3: p<0,001, *4: p<0,0001 y *5: p<0,00001.

Tabla 39. Grupos que marcan la diferencia según el MBL medio anual (mm).

| Variable | Marca del implante (agrupada) | | | | | Sign. |
|----------|-------------------------------|------|-------|-------|-------|-------|
| | ASTRA | MOZO | STRAU | ZIMME | OTROS | |
| MBL(mm) | 0,11 | 0,60 | 0,15 | 0,33 | 0,17 | <0,01 |
| | * | * | | | | <0,05 |
| | | * | * | | | <0,01 |
| | | * | | | * | <0,05 |
| | | | * | * | | <0,05 |

Tabla 40. Variables cualitativas referidas al sujeto según *implante-todos* .

| Variables | Categorías | Frec. | Porc. | MBL medio anual (mm) | | | |
|-------------------------------|-----------------|-------|-------|----------------------|-------|------|-------|
| | | | | Nº | Media | D.T. | Sign. |
| Sexo del paciente | Mujer | 229 | 50,2 | 221 | 0,23 | 0,31 | |
| | Hombre | 227 | 49,8 | 215 | 0,25 | 0,37 | |
| Edad al implante | Hasta 40 años | 15 | 3,3 | 15 | 0,21 | 0,23 | |
| | De 41 a 55 años | 131 | 28,7 | 123 | 0,20 | 0,27 | |
| | De 56 a 69 años | 251 | 55,0 | 241 | 0,23 | 0,36 | |
| | Desde 70 años | 59 | 12,9 | 57 | 0,37 | 0,40 | |
| Padece enfermedad periodontal | Sí | 232 | 50,9 | 217 | 0,26 | 0,39 | |
| | No | 224 | 49,1 | 219 | 0,21 | 0,28 | |
| Padece Bruxismo | Sí | 113 | 24,8 | 108 | 0,24 | 0,42 | |
| | No | 343 | 75,2 | 328 | 0,24 | 0,31 | |
| Tiene patologías relevantes | Sí | 122 | 26,8 | 118 | 0,20 | 0,27 | |
| | No | 334 | 73,2 | 318 | 0,25 | 0,36 | |
| Toma medicamentos | Sí | 143 | 31,4 | 139 | 0,18 | 0,26 | <0,05 |
| | No | 313 | 68,6 | 297 | 0,26 | 0,37 | |
| Fumador / a | Sí | 67 | 14,7 | 64 | 0,39 | 0,52 | <0,01 |
| | No | 346 | 75,9 | 333 | 0,20 | 0,29 | |
| | Exfumador / a | 43 | 9,4 | 39 | 0,29 | 0,30 | |
| Índice mandibular cortical | MCI 1 | 238 | 52,2 | 227 | 0,24 | 0,34 | |
| | MCI 2 | 193 | 42,3 | 184 | 0,25 | 0,35 | |
| | MCI 3 | 25 | 5,5 | 25 | 0,15 | 0,23 | |

Significación de la celda: *1: p<0,05; *2: p<0,01; *3: p<0,001, *4: p<0,0001 y *5: p<0,00001.

Tabla 41. Detalle de las patologías presentes referidas al sujeto según *implante-todos* - .

| | Variables | Cat. | Frec. | Porc. | MBL medio anual (mm) | | | |
|--|----------------------------------|------|-------|-------|----------------------|-------|------|-------|
| | | | | | Nº | Media | D.T. | Sign. |
| Patologías relevantes presentes | CARDIOVASCULAR | Sí | 244 | 53,5 | 231 | 0,24 | 0,36 | |
| | | No | 212 | 46,5 | 205 | 0,23 | 0,32 | |
| | ALT. PSICOLÓGICA Y ESQUIZOFRENIA | Sí | 35 | 7,7 | 34 | 0,17 | 0,20 | |
| | | No | 421 | 92,3 | 402 | 0,24 | 0,35 | |
| | ALT. ESQUELÉTICAS | Sí | 59 | 12,9 | 55 | 0,31 | 0,35 | <0,05 |
| | | No | 397 | 87,1 | 381 | 0,23 | 0,34 | |
| | ALT. SISTEMA NERVIOSO | Sí | 14 | 3,1 | 14 | 0,17 | 0,20 | |
| | | No | 442 | 96,9 | 422 | 0,24 | 0,34 | |
| | ALT. GASTRODIGESTIVAS | Sí | 35 | 7,7 | 35 | 0,45 | 0,66 | |
| | | No | 421 | 92,3 | 401 | 0,22 | 0,29 | |
| | DIABETES MELLITUS | Sí | 54 | 11,8 | 53 | 0,25 | 0,28 | |
| | | No | 402 | 88,2 | 383 | 0,24 | 0,35 | |
| | VIH | Sí | 1 | 0,2 | 1 | 0,00 | 0,00 | |
| | | No | 455 | 99,8 | 435 | 0,24 | 0,34 | |
| | ALT. PULMÓN | Sí | 22 | 4,8 | 22 | 0,04 | 0,08 | <0,01 |
| | | No | 434 | 95,2 | 414 | 0,25 | 0,35 | |
| | ALT. TIROIDES | Sí | 20 | 4,4 | 19 | 0,21 | 0,22 | |
| | | No | 436 | 95,6 | 417 | 0,24 | 0,35 | |
| CÁNCER | Sí | 33 | 7,2 | 33 | 0,33 | 0,38 | | |
| | No | 423 | 92,8 | 403 | 0,23 | 0,34 | | |
| COAGULOPATÍAS | Sí | 3 | 0,7 | 3 | 0,19 | 0,33 | | |
| | No | 453 | 99,3 | 433 | 0,24 | 0,34 | | |
| Toma de medicamentos según tipología de enfermedad | CARDIOVASCULAR | Sí | 254 | 55,7 | 241 | 0,27 | 0,37 | <0,05 |
| | | No | 202 | 44,3 | 195 | 0,20 | 0,29 | |
| | | Sí | 35 | 7,7 | 34 | 0,17 | 0,20 | |

| | | | | | | | |
|----------------------------------|----|-----|------|-----|------|------|--------|
| ALT. PSICOLÓGICA Y ESQUIZOFRENIA | No | 421 | 92,3 | 402 | 0,24 | 0,35 | |
| | Sí | 48 | 10,5 | 44 | 0,37 | 0,36 | <0,001 |
| ALT. ESQUELÉTICAS | No | 408 | 89,5 | 392 | 0,22 | 0,34 | |
| | Sí | 14 | 3,1 | 14 | 0,17 | 0,20 | |
| ALT. SISTEMA NERVIOSO | No | 442 | 96,9 | 422 | 0,24 | 0,34 | |
| | Sí | 19 | 4,2 | 19 | 0,33 | 0,47 | |
| ALT. GASTRODIGESTIVAS | No | 437 | 95,8 | 417 | 0,23 | 0,33 | |
| | Sí | 47 | 10,3 | 46 | 0,26 | 0,29 | |
| DIABETES MELLITUS | No | 409 | 89,7 | 390 | 0,24 | 0,35 | |
| | Sí | 1 | 0,2 | 1 | 0,00 | 0,00 | |
| VIH | No | 455 | 99,8 | 435 | 0,24 | 0,34 | |
| | Sí | 14 | 3,1 | 14 | 0,05 | 0,08 | <0,05 |
| ALT. PULMÓN | No | 442 | 96,9 | 422 | 0,24 | 0,34 | |
| | Sí | 19 | 4,2 | 18 | 0,19 | 0,20 | |
| ALT. TIROIDES | No | 437 | 95,8 | 418 | 0,24 | 0,35 | |
| | Sí | 7 | 1,5 | 7 | 0,10 | 0,17 | |
| CÁNCER | No | 449 | 98,5 | 429 | 0,24 | 0,34 | |
| | Sí | 2 | 0,4 | 2 | 0,29 | 0,40 | |
| COAGULOPATÍAS | No | 454 | 99,6 | 434 | 0,24 | 0,34 | |

Significación de la celda: *1: $p < 0,05$; *2: $p < 0,01$; *3: $p < 0,001$; *4: $p < 0,0001$ y *5: $p < 0,00001$.

Tabla 42. Posición del implante según *implante-todos* .

| Variables | Categorías | Frec. | Porc. | MBL medio anual (mm) | | | |
|-----------------------|------------|-------|-------|----------------------|-------|------|-------|
| | | | | Nº | Media | D.T. | Sign. |
| Posición del implante | 11 | 5 | 1,1 | --- | --- | --- | |
| | 12 | 14 | 3,1 | --- | --- | --- | |
| | 13 | 11 | 2,4 | --- | --- | --- | |
| | 14 | 28 | 6,1 | --- | --- | --- | |
| | 15 | 17 | 3,7 | --- | --- | --- | |
| | 16 | 34 | 7,5 | --- | --- | --- | |
| | 17 | 4 | 0,9 | --- | --- | --- | |
| | 21 | 5 | 1,1 | --- | --- | --- | |
| | 22 | 11 | 2,4 | --- | --- | --- | |
| | 23 | 10 | 2,2 | --- | --- | --- | |
| | 24 | 26 | 5,7 | --- | --- | --- | |
| | 25 | 18 | 3,9 | --- | --- | --- | |
| | 26 | 34 | 7,5 | --- | --- | --- | |
| | 27 | 5 | 1,1 | --- | --- | --- | |
| | 31 | 0 | 0,0 | --- | --- | --- | |
| | 32 | 8 | 1,8 | --- | --- | --- | |
| | 33 | 19 | 4,2 | --- | --- | --- | |
| | 34 | 17 | 3,7 | --- | --- | --- | |
| | 35 | 18 | 3,9 | --- | --- | --- | |
| | 36 | 39 | 8,6 | --- | --- | --- | |
| | 37 | 9 | 2,0 | --- | --- | --- | |
| | 41 | 2 | 0,4 | --- | --- | --- | |
| | 42 | 7 | 1,5 | --- | --- | --- | |
| 43 | 21 | 4,6 | --- | --- | --- | | |
| 44 | 20 | 4,4 | --- | --- | --- | | |
| 45 | 19 | 4,2 | --- | --- | --- | | |

| | | | | | | | |
|---------------------------------|-----------------|-----|------|-----|------|------|---------|
| | 46 | 39 | 8,6 | --- | --- | --- | |
| | 47 | 16 | 3,5 | --- | --- | --- | |
| Posición maxilar- mandibular | Maxilar | 352 | 77,2 | 334 | 0,28 | 0,37 | <0,0001 |
| | Mandibular | 104 | 22,8 | 102 | 0,10 | 0,17 | |
| Posición antero- posterior | Anterior | 113 | 24,8 | 109 | 0,32 | 0,36 | <0,001 |
| | Posterior | 343 | 75,2 | 327 | 0,21 | 0,33 | |
| Posición Max/Mand Ant/Post | Max./Anterior | 86 | 18,9 | 82 | 0,39 | 0,38 | <0,0001 |
| | Max./Posterior | 266 | 58,3 | 252 | 0,24 | 0,36 | |
| | Mand./Anterior | 27 | 5,9 | 27 | 0,13 | 0,19 | |
| | Mand./Posterior | 77 | 16,9 | 75 | 0,09 | 0,16 | |

Significación de la celda: *1: p<0,05; *2: p<0,01; *3: p<0,001, *4: p<0,0001 y *5: p<0,00001.

Tabla 43. Grupos que marcan la diferencia según el MBL medio anual (mm).

| Variable | Posición Max/Mand Ant/Post | | | | Sign. |
|----------|----------------------------|----------|----------|-----------|---------|
| | Max/Ant | Max/Post | Mand/Ant | Mand/Post | |
| MBL(mm) | 0,39 | 0,24 | 0,13 | 0,09 | <0,0001 |
| | * | * | | | <0,0001 |
| | * | | * | | <0,001 |
| | * | | | * | <0,0001 |
| | | * | | * | <0,001 |

Tabla 44. Características del *implante-todos* .

| Variables | Categorías | Frec. | Porc. | MBL medio anual (mm) | | | |
|---|-------------------|-------|-------|----------------------|-------|------|---------|
| | | | | Nº | Media | D.T. | Sign. |
| Clase de desdentación de Kennedy | MD CI I (dpb) | 26 | 5,7 | 25 | 0,09 | 0,18 | <0,0001 |
| | MD CI I (dpb,1) | 6 | 1,3 | 5 | 0,05 | 0,07 | |
| | MD CI II (dpu) | 15 | 3,3 | 15 | 0,10 | 0,21 | |
| | MD CI II (dpu,1) | 35 | 7,7 | 35 | 0,17 | 0,20 | |
| | MD CI II (dpu,2) | 6 | 1,3 | 6 | 0,46 | 0,20 | |
| | MD CI III (dpi) | 21 | 4,6 | 21 | 0,24 | 0,29 | |
| | MD CI III (dpi,1) | 47 | 10,3 | 45 | 0,13 | 0,24 | |
| | MD CI III (dpi,2) | 3 | 0,7 | 3 | 0,00 | 0,00 | |
| | MD CI IV | 76 | 16,7 | 75 | 0,23 | 0,31 | |
| | MX CI I (dpb) | 40 | 8,8 | 38 | 0,29 | 0,26 | |
| | MX CI I (dpb,1) | 6 | 1,3 | 5 | 0,34 | 0,28 | |
| | MX CI I (dpb,3) | 4 | 0,9 | 4 | 0,22 | 0,15 | |
| | MX CI II (dpu) | 12 | 2,6 | 11 | 0,08 | 0,15 | |
| | MX CI II (dpu,1) | 12 | 2,6 | 12 | 0,13 | 0,24 | |
| | MX CI II (dpu,2) | 11 | 2,4 | 11 | 0,11 | 0,16 | |
| | MX CI III (dpi) | 27 | 5,9 | 24 | 0,10 | 0,17 | |
| | MX CI III (dpi,1) | 13 | 2,9 | 13 | 0,12 | 0,26 | |
| | MX CI III (dpi,2) | 11 | 2,4 | 11 | 0,13 | 0,19 | |
| | MX CI III (dpi,3) | 6 | 1,3 | 6 | 0,25 | 0,23 | |
| | MX CI IV | 79 | 17,3 | 71 | 0,55 | 0,52 | |
| Clase de desdentación de Kennedy (reducida) | Clase I | 281 | 61,6 | 273 | 0,19 | 0,26 | <0,0001 |
| | Clase II | 16 | 3,5 | 15 | 0,12 | 0,15 | |
| | Clase III | 63 | 13,8 | 60 | 0,11 | 0,20 | |
| | Clase IV | 96 | 21,1 | 88 | 0,48 | 0,50 | |
| Clase de Kennedy | EXTREMO LIBRE | 142 | 31,1 | 136 | 0,18 | 0,23 | <0,0001 |
| | INTERCALAR | 159 | 34,9 | 154 | 0,15 | 0,23 | |

| | | | | | | | |
|-----------------------|----------------|-----|------|-----|------|------|---------|
| | DESD. COMPLETO | 155 | 34,0 | 146 | 0,39 | 0,46 | |
| Tipo de prótesis | UNITARIO | 112 | 24,6 | 110 | 0,14 | 0,21 | <0,001 |
| | FERULIZADO | 270 | 59,2 | 258 | 0,26 | 0,37 | |
| | SOBREDENTADURA | 71 | 15,6 | 68 | 0,32 | 0,36 | |
| | SIN CARGAR | 3 | 0,7 | 0 | --- | --- | |
| Tiempo desde revisión | De 2 a 3 años | 58 | 12,7 | 55 | 0,49 | 0,53 | <0,0001 |
| | De 3 a 5 años | 146 | 32,0 | 141 | 0,32 | 0,35 | |
| | De 5 a 7 años | 166 | 36,4 | 158 | 0,15 | 0,24 | |
| | De 7 a 10 años | 86 | 18,9 | 82 | 0,09 | 0,14 | |

Significación de la celda: *1: $p < 0,05$; *2: $p < 0,01$; *3: $p < 0,001$; *4: $p < 0,0001$ y *5: $p < 0,00001$.

Tabla 45. Grupos que marcan la diferencia según el MBL medio anual (mm).

| Variable | Clase de desdentación de Kennedy (reducida) | | | | Sign. |
|----------|---|---------------|----------------|----------------|---------|
| | Clase I | Clase II | Clase III | Clase IV | |
| MBL(mm) | 0,19 | 0,12 | 0,11 | 0,48 | <0,0001 |
| | * | | * | | <0,05 |
| | * | | | * | <0,0001 |
| | | * | | * | <0,01 |
| | | | * | * | <0,0001 |
| Variable | Clase de Kennedy | | | Sign. | |
| | EXTREMO LIBRE | INTERCALAR | DESD. COMPLETO | | |
| MBL(mm) | 0,18 | 0,15 | 0,39 | <0,0001 | |
| | * | | * | <0,001 | |
| | | * | * | <0,0001 | |
| Variable | Tipo de prótesis | | | Sign. | |
| | UNITARIO | FERULIZADO | SOBREDENTADURA | | |
| MBL(mm) | 0,14 | 0,26 | 0,32 | <0,001 | |
| | * | * | | <0,01 | |
| | * | | * | <0,001 | |
| Variable | Tiempo desde revisión | | | | Sign. |
| | De 2 a 3 años | De 3 a 5 años | De 5 a 7 años | De 7 a 10 años | |
| MBL(mm) | 0,49 | 0,32 | 0,15 | 0,09 | <0,0001 |
| | * | * | | | <0,05 |
| | * | | * | | <0,0001 |
| | * | | | * | <0,0001 |
| | | * | * | | <0,0001 |
| | | * | | * | <0,0001 |

Tabla 46. Características del *implante-todos-*.

| Variables | Categorías | Frec. | Porc. | MBL medio anual (mm) | | | |
|-------------------------------|----------------|-------|-------|----------------------|-------|------|---------|
| | | | | Nº | Media | D.T. | Sign. |
| Marca del implante | ASTRA | 26 | 5,7 | 25 | 0,17 | 0,39 | <0,0001 |
| | BEGO | 3 | 0,7 | 3 | 0,30 | 0,26 | |
| | BIOHO | 14 | 3,1 | 14 | 0,37 | 0,36 | |
| | BIOME | 4 | 0,9 | 4 | 0,22 | 0,18 | |
| | BRANE | 3 | 0,7 | 3 | 0,13 | 0,02 | |
| | MICRO | 2 | 0,4 | 2 | 0,24 | 0,09 | |
| | MOZO | 39 | 8,6 | 37 | 0,62 | 0,59 | |
| | Nobel | 1 | 0,2 | 1 | 0,00 | 0,00 | |
| | NORMO | 1 | 0,2 | 1 | 0,00 | 0,00 | |
| | STRAU | 271 | 59,4 | 258 | 0,16 | 0,22 | |
| | ZIMME | 92 | 20,2 | 88 | 0,33 | 0,36 | |
| Marca del implante (agrupada) | ASTRA | 26 | 5,7 | 25 | 0,17 | 0,39 | <0,0001 |
| | MOZO | 39 | 8,6 | 37 | 0,62 | 0,59 | |
| | STRAU | 271 | 59,4 | 258 | 0,16 | 0,22 | |
| | ZIMME | 92 | 20,2 | 88 | 0,33 | 0,36 | |
| | OTROS | 28 | 6,1 | 28 | 0,28 | 0,29 | |
| Implante de Straumman | Sí | 271 | 59,4 | 258 | 0,16 | 0,22 | <0,0001 |
| | No | 185 | 40,6 | 178 | 0,36 | 0,43 | |
| Implante de Straumman | SP | 224 | 82,7 | 213 | 0,15 | 0,22 | |
| | BL - BLT | 47 | 17,3 | 45 | 0,20 | 0,24 | |
| Implante de Straumman BL | BL | 44 | 93,6 | 43 | 0,19 | 0,24 | |
| | BLT | 3 | 6,4 | 2 | 0,32 | 0,45 | |
| Diseño del implante | CILÍNDRICO | 360 | 78,9 | 344 | 0,20 | 0,28 | <0,001 |
| | CÓNICO | 96 | 21,1 | 92 | 0,39 | 0,49 | |
| Tipo de implante | TRANSEPITELIAL | 356 | 78,1 | 341 | 0,24 | 0,35 | |

| | | | | | | | |
|--------------------------------------|--------------|-----|------|-----|------|------|---------|
| | YUXTAÓSEO | 100 | 21,9 | 95 | 0,22 | 0,31 | |
| Conexión pilar implante | INTERNA | 421 | 92,3 | 401 | 0,20 | 0,29 | <0,0001 |
| | EXTERNA | 35 | 7,7 | 35 | 0,63 | 0,59 | |
| Longitud del implante (dicotomizada) | Corto | 64 | 14,0 | 56 | 0,26 | 0,26 | |
| | Convencional | 392 | 86,0 | 380 | 0,23 | 0,35 | |
| Anchura del implante (dicotomizada) | Estrecho | 59 | 12,9 | 57 | 0,19 | 0,25 | |
| | Convencional | 397 | 87,1 | 379 | 0,25 | 0,35 | |
| Regeneración ósea | Sí | 71 | 15,6 | 63 | 0,25 | 0,28 | |
| | No | 385 | 84,4 | 373 | 0,24 | 0,35 | |
| Implante seleccionado | Sí | 143 | 31,4 | 134 | 0,22 | 0,32 | |
| | No | 313 | 68,6 | 302 | 0,25 | 0,35 | |

Significación de la celda: *1: p<0,05; *2: p<0,01; *3: p<0,001, *4: p<0,0001 y *5: p<0,00001.

Tabla 47. Grupos que marcan la diferencia según el MBL medio anual (mm).

| Variable | Marca del implante (agrupada) | | | | | Sign. |
|----------|-------------------------------|------|-------|-------|-------|---------|
| | ASTRA | MOZO | STRAU | ZIMME | OTROS | |
| MBL(mm) | 0,17 | 0,62 | 0,16 | 0,33 | 0,28 | <0,0001 |
| | * | * | | | | <0,001 |
| | * | | | * | | <0,05 |
| | * | | | | * | <0,05 |
| | | * | * | | | <0,0001 |
| | | * | | * | | <0,01 |
| | | * | | | * | <0,05 |
| | | | * | * | | <0,01 |
| | | | * | | * | <0,05 |

ARTÍCULO PUBLICADO.

ARTICULO PUBLICADO

J Clin Exp Dent. 2019;11(11):e1045-71.

Marginal bone loss analysis

Journal section: Oral Surgery

Publication Types: Review

doi:10.4317/jced.56202

<http://dx.doi.org/10.4317/jced.56202>

Influence of marginal bone loss on peri-implantitis: Systematic review of literature

Alba Carrasco-García ¹, Lizett Castellanos-Cosano ², José-Ramón Corcuera-Flores ³, Antonio Rodríguez-Pérez ⁴, Daniel Torres-Lagares ⁵, Guillermo Machuca-Portillo ⁶

¹ PhD student. School of Dentistry, University of Seville

² Associate Professor. Oral Surgery, School of Dentistry, University of Seville. University of Fernando Pessoa Canarias

³ Associate Professor, Oral Surgery, School of Dentistry, University of Seville

⁴ Full-time Professor, School of Dentistry, University of Fernando Pessoa Canarias

⁵ Full-time Professor, School of Dentistry, University of Seville

⁶ MD, DDS, PhD, Professor and Chairman of Special Care Dentistry, School of Dentistry, University of Seville, Spain

Correspondence:

School of Dentistry, University of Seville
C/Avicena s/n, 41009 Sevilla, Spain
gmachuca@us.es

Received: 16/08/2019

Accepted: 09/09/2019

Carrasco-García A, Castellanos-Cosano L, Rodríguez-Pérez A, Corcuera-Flores JR, Torres-Lagares D, Machuca-Portillo G. Influence of marginal bone loss on peri-implantitis: Systematic re-view of literature. J Clin Exp Dent. 2019;11(11):e1045-71.
<http://www.medicinaoral.com/odo/volumenes/v11i11/jcedv11i11p1045.pdf>

Article Number: 56202 <http://www.medicinaoral.com/odo/indice.htm>
© Medicina Oral S. L. C.I.F. B 96689336 - eISSN: 1989-5488
eMail: jced@jced.es
Indexed in:
Pubmed
Pubmed Central® (PMC)
Scopus
DOI® System

Abstract

Background: The marginal bone of dental implants is subjected to slight load modifications over time, conditioning implant survival. **Objective:** Perform a systematic review of the literature analyzing the factors that contribute to marginal bone loss (MBL) and the subsequent development of peri-implantitis.

Material and Methods: Bibliographic research in the databases PubMed, Medline and Scopus between 2010 and 2018 was performed. The inclusion criteria were articles published in the last 10 years and that were in English or Spanish, that were carried out on humans, that were cohort studies, that included cases and controls or that used randomized clinical trials. Exclusion criteria removed articles that contained clinical cases, case series or systematic reviews.

Results: A total of 90 articles were analyzed that examined all the factors reported in the literature, such as idiosyncratic factors, toxic habits, systemic drugs and implant characteristics (diameter, length, type surface, implant connection, implant design and type of platform at the moment of the prosthetic load). **Discussion:** Patient characteristics and associated pathologies must be taken into account when assessing MBL. MBL in all dental implants can be considered independent of the type of prosthetic rehabilitation and the moment of load; this was emphasized. The MBL is smaller in dental implants with rough surfaces, switch platforms and infracrestal localization, as they are of multifactorial origin.

Conclusions: All the reviewed articles maintain a common criterion regarding the concept and measurement of the MBL and highlighting the importance of radiodiagnosis for quantification. Longterm prospective studies with unified criteria are needed to reduce bias by identifying the most relevant factors in MBL.

Key words: Marginal bone loss, dental implant, peri-implantitis.

e1045