

**INFLUENCIA DEL DIÁMETRO DEL IMPLANTE EN LOS CAMBIOS
DIMENSIONALES DE LOS TEJIDOS PERI-IMPLANTARES EN EL SECTOR
ANTERIOR**

REVISIÓN SISTEMÁTICA



**OSCAR DANIEL APONTE CASTRO
YAMEL ENRIQUE TILAGUY MARTÍNEZ**

**INSTITUCION UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA
COLEGIO ODONTOLÓGICO
AREA DE EDUCACION AVANZADA Y CONTINUADA
POSTGRADO DE PROSTODONCIA
BOGOTA D.C., SEPTIEMBRE**

2014

**INFLUENCIA DEL DIÁMETRO DEL IMPLANTE EN LOS CAMBIOS
DIMENSIONALES DE LOS TEJIDOS PERI-IMPLANTARES EN EL SECTOR
ANTERIOR.**

REVISIÓN SISTEMÁTICA

AUTORES

OSCAR DANIEL APONTE CASTRO
YAMEL ENRIQUE TILAGUY MARTÍNEZ

Protocolo de Grado

Asesor Científico:

Dra. CAROLINA LARA
Especialista en Prostodoncia, oclusión y ATM
Especialista en Gerencia en Salud
Magister en Educación

ASESOR METODOLÓGICO:

DRA. PIEDAD MALAVER CALDERÓN.
Od. Ms. Biología Énfasis Genética Humana

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA

COLEGIO ODONTOLÓGICO COLOMBIANO

ÀREA DE EDUCACION AVANZADA Y CONTINUADA

POSTGRADO DE PROSTODONCIA

BOGOTA D.C., AGOSTO

2014

El trabajo de grado **“Influencia del diámetro del implante en los cambios dimensionales de los tejidos peri-implantares en el sector anterior.Revisión sistemática.”** elaborado por Yamel Tilaguy Martínez y Oscar Aponte Castro como requisito para optar por el título de especialista en Prostodoncia.

Dra. Carolina Lara

Asesor científico

Dra. Piedad Malaver Calderón

Asesora metodológica

Dra. Carmenza Macías

Directora del Centro de Investigaciones

Bogotá, Agosto 2014.

TRANSFERENCIA DE DERECHOS DE PUBLICACIÓN

Título del artículo: **“Influencia del diámetro del implante en los cambios dimensionales de los tejidos peri-implantares en el sector anterior. Revisión sistemática.”** **Autores:** Los Dres. Yamel Tilaguy Martínez, Oscar Aponte Castro y Carolina Lara. Los autores certifican que el artículo arriba mencionado es trabajo original y no ha sido previamente publicado, excepto en forma de resumen. Una vez aceptado para publicación en la revista que la Institución Universitaria Colegios de Colombia estipule, los derechos de autor serán transferidos a la universidad. Así mismo, declaran que no ha sido enviado en forma simultánea para su posible publicación en otra revista. Los autores acceden, dado el caso, a que este artículo sea incluido en los medios electrónicos que los editores de la Institución Universitaria Colegios de Colombia, consideren convenientes.

CAROLINA LARA
C.C 39.774.683

YAMEL TILAGUY MARTÍNEZ
C.C 80.017.915

OSCAR APONTE CASTRO
C.C 79.795.009

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA

CESIÓN DE DERECHOS

Yo.: Yamel Tilaguy Martínez, Oscar Aponte Castro y Carolina Lara Manifestamos en este documento nuestra voluntad de ceder a la Institución Universitaria Colegios de Colombia los derechos patrimoniales, consagrados en el artículo 72 de la ley 23 de 1982, de la tesis de grado: **“Influencia del diámetro del implante en los cambios dimensionales de los tejidos peri-implantares en el sector anterior. Revisión sistemática.”**Producto de nuestra actividad académica para optar por el título de Especialista en Prostodoncia de la Institución Universitaria Colegios de Colombia. La institución tiene los derechos anteriores cedidos en su actividad ordinaria de investigación, docencia y publicación. Con todo, en nuestra condición de autores nos reservamos los derechos morales de la obra antes citada con arreglo al artículo 30 de la ley 23 de 1982. En concordancia, suscribimos este documento en el momento mismo de la ley 23 de entrega del trabajo final a la biblioteca de la Institución Universitaria Colegios de Colombia.

CAROLINA LARA
C.C 39.774.683

YAMEL TILAGUY MARTÍNEZ
C.C 80.017.915

OSCAR APONTE CASTRO
C.C 79.795.009

Bogotá, Agosto 2014

Señores:

Biblioteca

Institución Universitaria Colegios de Colombia

La Ciudad

Autorizamos a la unidad de investigación de la Institución Universitaria Colegios de Colombia a consultar y reproducir con fines de investigación, parcial o totalmente el contenido del trabajo de grado titulado: **“Influencia del diámetro del implante en los cambios dimensionales de los tejidos peri-implantares en el sector anterior. Revisión sistemática.”** presentado a la unidad de investigación como requisito del programa para optar al título de Prostdoncia; siempre que mediante la correspondiente cita bibliográfica se le dé crédito al trabajo de investigación y a sus autores.

CAROLINA LARA

C.C 39.774.683

YAMEL TILAGUY MARTÍNEZ

C.C 80.017.915

OSCAR APONTE CASTRO

C.C 79.795.009

FICHA TÉCNICA DE INVESTIGACIÓN DE TRABAJO DE GRADO

TÍTULO DEL TRABAJO: “Influencia del diámetro del implante en los cambios dimensionales de los tejidos peri-implantares en el sector anterior. Revisión sistemática.”

AUTORES: Yamel Tilagu y Martínez, Oscar Aponte Castro.

ASESOR CIENTÍFICO: Dra. Carolina Lara

ASESOR METODOLÓGICO: Dra. Piedad Malaver Calderón.

MATERIAL ANEXO: 2 CD's, 2 Artículos científicos.

FACULTAD: Odontología.

TITULO OBTENIDO: Especialista en Prostodoncia

CATEGORÍA: Postgrado.

PALABRAS CLAVE: Tejido peri-implantar, Diámetro del implante, Éxito/supervivencia del implante, Implantes en el sector anterior, Implantes en la región anterior, Implantes de diámetro angosto, Implantes de diámetro pequeño, Cambios dimensionales óseos en implantes.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
1. ASPECTOS TEÓRICO CIENTIFICOS	11
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	11
1.2. JUSTIFICACIÓN	11
1.3. PROPÓSITO	12
1.4. MARCO TEÓRICO.....	12
2. OBJETIVOS.....	31
2.1. OBJETIVO GENERAL.....	31
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	31
3. ASPECTOS METODOLOGICOS	32
3.1. TIPO DE ESTUDIO	32
3.2. OBJETO DE ESTUDIO	32
3.3. CRITERIOS DE SELECCIÓN	32
3.3.1. Criterios de inclusión.....	32
3.3.2. Criterios de exclusión.....	33
3.3.3. Estrategia de búsqueda.....	33
3.3.4. Descriptores de búsqueda.....	34
4. PROCEDIMIENTOS	35

4.1 DESCRIPCIÓN Y ANALISIS DE RESULTADOS	35
5. RESULTADOS.....	37
6. DISCUSIÓN	54
CONCLUSIÓN	58
BIBLIOGRAFÍA.....	59

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
Tabla 1.Estrategia de búsqueda.	33
Tabla 2.Artículos incluidos, autor, nivel de evidencia y grado de recomendación.	40
Tabla 3.Artículos incluidos.	42
Tabla 4.Artículos excluidos.	47
Tabla 5.Artículos incluidos, tipo de estudio.	53

1. ASPECTOS TEÓRICO CIENTIFICOS

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Pocos estudios en la literatura tienen reportadas complicaciones estéticas relevantes, de alguna manera entre 4 y 16% de las coronas únicas implanto soportadas en el sector anterior fallan por razones estéticas. La complicación más común es la recesión gingival exponiendo la unión implante/pilar con un estudio que reporta hasta el 61% de casos con 1 mm de recesión gingival en la superficie bucal, además la pobre selección de la prótesis y la falta de llenado papilar cuenta también como una falla estética del implante.¹

Petrie y Williams mostraron que las tensiones en la cresta ósea dependían de tres parámetros interrelacionados: diámetro, longitud y forma cónica. Según ellos, el diámetro tenía la mayor influencia sobre la tensión en la cresta ósea. Este hecho se vio reforzado en otros estudios.²

¿CUÁL ES LA INFLUENCIA DEL DIAMETRO DEL IMPLANTE EN LOS CAMBIOS DIMENSIONALES DE LOS TEJIDOS PERI-IMPLANTARES EN PACIENTES EDENTULOS EN EL SECTOR ANTERIOR?

1.2. JUSTIFICACIÓN

Debido a la prevalencia de la pérdida ósea desde la estabilización primaria en los tejidos duros se ha observado que se produce una pérdida desde el primer año de 1.5mm y del segundo año en adelante de 0.2 mm,³ por lo cual existe una necesidad de estudiar el comportamiento de los tejidos peri implantares y así

buscar la manera de disminuir esta prevalencia utilizando la técnica más conservadora y en consecuencia aumentar la tasa de éxito con respecto a la supervivencia de acuerdo a la literatura encontrada.

1.3. PROPÓSITO

Esta revisión sistemática se realizará como soporte teórico de las diferentes reacciones de los tejidos peri-implantares con respecto al diámetro del implante y así aportar información que permita en un futuro establecer procedimientos más favorables para la preservación de estos.

1.4. MARCO TEÓRICO

Un implante endo-óseo es un material aloplástico aplicado sobre un reborde óseo residual que actúa como base o cimiento para la prostodoncia.⁴ La condición de los tejidos peri-implantares es quizá el tema más estudiado en la implantología oral, su importancia no pierde vigencia y se mantiene en la actualidad.⁵

Para la rehabilitación de implantes de manera definitiva el diámetro del implante se puede clasificar en: Pequeño, estándar y ancho. Los implantes de diámetro pequeño están indicados en los casos de espacio interdental limitado, en reemplazo de laterales maxilares, incisivos mandibulares, dientes con diámetro cervical pequeño⁶, hueso interradicular reducido en el cual se va a reemplazar diente con diámetro cervical pequeño, cuando no hay espacio suficiente para colocar un implante de diámetro estándar, común en incisivos mandibulares, premolares y región de caninos o como alternativa en los casos de aumento óseo

teniendo en cuenta el tipo de oclusión y el perfil de emergencia de la restauración protésica; los implantes de diámetro estándar están indicados para asegurar mayor contacto hueso-implante;⁷ y los implantes de diámetro amplio para zona de posteriores, colocación inmediata en implantes fallidos y después de la exodoncia.⁸

Para alcanzar un perfil de emergencia ideal el tamaño de los implantes debería ser seleccionado basado en el diámetro del diente natural a nivel del hueso; la cual es 5.5 mm para incisivo central, 4.3 para incisivo lateral, 4.6 mm para caninos y ubicarlo 2 a 3 mm debajo de la unión amelo-cementaria.⁹ También se debe tener en cuenta el sitio receptor del implante para así evitar complicaciones estéticas como son: Posición del implante (P), diseño del implante (D), y diseño protésico (P); (PDP). La "triada de manejo PDP". Primero, la posición del implante (P) y la angulación son los determinantes claves que aseguran que una restauración apoyada en implantes tengan un éxito funcional y estético a través de un perfil ideal de emergencia. Segundo, el diámetro del implante y el diseño de la plataforma (D) pueden ayudar a evitar la reabsorción ósea crestal, lo cual se convierte en un gran valor para preservar la estética.¹⁰

La ubicación tridimensional del implante juega un papel importante en el éxito de la función y la estética en el sector anterior, Teniendo en cuenta que la supervivencia estética a largo plazo depende de las dimensiones del tejido blando que permanece sano y verticalmente constante con el tiempo, el implante debe ser colocado en sentido meso-distal al diente natural mínimo a una distancia de 1,5 a 2 mm; entre implantes mínimo 3 mm y así minimizar la pérdida de cresta ósea

alveolar^{9,11-13} y lograr un punto de contacto interproximal entre las coronas que favorezca la salud del tejido peri-implantar. Se recomienda que la distancia entre el punto de contacto interproximal y la cresta alveolar sea de 5 mm o menos para lograr un llenado papilar al 100%,⁹ si esta distancia es de 6 mm o más la papila estará presente en un 50% o menos. Tarnow y colegas reportaron una altura papilar promedio entre dos implantes adyacentes de 3,4 mm.¹² En el aspecto buco-lingual el espesor bucal debe ser mínimo de 1,8 a 2 mm para minimizar la pérdida ósea marginal, teniendo en cuenta el perfil de emergencia que debe tener la restauración, la alineación con los dientes adyacentes y los antagonistas.^{9,12,13} En sentido apico-coronal la plataforma del implante debe estar ubicada 3 a 5 mm por debajo de la unión cemento-esmalte del diente adyacente con una angulación del cuerpo del implante menor a 25 grados.^{9,12} Otros autores recomiendan profundidad del hombro del implante de una sola pieza 1 a 2 mm y de 2 piezas 2 a 3 mm apical a la línea imaginaria bucal de la unión cemento-esmalte del diente adyacente sin recesión gingival y angulación similar al diente adyacente,¹³ con espesor de encía queratinizada mayor o igual a 2 mm.^{9,11}

Los criterios de éxito propuestos por Albrektsson y cols en 1986 son:

1. Ausencia de movilidad clínica del implante.
2. Ausencia de evidencia de radiolucidez peri-implantar.
3. Pérdida ósea menor a 0,2 mm anual posterior al primer año del servicio del implante.
4. Ausencia de dolor, infección, neuropatía, parestesia o invasión del canal mandibular

5. Taza de éxito del 85% a los 5 años y 80% a los 10 años como mínimo.

Se propuso un límite de 1.5 mm de pérdida ósea alveolar alrededor de implantes óseo integrados exitosamente durante el primer año de carga y un límite para los siguientes años de 0.2 mm. Según la Conferencia consenso del Congreso Internacional de Implantólogos Orales aprobó cuatro categorías clínicas que definen condiciones de éxito/supervivencia y fracaso de los implantes dentales, donde se estableció como éxito: ausencia de exudado y pérdida ósea marginal radiográficamente menor a 2 mm.³

Previos estudios de análisis de elementos finitos han demostrado que una disminución en el diámetro aumenta la tensión transferida a la cresta ósea, intuitivamente se tendría que suponer que un menor diámetro transferiría más tensiones al hueso crestal y plantear la pregunta Cómo estas fuerzas exceden los límites fisiológicos del hueso que lo rodea?¹⁴

Varios investigadores intentan reducir la pérdida ósea crestal aumentando el área de contacto hueso-implante y así reducir el estrés a la cresta ósea alveolar. Intentos en aumentar el área de contacto hueso-implante están encaminados en aumentar el diámetro, longitud y alterando el diseño del implante. Las tensiones en la cresta ósea dependen de tres parámetros interrelacionados: diámetro, longitud y forma cónica. El diámetro tiene la mayor influencia sobre la tensión en la cresta ósea. Este hecho se vio reforzado en varios estudios.

El gradiente de deformación es mayor para diámetro estrecho, diseños cónicos que para los de diámetro ancho.

Debido a los efectos interdependientes del diámetro del implante, la longitud y forma cónica en cresta ósea, es imperativo que se consideren los tres aspectos del diseño del implante. Este análisis teórico sugiere que un implante cilíndrico ancho y relativamente largo es la mejor opción para el hueso esponjoso de alta y baja densidad. Parecería aconsejable evitar, implantes cortos estrechos con forma cónica en la región crestal, especialmente en el hueso esponjoso de baja densidad.²

Varios autores utilizando análisis de elementos finitos han encontrado que el riesgo más alto de la reabsorción ósea se produce en la región del cuello del implante. El estrés se concentra en el hueso cortical alrededor del cuello del implante, que es probablemente debido al hecho que el módulo elástico del hueso cortical es más alto que el hueso esponjoso y que el hueso cortical es mucho más fuerte y más resistente a la deformación. Cuando el diámetro del implante aumenta desde 3,3 hasta 4,1 mm y 4,1 a 4,8 mm, la tensión máxima en el hueso cortical alrededor del cuello del implante se redujo en 29,6% y 34,1%, respectivamente, para la fuerza vertical. Matsushita y cols. También mostraron que las tensiones en el hueso cortical disminuyeron en proporción a un aumento en el diámetro del implante con ambas cargas verticales y laterales mediante el uso de análisis de elementos finitos. Dado que la carga oclusal se complica en la pérdida de hueso crestal alrededor del implante, se postula que los implantes más anchos pueden reducir la tensión alrededor del hueso crestal y potencial pérdida de hueso.¹⁵

Algunos autores aseguran que la pérdida ósea inicial a la colocación del implante es debido a la formación del espesor biológico.^{10,16,17} presente en dientes naturales la cual incluye la longitud de la inserción epitelial, del tejido conectivo y la profundidad del surco, aproximadamente de 2,73 mm; en los implantes esta unión es semejante^{17,18} solo que más larga que en el diente natural,⁹ permaneciendo estable a través del tiempo,^{17,19} esta característica anatómica alrededor del implante de titanio era consistente para las superficies de titanio independientemente del sistema de implante usado.²⁰

El ancho biológico se refiere a la altura del aparato de fijación dento-gingival alrededor de un diente normal y se define como la distancia necesaria para una existencia saludable de hueso y tejido blando desde el punto apical de la restauración dental. En un sentido más clínico, no debe haber ninguna invasión dentro de 2 mm del hueso que rodea el diente. Existe una diferencia significativa entre los tejidos que rodean el diente natural y la mucosa peri-implante. La mucosa que rodea el implante tiene más de colágeno y un menor número de fibroblastos en contraposición a los tejidos gingivales. Los haces de fibras de colágeno paralelas a la superficie de titanio sin asociar a ella frente a la dirección perpendicular alrededor del diente. La topografía vascular supracrestal que rodea el implante se reduce y está diversamente organizada. El fundamento biológico detrás de la formación del ancho biológico reside en el hecho de que el hueso cuando se expone a la cavidad oral siempre se cubre con periostio, tejido conectivo y epitelio.

La literatura ha reportado la evidencia de la anchura biológica de 3,6 mm y 4,1 mm en la mandíbula y el maxilar de implantes, respectivamente, en los implantes con un collar cervical pulido colocado en la cresta del hueso ITI (Equipo Internacional de Implantología). (Figura 1).

La estabilidad de la anchura biológica depende principalmente del tipo de implante (una pieza, dos piezas) y la cresta ósea, lo que influye aún más los tejidos peri-implantares sanos y en última instancia el éxito a largo plazo de la terapia de implante. Algunos autores opinan que la remodelación de la cresta ósea post-restauración es el resultado de la inflamación localizada dentro de los tejidos localizados en la interface pilar-implante en el proceso de formación de la anchura biológica. Sobre la base de estas teorías, se sugirió que, siempre y cuando el tejido blando que cubre el implante permanece cerrado (sellado) durante la cicatrización, la remodelación del hueso crestal no se produce y la altura de la cresta se mantiene a los niveles pre-quirúrgicos.

La dimensión del ancho biológico alrededor de los implantes de dos piezas es mayor que el de implantes de una pieza y los dientes naturales. La presencia de micro espacio y su ubicación influye en los niveles de hueso marginal y el ancho biológico de los tejidos blandos circundantes. El ancho biológico no varía significativamente independientemente de que el implante se ha cargado (con la restauración) durante un tiempo corto o largo. Las dimensiones del tejido conectivo son más estables alrededor de implantes de una pieza y de los dientes naturales; se relaciona con el hecho que una vez formados predomina el colágeno de la proteína, y como colágeno madura, más los enlaces cruzados estabilizan el

tejido, siendo más resistentes a cambiar con el tiempo; el epitelio de unión, sin embargo, está siendo constantemente desafiado por el crecimiento microbiano y productos microbianos patológicos.²¹ En el tejido conectivo peri-implantar predominan más las fibras colágenas que fibroblastos, dispuestas paralelas a la superficie del implante.²²

Espacios entre implante y pilar permiten la microfiltración de fluidos que contienen pequeñas moléculas en el intervalo de disacáridos y péptidos cortos que contienen bacterias con productos o nutrientes requeridos para el crecimiento bacteriano mejor conocido como pilar infiltrado de células inflamatorias, esto da como resultado la resorción ósea horizontal y vertical dentro de 1,5 - 2 mm. En la actualidad, las causas de la pérdida de la cresta ósea, además de la tensión mecánica, también se atribuyen a la falta de espacio para el espesor biológico y la existencia del microespacio en el nivel de la cresta alveolar. Varios métodos han sido explorados para preservar el hueso y la estabilidad de la anchura biológica de la cresta, y por lo tanto el mantenimiento de la integridad de los tejidos blandos alrededor de los implantes, por ejemplo, el uso de implantes no sumergidos/una pieza y la conexión del pilar cónico y cambio de plataforma. Hermann y cols revisaron el ancho biológico, cambio de la plataforma, el diseño del implante en la zona cervical, nanorrugosidad, rosca fina, el diseño de pilares, y la evitación de micro lesiones en los tejidos blandos alrededor del implante como los factores que determinan la preservación de los niveles de hueso en la cresta, indicando que estos factores determinan los resultados estéticos de la restauración de implantes. Vela Nobot y cols llegaron a la conclusión de que el cambio de plataforma mejora

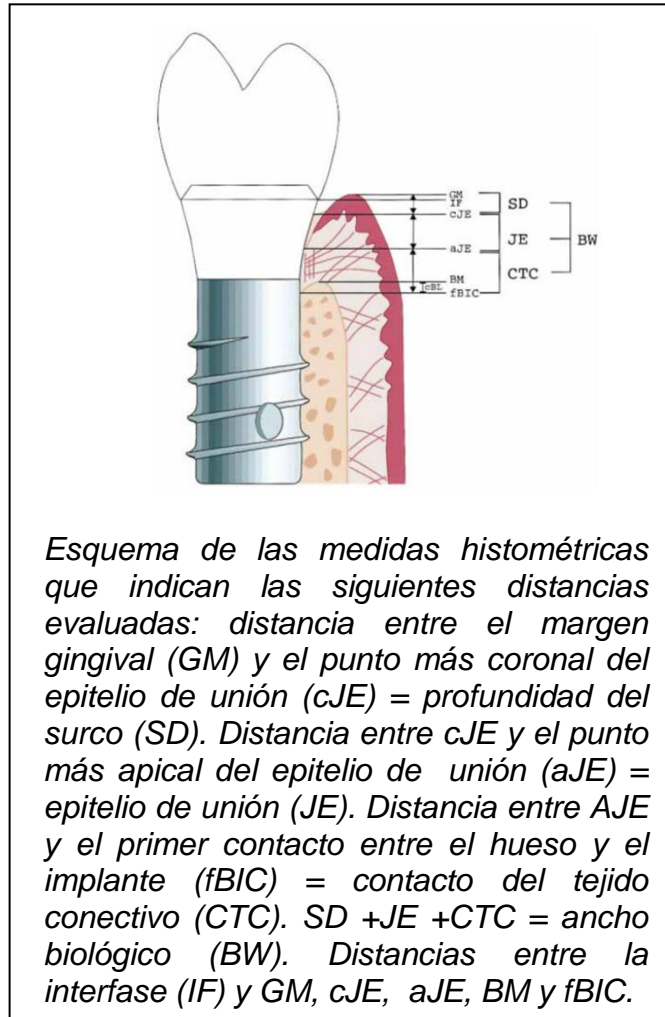
los resultados estéticos y que cuando se reduce la invasión de la anchura biológica, la pérdida ósea se reduce. Lazzara en su estudio pionero sobre el cambio de la plataforma informó de que los implantes más anchos con pilares de diámetro reducido mejoran la conservación del hueso crestal. La posición de la interfaz pilar-implante (micro espacio) con respecto a la cresta ósea afecta a la dimensión vertical del ancho biológico, es decir, cuanto más profundo se coloca el implante, más larga es la dimensión biológica formada.²¹ Se requiere un cierto ancho biológico mínimo periimplantar para permitir una fijación adecuada de la forma del tejido blando y así proteger la oseointegración, si esto no se produce puede tener lugar una reabsorción ósea.²³

El hueso es el componente biológico en cuyo seno funcionan los implantes endoóseos y transóseos y sobre el que funcionan los implantes subperiósticos. El hueso está constituido por un 75% de matriz inorgánica calcificada y es el principal órgano de sustentación de cargas en los animales vertebrados. No sólo proporciona estabilidad a los dientes, también amortigua las fuerzas masticatorias. Tras la cicatrización y la restauración de una interfase ósea, se debe mantener el hueso en buen estado para poder sustentar el implante y la prótesis durante mucho tiempo. Para ello hay que mantener una buena salud oral y conservar adecuadamente el espacio biológico formado.²⁴

Macroscópicamente, la estructura ósea se clasifica en función de su densidad en hueso compacto o trabecular. Sin embargo, la densidad ósea es en realidad una cualidad continua, que va desde las trabéculas finas al hueso compacto denso, pasando por las trabéculas de mayor tamaño y el hueso compacto poroso. El

hueso cortical (compacto) es un tejido esquelético denso formado por hueso laminar y compuesto. La mandíbula está formada en esencia de hueso compacto. Las denominaciones esponjoso, canceloso y trabecular son sinónimos para designar el tejido óseo de poca densidad. Las trabéculas óseas están formadas por hueso laminar, las trabéculas del interior de la cavidad medular del hueso compacto en expansión (como el del cuerpo de la mandíbula) se forman por reabsorción selectiva de la superficie endoósea, proyecciones digitiformes van remodelándose y forman trabéculas típicas. En los huesos intramembranosos, como en el maxilar superior, las trabéculas se forman de modo parecido. El borde óseo de las suturas en crecimiento está formado por hueso compacto. El lado endoóseo del borde cortical se convierte en estructuras esponjosas primarias por reabsorción selectiva. La inserción quirúrgica de un implante dental pone en marcha una respuesta osteogénica que está impulsada fundamentalmente por factores de crecimiento y citocinas locales. Debido probablemente al control metabólico predominante, la velocidad aposicional de la remodelación del hueso trabecular es notablemente constante, unos 0,6 micras/día. Por el contrario, la velocidad de formación del hueso laminar subperióstico es variable, hasta 1,0 micras/día. Este último es un proceso de modelado que responde a las deformaciones máximas producidas por las cargas funcionales. La remodelación del hueso trabecular prosigue durante toda la vida a un ritmo elevado (20-33% cada año). La remodelación del hueso trabecular proporciona un flujo constante de calcio para funciones metabólicas.²⁵

Figura 1. Esquema histométrico del espesor biológico¹⁷



Fases del recambio óseo crítico y los parámetros de la cicatrización:

1. Cirugía inicial, preparación para la osteotomía.
2. Cicatrización ósea; respuesta celular y restablecimiento de la interfase hueso-implante después de la cirugía.
3. Formación de la interfase ósea madura tras culminar la cicatrización y remodelación del hueso reparado.

4. Carga protésica; sometimiento del hueso a fuerzas oclusales.
5. Reabsorción ósea alrededor del implante en respuesta a las cargas; sustitución del hueso por estroma fibrocelular.
6. Comienzo de la osificación del estroma fibrocelular.
7. Osificación completada; inicio de la remodelación del hueso reparado.
8. El hueso maduro vuelve a unirse al implante.
9. Mantenimiento del hueso en buen estado mediante la higiene bucal, el control de las enfermedades y la prevención de los desequilibrios oclusales.

Hipótesis sobre la reacción del hueso mandibular a la colocación de un implante subperióstico:

1. La separación del subperiostio y el hueso durante la cirugía implantológica interrumpe el aporte sanguíneo al hueso cortical externo.
2. El método de la impresión quirúrgica en dos tiempos para la colocación de implantes subperiósticos estándar interrumpe dos veces este aporte sanguíneo.
3. La separación quirúrgica del periostio externo estimula la actividad osteoblástica de las células óseas que recubren las capas endoóseas internas.
4. La separación del periostio y la estimulación de la actividad osteoblástica y osteoclástica tras la cirugía implantológica da lugar a una remodelación del hueso alveolar cortical externo por debajo del implante subperióstico.

5. Este fenómeno de remodelación puede dar lugar a algunas irregularidades en la adaptación de la estructura, que aparecen posteriormente durante la función del implante subperióstico.
6. El hueso alveolar responderá a las fuerzas oclusales adversas con una posible reabsorción o remodelación ósea durante el período de servicio del implante.

El hueso es la base fundamental para todos los sistemas de implantes dentales proporcionando estabilidad a los implantes y a las prótesis que se apoyan en los mismos. Hay que extremar las precauciones durante la inserción quirúrgica de los implantes endo-óseos para no deteriorar la delicada viabilidad celular ni el aporte sanguíneo de nutrientes al hueso, que está formado por un 75% de matrices inorgánicas calcificadas. El prostodoncista debe comprender que el hueso es un tejido biológicamente activo que experimenta fenómenos periódicos de resorción y remodelación como respuesta a diferentes factores, incluidas las fuerzas oclusales y de otros tipos. Si se tiene presente esta actividad biológica del hueso durante el tratamiento quirúrgico y protésico, y se establecen programas de mantenimiento y seguimiento para pacientes sin compromisos autoinmunes, cabe esperar que el hueso se mantenga en buenas condiciones, garantizando así la viabilidad de los implantes dentales a largo plazo.²⁴

Mucositis y Peri-implantitis.

La mucositis y la peri implantitis son enfermedades infecciosas. La mucositis describe una lesión inflamatoria que se encuentra en la mucosa y puede ser

identificada clínicamente por medio de irritación e inflamación del tejido blando, siendo el sangrado al sondaje actualmente una característica importante; mientras que la peri-implantitis también afecta el hueso de soporte. La agresión mucosal con frecuencia está asociada a supuración y bolsas profundas, pero siempre acompañada de la pérdida de hueso marginal de soporte.²⁶

En el modelo en perros y en humanos, la acumulación de la placa inducida experimentalmente dio como resultado lesiones inflamatorias que se establecían en el tejido blando peri-implante. Se observaron muchas similitudes en la patogenia y las características histopatológicas entre esta lesión y la gingivitis (alrededor de los dientes naturales), además la exposición a largo plazo a la acumulación de placa conducía a peri implantitis (donde era observada pérdida ósea alrededor de los implantes óseo integrados).²⁰

El sangrado al sondaje siempre está presente en la enfermedad peri-implante. Otros signos clínicos de la enfermedad pueden incluir supuración, aumento de las profundidades de sondaje respecto a la línea base, recesión mucosal, seno drenante (fístula) e inflamación mucosal peri-implante/hiperplasia. Si no se diagnostica, la enfermedad peri implante puede conducir a una pérdida completa de la oseointegración y pérdida del implante.

Diagnóstico de las enfermedades peri-implantares:

Sondaje peri implante: La sonda periodontal es una herramienta esencial para el diagnóstico de la enfermedad peri-implantar. Los estudios sobre la peri-implantitis

experimental han demostrado que el aumento de la profundidad al sondaje con el transcurso del tiempo está asociado a pérdida ósea y de la adhesión. Una fuerza de sondaje liviana (0.2 - 0.3 N) es una herramienta confiable para diagnosticar la salud y enfermedad peri-implantar. La inflamación marginal experimental alrededor de los implantes da como resultado aumento de la penetración de la sonda a medida que aumentaba el grado de inflamación. La inflamación leve alrededor de los implantes está asociada al aumento de la penetración de la sonda. La penetración de la sonda hasta 1.6 mm hacia el tejido conectivo ocurre en la lesión de peri-implantitis. Etter y colaboradores (2002), en un estudio experimental, evaluaron la cicatrización luego del sondaje estandarizado usando una fuerza de 0.25 N y observaron una completa formación del sellamiento mucosal después de 5 días. Por tanto, el sondaje mediante el uso de una sonda periodontal convencional con una ligera presión de 0.25 N no causará daño a los tejidos peri-implantares y se recomienda para la evaluación de los tejidos peri implante.

La presencia de pus es el resultado de la infección y de la lesión inflamatoria. En un reporte de 218 pacientes que fueron examinados debido a complicaciones biológicas en los implantes existentes 9 - 14 años después de la colocación del implante, la presencia de pus fue identificada como explicadora de la periodontitis dando como resultado un nivel óseo en ≥ 3 Roscas (implantes Branemark). Similar información fue presentada por Fransson y colaboradores (2008) en un grupo más grande de sujetos que tenían por lo menos 1 implante con pérdida ósea progresiva.²⁷

Evaluación radiográfica.

La evaluación por radiografía se considera como un método para medir la pérdida de hueso crestal para facilitar un tratamiento de implantes con éxito.²⁸

Las técnicas radiográficas que incluyen tomografía panorámica y radiografía intraoral mediante el uso de las técnicas de paralelamiento de cono longitudinal han sido ampliamente usadas para monitorear los niveles óseos marginales en los implantes y para diagnosticar la pérdida ósea interproximal. La distancia desde un punto de referencia fijo (por ejemplo, hombro del implante o unión implante-pilar) respecto al nivel óseo interproximal es registrada en la línea base y monitoreada longitudinalmente. Aunque la tomografía panorámica permite que el implante completo sea visualizado, son completamente reconocidas las limitaciones, las cuales incluyen resolución de la imagen y distorsión. Más limitaciones de la radiografía convencional incluyen la incapacidad de monitorear los niveles óseos faciales y linguales/palatinos, la baja sensibilidad para la detección de los cambios óseos tempranos y la subestimación de la pérdida ósea. El uso de análisis de imágenes asistidas por computador como por ejemplo radiografía de substracción podría mejorar la exactitud diagnóstica de las radiografías debido a que permite la detección de pequeños cambios de la densidad ósea. Recientemente, la tomografía computarizada multiseccionamiento y las imágenes de volumen de rayo cónico han sido usadas en la odontología de implantes ofreciendo la ventaja de que las estructuras óseas puedan ser representadas en 3 planos, con una verdadera escala y sin superposición o distorsión.²⁷

Ventajas y desventajas de las técnicas radiográficas:

Radiografía intraoral: Cuando se utiliza una técnica radiográfica con un equipo de haz de apuntar, se obtienen imágenes de alta resolución mostrando detalles en el nivel óseo maxilar. Esta imagen es limitada en tamaño y no muestra visualización del canal mandibular. Se limita la visualización en sentido apico-coronal o meso-distal, y la estimación del espesor óseo es imposible. Esta técnica es económica, ampliamente usada y resulta en reducidas dosis de radiación.

Radiografía Panorámica: Muestra una vista general del hueso maxilar y puntos de referencia anatómicos relevantes. Para completar el examen se toman radiografías intraorales para observar detalles en la imagen ósea. La calidad y resolución de la imagen panorámica ha sido mejorada con las nuevas máquinas controladas por computador disponibles. La principal desventaja de esta imagen es la distorsión en dirección horizontal (meso-distal). Grandes diferencias de la imagen se pueden encontrar en la región anterior dependiendo de la ubicación del paciente o la curvatura del maxilar. Esta radiografía limita la evaluación de la estructura en dos dimensiones. La radiografía panorámica puede mostrar grande altura ósea, la cual puede ser engañosa en los casos de reborde alveolar en filo de cuchillo. La examinación panorámica puede ser considerada relativamente económica.

Radiografía cefalométrica: La visualización de significantes detalles es limitada por la superposición de lado derecho e izquierdo. Aunque su bajo costo es una ventaja cuando se utiliza en la planeación para implantes su ventaja es limitada. La superposición de estructuras puede enmascarar defectos óseos locales.

Tomografía convencional: Principalmente dos tipos de tomografía son conocidas: Lineal y multidireccional. Esta última comprende cuatro movimientos: Circular, espiral, elíptica, hipocicloide. Complejos movimientos tomográficos (por ejemplo espiral, hipocicloidal) son ampliamente usados y tienen varias ventajas comparados con la tomografía lineal. Tomografía espiral e hipocicloidal tienen un constante factor de magnificación, la tomografía lineal puede no tener una uniforme magnificación. Una constante magnificación es requerida para desarrollar una precisión en cualquier tipo de medida radiográfica. Permite la visualización de estructuras ósea en una tercera dimensión (buco-lingual). La localización de estructuras óseas como el canal mandibular y el espesor óseo pueden ser determinados. Esta es la técnica de elección cuando una limitada área edentula es a valorar en la adecuada colocación de implantes al proporcionar una buena calidad de imagen con poca cantidad de radiación.

Tomografía computarizada: Introducida en 1972 por Godfrey Hounsfield. La tomografía computarizada escanea imágenes con detalles nítidos, en efecto es el resultado de un cálculo computarizado la cual da una medida promedio de todos los tejidos. Posición y movimiento del paciente son dos factores críticos y necesarios para obtener una imagen clara. Usando Tomografía computarizada es posible ahora reconstruir imágenes tridimensionales de hueso maxilar y fabricar modelos estereolitográficos. La tomografía computarizada tiene algunas indicaciones especialmente en la colocación de implantes orales y en cirugía maxilofacial. Las dosis de radiación son más altas que las técnicas de radiografía convencional. Los costos son generalmente más altos que en otras técnicas.

Imagen de Resonancia Magnética: La principal ventaja es que el paciente no es sometido a radiación por causa que esta técnica se basa en magnetismo. Visualiza tejidos blandos y es menos recomendable para planeación preoperativa de implantes. La resonancia magnética está contraindicada en pacientes claustrofóbicos y con marcapasos cardíacos o implantes ferromagnéticos. La técnica es considerada costosa comparada con otras técnicas disponibles.²⁹

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL.

Identificar la influencia del diámetro del implante en los cambios dimensionales de los tejidos peri-implantares en pacientes edentulos en el sector anterior.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Identificar los diámetros que afectan los cambios dimensionales de los tejidos duros en el sector anterior.
- Identificar los diámetros que afectan los cambios dimensionales de los tejidos blandos en el sector anterior.
- Establecer la respuesta del tejidoperi-implantar con respecto al diámetro.

3. ASPECTOS METODOLOGICOS

3.1. TIPO DE ESTUDIO

Revisión sistemática.

3.2. OBJETO DE ESTUDIO

Influencia del diámetro en los tejidos peri-implantares.

3.3. CRITERIOS DE SELECCIÓN

- Tipo de estudios: Descriptivo longitudinal, ensayos clínicos, casos y controles, cohortes.
- Tipos de participante: Pacientes que han recibido implantes dentales en el sector anterior en condiciones óptimas.
- Tipo de intervención: Pacientes que hayan recibido implantes de diferentes diámetros en el sector anterior.
- Tipo de medida de resultado: Condiciones en tejidos peri-implantares.

3.3.1. Criterios de inclusión.

Para la conformación de la muestra se tomaron cuatro criterios de inclusión:

- Artículos que relacionen influencia de diámetro del implante en los tejidos peri-implantares.
- Artículos publicados en revistas indexadas Pubmed, Ebsco, Science direct, Cochrane.

- Artículos entre 2.008 y2.014.
- Artículos publicados en inglés y español.

3.3.2. Criterios de exclusión.

- Artículos de estudios en animales.
- Artículos con implantes postexodoncia
- Artículos con implantes en sitios injertados.
- Artículos con estudios invitro.

3.3.3. Estrategia de búsqueda.

Para identificar todos los estudios que evaluaron la influencia del diámetro del implante en los cambios dimensionales de los tejidos peri-implantares en el sector anterior en la presente revisión sistemática, se realizó una búsqueda de literatura en revistas electrónicas indexadas contenidas en las bases de datos Ebsco, Cochrane, Pubmed y Science direct, utilizando los descriptores de búsqueda donde se excluyeron artículos por duplicado, título, lectura del texto completo y por criterio de plantilla. (Tabla1).

Tabla 1.Estrategia de búsqueda.

BASE DE DATOS: Pub Med – Ebsco- Science direct-Cochrane
Excluidos por titulo
Excluidos por duplicado
Excluidos por lectura
Excluido por criterio de plantilla y de lectura.

Fuente: Elaboración propia

3.3.4. Descriptores de búsqueda.

- Tejidos periimplantares (Peri-implant tissues).
- Diámetro del implante (Diameter of the implant).
- Éxito / Supervivencia del implante (success / survival of the implant).
- Implantes en el sector anterior (Implants in the anterior sector).
- Implantes en la región anterior (Implants in the anterior región).
- Implantes de diámetro angosto (Narrow diameter implants).
- Implantes de diámetro pequeño (Small diameter implants).
- Cambios dimensionales óseos en implantes (Dimensional changes in bone implants).

2.4 INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN

Para la recolección de la información se utilizará en primer lugar una matriz bibliográfica en la cual se consignaran datos generales sobre las diversas fuentes bibliográficas, tales como título, autor, nivel de evidencia, grado de recomendación. (Tabla1).Adicionalmente se emplearán fichas bibliográficas de reseña, en las cuales se describirá de manera más detallada la información contenida en cada fuente y que se considere pertinente a la investigación en función de los objetivos planteados para la misma.

4. PROCEDIMIENTOS

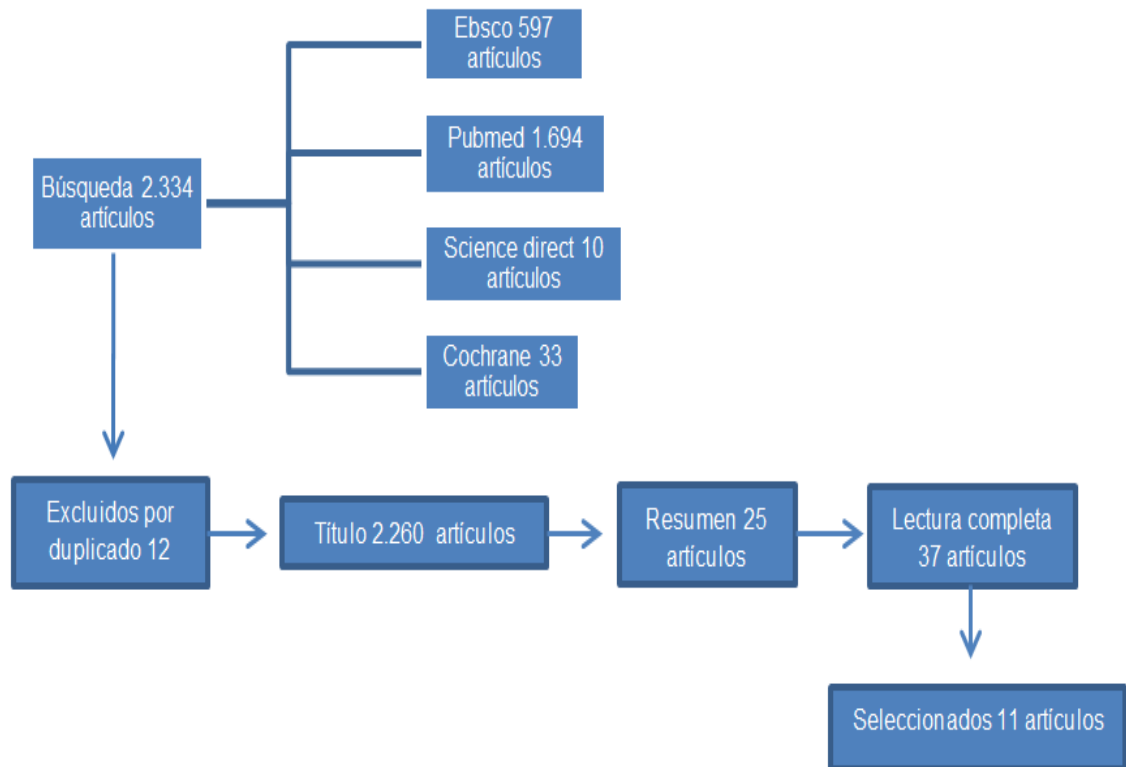
4.1 DESCRIPCIÓN Y ANALISIS DE RESULTADOS

La búsqueda basada en los criterios de inclusión (artículos publicados en revistas indexadas entre 2.008 a 2.014 relacionados con el Tejido peri implantar, diámetro del implante, éxito/supervivencia del implante, Implantes en el sector anterior, Implantes en la región anterior, Implantes de diámetro angosto, Implantes de diámetro pequeño, Cambios dimensionales óseos en implantes) se realizó en las siguientes bases de datos: Ebsco, Pubmed, Science direct, Cochrane la cual generó un listado de 2.334 artículos de los cuales fueron excluidos por duplicado 12, seleccionando 2.322 artículos, posteriormente 2.260 fueron excluidos por título resultando 62 artículos, al realizar la lectura del resumen se excluyeron 25 obteniendo 37, a los que se le realizó lectura completa, seleccionando 11 artículos que cumplieron con todos los criterios de inclusión determinados por los revisores, (Figura2) a los que les fueron aplicadas plantillas de lectura crítica.

- Tejido peri-implantar/Diámetro del implante (Periimplant tissues / diameter of the implant): 0.
- Éxito y supervivencia del implante/Diámetro del implante (success/survival of the implant/diameter of the implant): 1.
- Implantes en el sector anterior (Implants in the anterior sector): 0.
- Implantes en la región anterior (Implants in the anterior región): 4.
- Implantes de diámetro angosto (Narrow diameter implants): 5.

- Implantes de diámetro pequeño (Small diameter implants): 1.
- Cambios dimensionales óseos en implantes (Dimensional changes in bone implants):0.

Figura 2. Flujograma de búsqueda.



Fuente: Elaboración propia

5. RESULTADOS

De acuerdo a la búsqueda realizada que arrojó 2.334 artículos, se realizó una selección de artículos teniendo en cuenta los criterios de inclusión (Tabla 3) y exclusión (Tabla 4).

De los 11 artículos seleccionados hubo 5 estudios retrospectivos, 3 ensayos clínicos aleatorizados, 1 serie de casos, 1 revisión sistemática, 1 estudio prospectivo(Tabla5); los cuales fueron analizados determinando su nivel de evidencia y grado de recomendación.(Tabla2).

El tejido blando peri-implantar está soportado e influenciado por la cresta ósea, así como también influenciado por el contorno de la corona, posición del implante con respecto al diente o implante adyacente determinando de esta manera el punto de contacto interproximal y la distancia de este a la cresta alveolar presentando un nivel papilar que influye en la estética.

Pablo Galindo-Moreno y cols. (2012)³⁰ en un estudio prospectivo con implantes de 3,0 mm de diámetro en el sector anterior encontraron pérdida ósea alveolar estable hasta los 12 meses después de la colocación del implante de menos de 1 mm, encontrando menor pérdida ósea en mayor tiempo de cicatrización entre la colocación el implante y la colocación de la corona; solo el 6,6% de los implantes mostró pérdida ósea igual o mayor a 1 mm y el 51,3% de los implantes no mostró pérdida ósea. El tejido blando circundante se mostró estable y bien mantenido en el tiempo. Este estudio corroboró el resultado obtenido por Michael S. Reddy y cols. (2008)³¹ en una serie de casos quienes con implantes de 3 mm de diámetro

en el sector anterior observaron promedio de pérdida ósea marginal de 0,70 mm los primeros 12 meses de colocado el implante, con excelente llenado papilar en un 92% de los laterales superiores y un 60% de llenado papilar en los incisivos inferiores calificando la estética por expertos como excelente. Resultados semejantes obtuvieron en pérdida ósea alveolar Marco Degidi y cols. (2009)³² en un ensayo clínico aleatorizado quienes encontraron una diferencia de pérdida ósea marginal de 0,1 mm mayor para implantes de 3 mm de diámetro restaurados inmediatamente (0,85 mm) que los restaurados a un paso (0,75 mm), mostrando profundidad al sondaje promedio de 1,91 mm para el grupo de carga inmediata y 2,27 mm para el grupo de restauración de una etapa en 36 meses de seguimiento. Dong - Seok Sohn y cols. (2011)³³ en un estudio retrospectivo reportaron que Implantes de diámetro pequeño (3 mm) cargados inmediatamente después de colocados, de 1 pieza con seguimiento de 33 meses después de la carga obtuvieron pérdida ósea marginal promedio fue 0,53 mm después de 1 año de carga y que implantes de 1 pieza pueden ser utilizados predeciblemente a reemplazar incisivos laterales maxilares e incisivos mandibulares con estrecho espacio interdental y labio lingual. Onur Geckili y cols. (2013)³⁴ con implantes de diámetro 3,3 a 3,5 mm en un estudio retrospectivo encontraron pérdida ósea igual o menor a 1 mm en 5 años de carga, independientemente de la localización de éste, del tipo de prótesis utilizada ya sea sobredentadura o prostodoncia parcial fija y lo comparan con estudios anteriores con implantes de diámetro estándar que muestran resultados similares, recomendando utilizar implantes de diámetro pequeño en zonas donde no es viable utilizar implantes de diámetro estándar.

Marc O. Klein y cols. (2014)³⁵ en una revisión sistemática encontraron que implantes de 3,0 a 3,5 mm tuvieron pérdida ósea marginal de menos de 1 mm a 12 meses; concluyendo que implantes de éstos diámetro están bien documentados para su indicación incluso en zona de posteriores en periodo de seguimiento a 1 año; implantes de diámetro menor o igual a 3,25 y 3,0 mm están bien documentadas para regiones desdentadas de un solo diente que no soportan carga. Amir Moeintaghavi y cols. (2012)³⁶ tampoco encontraron relación significativa entre pérdida ósea, longitud y ancho del implante en el tiempo. Benic GI y cols. (2013)³⁷ compararon implantes de diámetro pequeño 3,3 mm en aleación de Titanio-zirconia (Ti-Zr) e implantes de diámetro estándar de 4,1 mm en Titanio (Ti) y no encontraron diferencia estadísticamente significativa de pérdida ósea en el sector anterior a 12 meses de seguimiento; esta tuvo un promedio de 0,40 mm en el implante de Ti y de 0,41 mm en el de Ti-Zr, conduciendo ambos a la integración del éxito del tejido y el desempeño clínico durante el período de 1 año. Bilal Al-Nawas y cols. (2012)³⁸ en un ensayo clínico aleatorizado con implantes de 3,3 mm de diámetro en zona interforaminal con implantes en Ti-Zr y Ti mostraron resultados similares de pérdida ósea marginal a los 12 meses de 0,34 y 0,31 mm respectivamente. Gerald Krennmair y cols. (2010)³⁹ en un estudio retrospectivo observaron la pérdida ósea marginal de 541 implantes en regiones de anteriores y posteriores con diámetros estándar (3,8 y 4,3 mm), amplios (5 y 6 mm) y no encontraron diferencias estadísticamente significativas en pérdida ósea entre los distintos diámetros de implantes evaluados clasificando como éxito el promedio de pérdida ósea obtenida de 1,8 mm y profundidad al sondaje de 3,2 mm en 5 años

de carga protésica. Kjetil Misje y cols.(2013)⁴⁰ en un estudio retrospectivo observaron que los implantes de diámetro estándar de 3,7 mm de 12 a 15 años mostraron promedio de pérdida ósea de 1,5 mm y a 10 años pérdida ósea de 0,7 mm a 1,3 mm. La más avanzada pérdida ósea fue en fumadores. Bolsas en sitios de sangrado de 2 a 6 mm y de no sangrado de 1 a 3 mm.

Tabla 2. Artículos incluidos, autor, nivel de evidencia y grado de recomendación.

Título	Autor	Nivel de Evidencia	Grado de Recomendación
Clinical Outcome of Root-Shaped Dental Implants of Various Diameters: 5-year result.	Gerald Krennmair, et al.	II	B
Titanium-zirconium narrow-diameter versus titanium regular-diameter implants for anterior and premolar single crowns: 1-year results of a randomized controlled clinical study.	Goran I. Benic, German O. Gallucci, Muizzaddin Mokti, Christoph H. F. H€ammerle, Hans-Peter Weber and Ronald E. Jung	II	B
Immediate Versus One-Stage Restoration of Small-Diameter Implants for a Single Missing Maxillary Lateral Incisor: A 3-Year Randomized Clinical Trial.	Degidi, Marco Nardi, Diego Piattelli, Adriano	II	B

Titulo	Autor	Nivel de Evidencia	Grado de Recomendación
Clinical and radiographic evaluation of early loaded narrow diameter implants – 1-year follow-up.	Pablo Galindo-Moreno, Peter Nilsson, Paul King, Jonas Becktor, Stefano Speroni, Alexander Schramm, Carlo Maiorana.	IV	B
Systematic Review on Success of Narrow-Diameter Dental Implants.	Marc O. Klein, Eik Schiegnitz, Bilal Al-Nawas.	I	A
Radiographic Evaluation of Narrow-Diameter Implants After 5 Years of Clinical Function: A Retrospective Study	Onur Geckili, Emre Mumcu, Hakan Bilhan,	III	B
Initial Clinical Efficacy of 3-mm Implants Immediately Placed Into Function in Conditions of Limited Spacing	Michael S. Reddy, Jean O’Neal, Sandra Haigh, Ruth Aponte-Wesson, Nico C. Geurs.	IV	C
A double – blind randomized controlled trial (rct) of titanium - 13 zirconium versus titanium grade iv small diameter bone level implants in edentulous mandibles – results from a 1 -year observation period.	Bilal Al - Nawas, et al.	II	B
Evaluation of 3- to 8-year treatment outcomes and success rates with 6 implant brands in partially edentulous patients.	Amir Moeintaghavi, DDS, et al.	II	B

Título	Autor	Nivel de Evidencia	Grado de Recomendación
Retrospective multicenter analysis of immediate provisionalization using one-piece narrow-diameter (3.0-mm) implants.	Dong - Seok Sohn, et al	III	B
Treatment outcome of dental implants in the esthetic zone: a 12- to 15-year retrospective study.	Kjetil Misje, DDS et al.	III	B

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3. Artículos incluidos.

Título	Autor	Implantes de diámetro pequeño	Implantes de diámetro estándar
Clinical Outcome of Root-Shaped Dental Implants of Various Diameters: 5-year result. ³⁹	Gerald Krennmair, et al.	N/A	En tratamientos de superficie con arenado y grabado ácido evidenció condiciones de tejidos blandos saludables, reabsorción ósea marginal dentro de los límites aceptables. 1,8 mm, sin diferencias entre los distintos diámetros de implantes evaluados.

Título	Autor	Implantes de diámetro pequeño	Implantes de diámetro estándar
Titanium-zirconium narrow-diameter versus titanium regular-diameter implants for anterior and premolar single crowns: 1-year results of a randomized controlled clinical study. ³⁷	Goran I. Benic, German O. Gallucci, Muizzaddin Mokti, Christoph H. F. Hammerle, Hans-Peter Weber and Ronald E. Jung	En titanio-zirconia tuvo cambio a nivel de cresta marginal similar a implantes de titanio estándar a los 6 meses de 0.29y 0.41 mm al año. La respuesta del tejido blando en implantes de 3,3 mm de Ti-Zr tuvo exitosa integración y desarrollo clínico.	En titanio tuvo cambios a nivel de la cresta marginal de 0,22 mm a los 6 meses y de 0,40 mm al año. La respuesta del tejido blando en implantes de 4,1 mm de Ti tuvo exitosa integración y desarrollo clínico.
Immediate Versus One-Stage Restoration of Small-Diameter Implants for a Single Missing Maxillary Lateral Incisor: A 3-Year Randomized Clinical Trial. ³²	Degidi, Marco Nardi, Diego Piattelli, Adriano	Encontraron en implantes de 3 mm pérdida ósea de 0,7 a 0,8 mm y profundidades de sondaje de 1,9 a 2,2 mm en implantes de carga inmediata y tardía a 3 años de seguimiento.	N/A
Clinical and radiographic evaluation of early loaded narrow diameter implants – 1-year follow-up. ³⁰	Pablo Galindo-Moreno, Peter Nilsson, Paul King, Jonas Becktor, Stefano Speroni, Alexander	El promedio de pérdida ósea marginal fue estable hasta 12 meses después de la colocación del implante dentro de los parámetros de éxito.	N/A

Título	Autor	Implantes de diámetro pequeño	Implantes de diámetro estándar
	Schramm, Carlo Maiorana.	El tejido blando circundante era estable y bien mantenido en el tiempo.	
Systematic Review on Success of Narrow-Diameter Dental Implants. ³⁵	Marc O. Klein, Eik Schiegnitz, Bilal Al-Nawas.	Para los implantes dentales investigados con un diámetro entre 3,0 y 3,25 mm. Radiográficamente el promedio de la pérdida ósea peri-implante después de 12 meses fue de 0,78 ± 0,48 mm. Los implantes dentales de 3,3 a 3,5 mm radiográficamente indicaron una pérdida promedio peri-implante óseo de 0,31 ± 0,03 mm después de 12 meses.	N/A
Radiographic Evaluation of Narrow-Diameter Implants After 5 Years of Clinical Function: A Retrospective	Onur Geckili, Emre Mumcu, Hakan Bilhan,	Las tasas de pérdida de hueso marginal de implante dental de diámetro angosto (promedio 1mm mesial; 0,98 mm distal) parecen ser	N/A

Título	Autor	Implantes de diámetro pequeño	Implantes de diámetro estándar
Study ³⁴		comparables con los de implantes de tamaño estándar y que el implante dental de diámetro angosto se puede utilizar con confianza en situaciones anatómicas que no permitan el uso de los más amplios.	
Initial Clinical Efficacy of 3-mm Implants Immediately Placed Into Function in Conditions of Limited Spacing ³¹	Michael S. Reddy, Jean O'Neal, Sandra Haigh, Ruth Aponte-Wesson, Nico C. Geurs.	Implantes de 3 mm con carga presentaron una pérdida ósea marginal de 0,58 mm a los 6 meses y de 0,12 mm entre los 6 meses y 1 año. El llenado papilar se dio en un 92% en laterales superiores y en un 60% en laterales inferiores.	N/A
A double – blind randomized controlled trial (rct) of titanium - 13 zirconium versus	Bilal Al - Nawas, et al.	Promedio de cambio en el nivel óseo periimplantar 12 meses después de la cirugía no hubo	N/A

Título	Autor	Implantes de diámetro pequeño	Implantes de diámetro estándar
titanium grade iv small diameter bone level implants in edentulous mandibles – results from a 1 -year observation period. ³⁸		diferencias estadísticamente significativas en pérdida ósea en el grupo Ti-Zr (-0,34 +/- 0,53 mm) y el grupo de Ti grado IV (-0,31 +/- 10,56 mm). Implantes de 3,3 mm de diámetro.	
Evaluation of 3- to 8-year treatment outcomes and success rates with 6 implant brands in partialiy edentulous patients. ³⁶	Amir Moeintaghavi, DDS, et al.	Implantes al menos de 3,3 mm de diámetro. No hubo relación significativa entre pérdida ósea, longitud y ancho del implante en el tiempo.	N/A
Retrospective multicenter analysis of immediate provisionalization using one-piece narrow-diameter (3.0-mm) implants. ³³	Dong - Seok Sohn, et al	Implantes de diametro de 3,0 mm de 1 pieza, pérdida ósea marginal promedio fue 0,53 +/- 0,37 mm después de 1 año de carga.	N/A
Treatment outcome of dental implants in the esthetic zone: a 12- to 15-	Kjetil Misje, DDS et al.	N/A	Implantes con diámetro de 3,75 mm en el sector anterior a los 12 a 15 años el promedio

Título	Autor	Implantes de diámetro pequeño	Implantes de diámetro estándar
year retrospective study. ⁴⁰			de pérdida ósea fue de 1,5 mm, A los 10 años la pérdida ósea fue de 0,7 mm a 1,3 mm.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4. Artículos excluidos.

Título	Autor	Motivo de exclusión
Experimental custom-made zirconia abutments for narrow implants in esthetically demanding regions: a 5-year follow-up. ⁴³	Burçin Akog̃lu, Vanlıog̃lu, et al.	Evalúa éxito/supervivencia de pilares en zirconia personalizados y prefabricados en titanio.
Submerged and transmucosal healing yield the same clinical outcomes with two-piece implants in the anterior maxilla and mandible: interim 1-year results of a randomized, controlled clinical trial ⁴⁴	Christoph H. F. Hãmmerle et al.	Realiza comparación de pérdida óseamarginal, supervivencia en implantes con healing trasmucoso y sumergido. No menciona, tampoco relaciona diámetro del implante.
Evaluation of the presence or absence of papilla between tooth and implant. ⁴⁵	E.S. Kawai, et al.	Influencia en la papilla aspectos como posición del implant, biotipo y otros aspectos que influyen sobre ésta.

Título	Autor	Motivo de exclusión
Peri-implant esthetics assessment and management.	Aarthi S. et al.	Indicaciones quirúrgicas.
Esthetic outcome of an immediately placed maxillary anterior single tooth implant restored with a custom-made zirconia-ceramic abutment and crown: a staged treatment. ⁴⁶	Tonino Traini, et al.	Implantes inmediatamente después de la exodoncia.
Short-term objective and subjective evaluation of small-diameter implants used to support and retain mandibular prosthesis.	Robert Brandt, et al.	Satisfacción del paciente
Evaluation of periodontal and periimplant tissues in patients with dental implants. ⁴⁷	Roberto Legović, et al.	Comparan reacción de tejidos alrededor de implantes y dientes, no tienen en cuenta el diámetro del implante.
Bone alterations at implant-supported fdps in relation to inter-unit distances: a 5-year radiographic study. ⁴²	Moontaek Chang Jan L. et al.	Alteraciones óseas de los implantes de acuerdo a su ubicación con el implante o diente vecino. No relaciona diámetro del implante.
Clinical evaluation of marginal bone loss and stability in two types of submerged dental implants. ⁴⁸	B. Alper Gultekin	Comparan cambios en tejido óseo de acuerdo al cambio de plataforma del implante.

Título	Autor	Motivo de exclusión
Prevalence of periimplant disease in partially edentulous patients: a practicebased cross-sectional study. ⁴⁹	Sven Rinke Susanne, et al.	No relaciona desorden periimplantar y diámetro del implante.
Clinical outcome of inter-proximal papilla between a tooth and a single implant treated with cad/cam abutments: a cross sectional study. ⁵⁰	Tiago Borges, et al.	Relaciona cambios en la papila con respecto a la distancia entre el punto de contacto entre coronas y cresta alveolar.
Resorption of labial bone in maxillary anterior implant. ⁵¹	Young- Bum Cho et al.	Pérdida ósea marginal y posición del implante, zonas donde se realizó previo aumento óseo al colocar el implante.
Postoperative assessment of incisor dental implants using cone-beam computed tomography. ⁵²	Munetaka Naitoh, et al.	Previa cirugía de aumento óseo.
Stability and marginal bone loss with three types of early loaded implants during the first year after loading. ⁵³	Argir Liaje, et al.	Implantes en zona de posteriores.
Titanium–zirconium alloy narrowdiameter implants (straumann roxolid ®) for the rehabilitation of horizontally deficient edentulous ridges: prospective study on 18 consecutive patients. ⁵⁴	M. Chiapasco. Et al.	Implantes en aumento óseo previo, Implantes en zona de posteriores.

Titulo	Autor	Motivo de exclusión
Evaluation of 316 narrow diameter implants followed for 5–10 years: a clinical and radiographic retrospective study. ⁵⁵	Volkan A risan, et al.	Reacción ósea en sobrecarga y adecuada carga, ferulizados e independientes, posteriores y anteriores, fumadores y no fumadores, maxilar y mandibular. No relaciona reacción del tejido periimplantar con diámetro del implante en igualdad de condiciones en el sector anterior.
Randomised study for the 1-year crestal bone maintenance around modified diameter implants with different loading protocols: a radiographic evaluation ⁵⁶	Matteo Danza et al.	Estudio realizado en zona edentula de posteriores.
One-year outcome of narrow diameter blasted implants for rehabilitation of maxillas with knife-edge resorption. ⁵⁷	M. Veltri et al.	Estudio no muestra sitio de implantes si anterior o posterior y no diferencia entre ellos. Algunas zonas que presentaron dehiscencias y fenestracion fueron tratadas con cirugía de aumento óseo.

Título	Autor	Motivo de exclusión
Clinical outcome of narrow diameter implants: a retrospective study of 510 implants. ⁷	Degidi M, Piattelli A, Carinci F.	Implantes colocados inmediatamente luego de exodoncia. No especifica región anterior o posterior.
Clinical evaluation of small diameter straumann implants in partially edentulous patients: a 5-year retrospective study. ⁵⁸	Yaltirik M, et al.	Supervivencia de implantes de diámetro angosto en maxilar y mandíbula en zona de anteriores y posteriores. No estudia comportamiento de tejido periimplantar.
Microstrains around standard and mini implants supporting different bridge designs. ⁵⁹	Sallam H.	Modelo de estudio en posteriores.
Dimensional changes of peri-implant soft tissue over 2 years with single-implant crowns in the anterior maxilla. ⁶⁰	German O. Gallucci et al.	Influencia del contorno y el material de la corona.no relación a diámetro del implante-tejido periimplantar.
Biomechanical analysis of small diameter and short dental implants. ⁶¹	Christoph bourauel, et al.	Estudio in vitro.
The Success Rate of Narrow Body Implants Used for Supporting Immediate Provisional Restorations: A Pilot Feasibility Study ⁶²	Wang, Hom-Lay; Okayasu, Kozue; Fu, Jia-Hui;	Estudio Piloto

Titulo	Autor	Motivo de exclusión
	Hamerink, Howard A.; Layher, Mary G.; Rudek, Ivan Elimar.	
Clinical evaluation of Tiny® 2.5- and 3.0-mm narrow-diameter implants as definitive implants in different clinical situations: a retrospective cohort study. Eduardo Anitua, Jose M Errazquin, José de Pedro, Pedro Barrio, Leire Begoña, Gorka Orive. ⁶³	Eduardo Anitua, Jose M Errazquin, José de Pedro, Pedro Barrio, Leire Begoña, Gorka Orive.	Expansión crestal e injerto óseo particulado antes de colocar el implante. No especifica si se colocaron implantes en el sector anterior o posterior
Influence of Diameter and Length of Implant on Early Dental Implant Failure. ⁶⁴	Olate, Sergio, etal.	Supervivencia. Perdida temprana del implante. No relaciona pérdida ósea alveolar. El diámetro del implante no contribuye a la pérdida temprana del implante.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5. Artículos incluidos, tipo de estudio.

Tipo de estudio	Número de artículos
Revisión sistemática	1
Ensayo clínico aleatorizado	3
Serie de casos	1
Estudio prospectivo	1
Estudio retrospectivo	5

Fuente: Elaboración propia

6. DISCUSIÓN

Los 11 artículos seleccionados para esta revisión coinciden en no encontrar diferencias entre diámetro del implante y pérdida ósea alveolar.

Tejidos Duros

Gerald Krennmair y cols, en 2010³⁹ clasificaron en su estudio como éxito el promedio de pérdida ósea alveolar de 1,8 mm observado a 5 años de carga protésica en implantes de diámetro estándar y ancho; Cox y Zarb en 1987⁴¹ declaran pérdida ósea alveolar en el primer año después de la colocación del implante en promedio 1,6 mm, la pérdida de hueso en los años siguientes promedió 0,13 mm y no hubo diferencia estadísticamente significativa en pérdida ósea de 2º a 3º año como tampoco en mesial y distal. Albrektsson, Zarb, Worthington y Eriksson en 1986³ proponen como criterio de éxito pérdida ósea vertical menor de 0,2 mm anualmente siguiendo el primer año de servicio del implante, Schnitman y Shulman en 1979 determinaron como criterio de éxito pérdida ósea alveolar no mayor a 1/3 de la altura vertical del implante. Un importante criterio de éxito es la pérdida de la cresta ósea esperada de 1,5 mm después de un año de carga (Albrektsson et al, 1986; Smith & Zarb 1989).¹⁰ Daniel Buser y cols en 1999¹⁶ en una revisión declaran pérdida ósea inicial durante la cicatrización y la carga funcional temprana de alrededor de 0,8 mm, posteriormente los niveles de cresta ósea alveolar parecen ser estables, con un promedio de pérdida ósea mínima anual, tal como se examinó en estudios de

hasta cinco años de observación. En implantes de diámetro pequeño se observan valores menores de pérdida ósea alveolar como lo declara en su estudio Onur Geckili y cols, en el 2013³⁴ en implantes de 3,3 mm a 3,5 mm de diámetro observan promedio de pérdida ósea menor a 1 mm en 5 años después de la carga. Mark O. Klein y cols (2014)³⁵, Pablo Galindo-Moreno y cols. (2012)³⁰ observaron en implantes de diámetro pequeño valores de pérdida ósea al año menores a 1 mm en el sector anterior, encontrando este último que el 51,3% de los implantes no mostraron pérdida ósea alveolar. Moontaek Chang, Jan L. Wennström⁴² observaron en implantes de 3,5 mm de diámetro con diente adyacente pérdida ósea alveolar de 0,4 mm y en implantes con implante adyacente 0,5 mm de pérdida ósea alveolar en 5 años de seguimiento después de la carga, aunque el estudio no especifica en que región se colocaron los implantes. Burçin Akoglu Vanlioglu y cols⁴³ en un estudio prospectivo observaron en 5 años de carga, pérdida ósea alveolar de menos de 0,5 mm en zona de incisivos laterales maxilares. Dong - Seok Sohn y cols en 2011³³, observaron en implantes pequeños de 3,0 mm de una sola pieza, promedio de pérdida ósea alveolar de 0,53 mm a un año de seguimiento después de la carga. Bilal Al - Nawas y cols en el 2012³⁸, encontraron en implantes de Ti-Zr y Ti con diámetro pequeño (3,3mm) promedio de pérdida ósea alveolar de 0,34 y 0,31 mm respectivamente a los 12 meses después de la cirugía.

Michael S. Reddy y cols en 2008³¹, en una serie de casos observaron en implantes pequeños de 3,0 mm de una y dos piezas, pérdida ósea promedio durante el primer año de 0,70 mm.

Tejidos blandos

Pablo Galindo-Moreno y cols. (2012)³⁰ con implantes de 3,0 mm de diámetro en el sector anterior que el promedio de profundidad al sondaje al colocar la corona fue de 1,96 mm aunque la profundidad de la bolsa tiende a disminuir después de 6 meses a 1,83 mm y permanece estable con 1,82 mm después de 1 año, manteniéndose el tejido blando circundante estable y bien mantenido en el tiempo.

Michael S. Reddy y cols. (2008)³¹ en implantes de 3 mm de diámetro en el sector anterior encontraron un alto porcentaje de llenado papilar completo para los incisivos laterales superiores, este resultado puede estar relacionado con el soporte óseo peri-implantar de los dientes adyacentes. Benic GI y cols en 2013³⁷ compararon implantes de diámetro pequeño 3,3 mm en aleación de Titanio-zirconia (Ti-Zr) e implantes de diámetro estándar de 4,1 mm en Titanio (Ti) y no se identificaron diferencias en cuanto a los parámetros de los tejidos blandos entre los dos grupos, llevando a una exitosa integración del tejido y desarrollo clínico en un año de periodo de seguimiento. Amir Moeintaghavi y cols. (2012)³⁶ observaron profundidad al sondaje promedio de 2,28 mm en anteriores con implantes de al menos 3,3 mm dependiendo del espacio disponible en 5 años de seguimiento.

Marco Degidi y cols en 2009³² observaron en implantes de 3mm de diámetro cargados inmediatamente y a un paso promedio de profundidad al sondaje de 1,91 y 2,27 mm respectivamente en 3 años de seguimiento, a diferencia de Gerald Krennmair y cols, en el 2010³⁹ con implantes de diámetro amplio y estándar, observaron promedio de profundidad al sondaje de 3,2 mm evidenciando

condiciones de los tejidos blandos sanos y aceptables en 5 años de seguimiento, Kjetil Misje y cols. (2013)⁴⁰ declararon implantes de diámetro estándar (3,7 mm) de 12 a 15 años de seguimiento rango de profundidad de bolsa de 1 a 6 mm, bolsas de 2 a 6 mm en sitios de sangrado y 1 a 3 mm en sitios de no sangrado. J. Cox, G. Zarb en 1987⁴¹, en implantes en zona interforaminal el promedio de profundidad de bolsas para 1 a 2 años fue de 3,6 mm y para 2 a 3 años de 3,9 mm. J. Hermann, D. Buser y cols en el 2001¹⁰; concluyen que el ancho biológico alrededor de implantes de una pieza es más similar a las dimensiones de los dientes naturales, en comparación con implantes de dos piezas, estos resultados pueden tener implicaciones importantes cuando se trata de restauraciones sobre implantes estéticos, que se basan en las dimensiones de los tejidos blandos sanos y verticalmente constante en el tiempo; esta conclusión es corroborada por D. Sohn y cols en el 2011³³ en el que implantes de diámetro pequeño de una sola pieza por ausencia de microespacio, microfiltración y micromovimiento del pilar de la prótesis disminuyen inflamación y pérdida ósea alveolar al compararlos con implantes de 2 piezas.

Jia-Hui Fu, Angie Lee, Hom-Lay Wang en el 2011⁹, el uso de implantes con diámetro más pequeño preservan el espesor óseo vestibular, minimizan la pérdida ósea crestal y la recesión mucosal. Alternativamente, el posicionamiento de un implante más palatino y apicalmente logrará también este propósito.

CONCLUSIÓN

De acuerdo a la literatura disponible se puede concluir que en condiciones ideales de uso, carga y ubicación preestablecida, los implantes de diámetro pequeño muestran valores menores de pérdida ósea y profundidad al sondaje que los implantes de diámetro estándar y que estos pueden ser utilizados en el sector anterior en zona de incisivos laterales superiores e incisivos mandibulares manteniendo en óptimas condiciones los tejidos peri-implantares.

BIBLIOGRAFÍA

1. Bashutski J, Wang H. Common Implant Esthetic Complications. *Implant Dent.* 2007; 16 (4): 340–348.
2. Petrie C, Williams J. Comparative evaluation of implant designs: Influence of diameter, length, and taper on strains in the alveolar crest a three-dimensional finite-element analysis. *Clin. Oral Impl. Res.* 2005; 16(4): 486–494.
3. Albrektsson T, Zarb G, Worthington P, Eriksson A.R. The long term efficacy of currently used dental implant. A review and proposed criteria of success. *Int. J. Oral Maxillofacial. Implant.* 1986; 1(1): 11-25.
4. Misch C. terminología implantológica. En: *Implantología contemporánea.* Madrid. Editorial Mosby/Doyma libros, 1996. p. 19-27.
5. Bautista L, González D, Monroy L, Ortiz L. Respuesta de los tejidos periimplantarios y periodontales en implantes ITI como soporte de prostodoncia removible mandibular a extensión distal bilateral. [Trabajo para optar por el título de especialista en periodoncia]. 2010. Colegio Odontológico Colombiano, Bogotá.
6. Risan V, N. Bölükbas-I, Ersanli S, Özdemir T. Evaluation of 316 narrow diameter implants followed for 5–10 years: a clinical and radiographic retrospective study. *Clin. Oral Impl.* 2010; 21(3):296–307.
7. Degidi M, Piattelli A, Carinci F. Clinical outcome of narrow diameter implants: a retrospective study of 510 implants. *J Periodontol.* 2008; 79(1):49-54.

8. Mordenfeld M, Johansson A, Hedin M, Billström C, Fyrberg K. A Retrospective Clinical Study of Wide-Diameter Implants Used in Posterior Edentulous Areas. *Int j oral maxillofac implants*. 2004; 19(3):387–392.
9. Fu J, Lee A, Wang H. Influence of Tissue Biotype on Implant Esthetics. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 2011; 26(3):499-508.
10. Hermann J, Buser D, Schenk R, Schoolfield J, Cochran D. Biologic Width around one- and two-piece titanium implants. A histometric evaluation of unloaded nonsubmerged and submerged implants in the canine mandible. *Clin. Oral Impl*. 2001; 12(6):559-571.
11. Bashutski J, Wang H. Common Implant Esthetic Complications. *Implant Dent*. 2007; 16(4):340–348.
12. Leblebicioglu B, Rawal S, Mariotti A. A review of the functional and esthetic requirements for dental implants. *JADA*. 2007; 138(3):321-329.
13. Al-Sabbagh M. Implants in the Esthetic Zone. *Dent Clin N Am*. 2006; 50:391–407.
14. Stuart J, Wilcox Ch, Akhter M, Sheets J, Danforth J, Chehal H. Implant diameter: Effect on stress in bone: Finite element analysis. *Journal of Dental Implants*. 2013; 3(2):87-90.
15. Ding X, Zhu X, Liao S, X. Zhang H, Chen H. Implant–Bone Interface Stress Distribution in Immediately Loaded Implants of Different Diameters: A Three-Dimensional Finite Element Analysis. *Journal of Prosthodontics*. 2009; 18(5):393–402.

16. Buser D, Mericske-Stern R, Dula K, Lang N. Clinical experience with one-stage, non-submerged dental implants. *Adv Dent Res*. 1999; 13(1):153-161.
17. Hermann J, Buser D, Schenk R, Higginbottom F, Cochran D. Biologic width around titanium implants. A physiologically formed and stable dimension over time. *Clin Oral Implants Res*. 2000; 11(1):1-11.
18. Leblebicioglu B, Rawal S, Mariotti A. A review of the functional and esthetic requirements for dental implants. *JADA*. 2007; 138(3):321-329.
19. Bakaeen L, Quinlan P, Schoolfield J, Lang N, Cochran D. The Biologic Width Around Titanium Implants: Histometric Analysis of the Implantogingival Junction Around Immediately and Early Loaded Implants. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2009; 29(3):296-305.
20. Yeung S. Biological basis for soft tissue management in implant dentistry. *Australian Dental Journal*. 2008; 53(1):S39-S42.
21. Sangeeta D. Significance and clinical relevance of biologic width to implant dentistry. *Journal of Interdisciplinary Dentistry*. 2012; 2 (2):84-91.
22. Glauser R, Schupbach P, Gottlow J, Hammerle C. Periimplant Soft Tissue Barrier at Experimental One-Piece Mini-implants with Different Surface Topography in Humans: A Light-Microscopic Overview and Histometric Analysis. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*. 2005; 7(Supplement 1):s44-s51.
23. Berglundh T, Lindhe J. Dimension of the periimplant mucosa. Biological width revisited. *J Clin Periodontol* 1996; 23(10):971-973.
24. Misch C. Tejidos que rodean los implantes dentales. En: *Implantología contemporánea*. Madrid. Editorial Mosby/Doyma libros, 1996. p. 365-382.

25. Misch C. Anatomía y fisiología aplicadas a los implantes dentales. En: *Implantología contemporánea*. Madrid. Editorial Mosby/Doyma libros, 1996. p. 311-350.
26. Lindhe J, Meyle J. Peri-implant diseases: consensus report of the sixth european workshop on periodontology. *J Clin Periodontol* 2008; 35(Suppl. 8):282–285.
27. Heitz-Mayfield L. Peri-implant diseases: diagnosis and risk indicators. *J. Clin Periodontol*. 2008; 35(suppl 8):292-304.
28. Montaser N. Radiologic evaluation of the marginal bone loss around dental implants with different neck diameters. *Pakistan Oral & Dental Journal*. 2011; 31(1):148-151.
29. BouSerhal Ch, Reinhilde J, Quirynen M, Steenberghe D. Imaging Technique Selection for the Preoperative Planning of Oral Implants: A Review of the Literature. 2002; 4(3):156-172.
30. Galindo P, Nilsson P, King P, Becktor J, Speroni S, Schramm A, et al. Clinical and radiographic evaluation of early loaded narrow diameter implants – 1-year follow-up. *Clin. Oral Impl*. 2012; 23(5):609–616.
31. Reddy M, O’Neal J, Haigh S, Aponte R, Geurs N. Initial Clinical Efficacy of 3-mm Implants Immediately Placed Into Function in Conditions of Limited Spacing. *Int j oral maxillofac implants* 2008; 23(2):281–288.
32. Degidi, M. Nardi, D. Piattelli, Adriano. Immediate Versus One-Stage Restoration of Small-Diameter Implants for a Single Missing Maxillary Lateral

Incisor: A 3-Year Randomized Clinical Trial. *Journal of Periodontology*. 2009; 80(9):1393-1398.

33. Sohn D, Bae M, Heo J, Park J, Yea J, Romanos G. Retrospective multicenter analysis of immediate provisionalization using one-piece narrow-diameter (3.0-mm) implants. *Int j oral maxillofac implants*. 2011; 26(1):163–168.

34. Geckili O, Mumcu E, Bilhan H. Radiographic evaluation of narrow-diameter implants after 5 years of clinical function: a retrospective study. *Journal of Oral Implantology*. 2013; 39(special issue):273-279.

35. Klein M, Schiegnitz E, Nawas B. Systematic review on success of narrow-diameter dental implants. *Int J oral maxillofac implants*. 2014; 29 (suppl):43–54.

36. Moeintaghavi A, Radvar M, Arab M, Boostani H, Ghiami E. Evaluation of 3- to 8-year treatment outcomes and success rates with 6 implant brands in partially edentulous patients. *Journal of Oral Implantology*. 2012; 38(Special Issue 1):441-448.

37. Benic G, Gallucci G, Mokti G, Ha¨mmerle C, Weber H, Jung R. Titanium-zirconium narrow-diameter versus titanium regular-diameter implants for anterior and premolar single crowns: 1-year results of a randomized controlled clinical study. *J Clin Periodontol* 2013; 40(11):1052–1061.

38. Nawas B, Meijer H, Perucchi A, Raghoobar G, Romeo E, Storelli S, et al. A double – blind randomized controlled trial (RCT) of titanium - 13 zirconium versus titanium grade IV small diameter bone level implants in edentulous mandibles – results from a 1 -year observation period. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*. 2012; 14(6):896-904.

39. Krennmair G, Seemann R, Schmidinger S, Ewers R, Piehslinger E. Clinical outcome of root-shaped dental implants of various diameters: 5-year results. *Int j oral maxillofac implants* 2010; 25(2):357–366.
40. Misje K, Bjørnland T, Saxegaard E, Jensen J. Treatment outcome of dental implants in the esthetic zone: a 12- to 15-year retrospective study. *Int J Prosthodont.* 2013; 26(4):365–369.
41. Cox J, zarb G. The longitudinal clinical efficacy of osseointegrated dental implants: a 3-year report. *JOMI.* 1987; 2(2):38-59.
42. Chang M, Wennström J. Bone alterations at implant-supported FDPs in relation to inter-unit distances: a 5-year radiographic study. *Clin. Oral Impl.* 2010; 21(7):735–740.
43. Vanlıoglu B, Özkan Y, Evren B, Kulak Özkan Y. Experimental custom-made zirconia abutments for narrow implants in esthetically demanding regions: a 5-year follow-up. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2012; 27(5):1239–1242.
44. Hämmerle C, Jung R, Sanz M, Chen S, Martin W, Jackowski J, et al. Submerged and transmucosal healing yield the same clinical outcomes with two-piece implants in the anterior maxilla and mandible: interim 1-year results of a randomized, controlled clinical trial. *Clin. Oral Impl.* 2012; 23(2):211–219.
45. Kawai E, Almeida A. Evaluation of the presence or absence of papilla between tooth and implant. *Cleft Palate–Craniofacial Journal.* 2008; 45(4):399-406.
46. Traini T, Pettinicchio M, Murmura G, Varvara G, Lullo N, Sinjari B, et al. Esthetic outcome of an immediately placed maxillary anterior single tooth implant

restored with a custom-made zirconia-ceramic abutment and crown: a staged treatment. *Quintessence Int.* 2011; 42(2):103–108.

47. Legović R, Aurer A. Evaluation of periodontal and periimplant tissues in patients with dental implants. *Acta Stomatol Croat.* 2012; 46(2):97-104.

48. Gultekin B, 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(3):815–823.

49. 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 Impl.* 2011; 22(8):826–833.

50. Borges T, Lima T, Carvalho A, Carvalho V. Clinical outcome of inter-proximal papilla between a tooth and a single implant treated with CAD/CAM abutments: a cross sectional study. *J Oral Maxillofac Res.* 2012; 3(3):1-8.

51. Cho Y, Moon S, Chung Ch, Kim H. Resorption of labial bone in maxillary anterior implant. *J Adv Prosthodont.* 2011; 3(2):85-9.

52. Naitoh M, Nabeshima H, Hayashi H, Nakayama T, Kurita K, Arijji E. Postoperative assessment of incisor dental implants using cone-beam computed tomography. *Journal of Oral Implantology.* 2010; 36(5):377-384.

53. Liaje A, Ozkan Y, Oskan Y.K, Vanlıoglu B. Stability and marginal bone loss with three types of early loaded implants during the first year after loading. *Int J Oral Maxillofac Implant.* 2012; 27(1):162–172.

54. Chiapasco M, Casentini P, Zaniboni M, Corsi E, Anello T. Titanium–zirconium alloy narrow diameter implants (straumann roxolid ®) for the rehabilitation of

horizontally deficient edentulous ridges: prospective study on 18 consecutive patients. *Clin Oral Impl Res.* 2012; 23(10):1136–1141.

55. Risan V, N. Bölükbas-I, Ersanli S, Özdemir T. Evaluation of 316 narrow diameter implants followed for 5–10 years: a clinical and radiographic retrospective study. *Clin. Oral Impl.* 2010; 21(3):296–307.

56. Danza M, Tortora P, Quaranta A, Perrotti V, Voza I, Piattelli A. Randomised study for the 1-year crestal bone maintenance around modified diameter implants with different loading protocols: a radiographic evaluation. *Clin Oral Invest.* 2010; 14(4):417–426.

57. Veltri M, Ferrari M, Balleri P. One-year outcome of narrow diameter blasted implants for rehabilitation of maxillas with knife-edge resorption. *Clin. Oral Impl Res.* 2008; 19(10):1069–1073.

58. Yaltirik M, Gökçen-röhlig B, Ozer, G, Evlioglu S. Clinical evaluation of small diameter straumann implants in partially edentulous patients: a 5-year retrospective study. *J Dent (Tehran).* 2011; 8(2):75-80.

59. Sallam H, Kheiralla L, Aldawakly A. Microstrains around standard and mini implants supporting different bridge designs. *J Oral Implantol.* 2012; 38(3):221-229.

60. Gallucci G, Grütter L, Chuang S, Belser U. Dimensional changes of peri-implant soft tissue over 2 years with single-implant crowns in the anterior maxilla. *J Clin Periodontol.* 2011; 38(3):293–299.

61. Bouraue C, Altrahach M, Keilig L, Reimann S, Helnemann F, Hasan I. Biomechanical analysis of small diameter and short dental implants. *Dental biomechanics presentation.* 1543 topic 15:S178.

62. Wang, H; Okayasu K; Fu J; Hamerink H; Layher M; Rudek I. The Success Rate of Narrow Body Implants Used for Supporting Immediate Provisional Restorations: A Pilot Feasibility Study. *Implant dentistry*. 2012; 21(6):467-473.
63. Anitua E, Errazquin J, Pedro J, Barrio P, Begoña L, Orive G. Clinical evaluation of tiny® 2.5- and 3.0-mm narrow-diameter implants as definitive implants in different clinical situations: a retrospective cohort study. *Eur J Oral Implantol*. 2010; 3(4):315-322.
64. Olate S, Negreiros M, Moraes M, Mazzonetto R, Fernandes R. Influence of diameter and length of implant on early dental implant failure. *J Oral Maxillofac Surg*. 2010; 68(2):414-419.