



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

Facultad de Estomatología
Secretaría de Investigación y Estudios de Posgrado

TESINA

“ Interfaz del cuerpo del implante dental y aditamento protésico. ”

Para obtener el grado de: Maestro en Estomatología con opción terminal en:

REHABILITACIÓN ORAL

PRESENTA:

ARELLANO MARTÍNEZ JUAN FRANCISCO

**RESPONSABLE DEL PROYECTO:
C.D.E.P.B. PÉREZ MARTÍNEZ ENRIQUE
ID: ID.100188222**

**DIRECTOR DISCIPLINARIO:
DR. CASILLAS SANTANA MIGUEL ANGEL
ID: ID.100526485**

**DIRECTOR METODOLÓGICO:
MTRO. QUIRÓZ PETERSEN GERARDO
ID: ID.100330044**

**LECTOR:
MSP. ROSENDO GERARDO CARRASCO GUTIÉRREZ
ID: 100008655**

PUEBLA, PUEBLA A: 3 DE MAYO DEL 2021



BUAP

Oficio No. FESIEP/132020

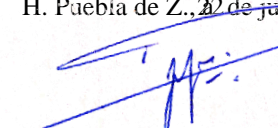
C. Juan Francisco Arellano Martínez
Matrícula: 218450012
Alumno de la Maestría en Estomatología
Con opción Terminal en Rehabilitación Oral
De la Facultad de Estomatología
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
P R E S E N T E.

*El que suscribe **MO. Farid Alfonso Dipp Velázquez**, Secretario de Investigación y Estudios de Posgrado de la Facultad de Estomatología de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, por este medio me permito informar a usted que esta Secretaría **aprueba la impresión de la Tesis titulada "Interfaz del cuerpo del implante dental y aditamento protésico"** misma que presentará para realizar examen profesional y obtener el grado de **Maestro en Estomatología con Opción Terminal en Rehabilitación Oral.***

Sin más por el momento, deseándole lo mejor, le reitero mi distinguida consideración.

Atentamente

"Pensar bien, para vivir mejor"
H. Puebla de Z., 22 de junio de 2020


MO. Farid Alfonso Dipp Velázquez
Secretario de Investigación y Estudios de Posgrado
Facultad de Estomatología



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA FACULTAD DE ESTOMATOLOGÍA SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN DE TESINA RECEPCIONAL

Para obtener el Grado de: Maestro(a) en Estomatología con opción terminal en Rehabilitación Oral
Registro CIFE: 2020020 Fecha: 22 de junio 2020

Título de la Tesina: Interfaz del cuerpo del implante dental y aditamento protésico.

Nombre del alumno: **JUAN FRANCISCO ARELLANO MARTÍNEZ** Matrícula: 218450012

Domicilio: REINO DE NAVARRA #480 VILLAS DEL REY C.P. 21353 MEXICALI, BAJA CALIFORNIA.

Tel: 6862331622

Fecha de ingreso a la Facultad: DICIEMBRE 2017

Firma:  _____

Director de tesis: C.D.E.P.B. Pérez Martínez Enrique Grado académico: **Alta especialidad Prótesis bucal e implantología** Adscripción: **Facultad de Estomatología** ID: 100188222 TEL: 222 4267628

Firma:  _____

Director disciplinario: Dr. Casillas Santana Miguel Angel Grado académico: **Doctor en Ciencias odontológicas** Adscripción: **Facultad de Estomatología** ID: 100526485 Tel: 444 8467845

Firma:  _____

Director metodológico: Mtro. Quiróz Petersen Gerardo Grado académico: **Maestría en Ciencias Estomatológicas** Adscripción: **Facultad de Estomatología** ID: 100330044 Tel: 2221 1828416

Firma:  _____

Lector: MSP. Rosendo Gerardo Carrasco Gutiérrez Grado académico: **Maestría en Salud Pública** Adscripción: **Facultad de Estomatología** ID: 100008655 Tel: 222 5953084

Firma:  _____

Nombre y firma de aprobación Responsable de la Maestría en Estomatología con Opción terminal en Rehabilitación Oral

MEI. Guillermo Franco Romero

Firma:  _____

La Secretaría de Investigación y Estudios de Posgrado de la Facultad de Estomatología, autoriza la impresión de la Tesis.


MG. Farid Alfonso Dipp Velazquez



Fecha: 22 de junio 2020

Sello _____



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

Facultad de Estomatología
Secretaría de Investigación y Estudios de Posgrado

TESINA

“ Interfaz del cuerpo del implante dental y aditamento protésico. ”

Para obtener el grado de: Maestro en Estomatología con opción terminal en:

REHABILITACIÓN ORAL

PRESENTA:

ARELLANO MARTÍNEZ JUAN FRANCISCO

**RESPONSABLE DEL PROYECTO:
C.D.E.P.B. PÉREZ MARTÍNEZ ENRIQUE
ID: ID.100188222**

**DIRECTOR DISCIPLINARIO:
DR. CASILLAS SANTANA MIGUEL ANGEL
ID: ID.100526485**

**DIRECTOR METODOLÓGICO:
MTRO. QUIRÓZ PETERSEN GERARDO
ID: ID.100330044**

**LECTOR:
MSP. ROSENDO GERARDO CARRASCO GUTIÉRREZ
ID: 100008655**

PUEBLA, PUEBLA A: 3 DE MAYO DEL 2021

<

Agradecimientos.

Agradezco a los docentes de Posgrado de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla de la Facultad de Estomatología, a los cuales siempre les tendré mi mayor admiración y respeto, por haberme guiado a través de los años de mi estancia en la ciudad de Puebla, en situaciones académicas y personales.

A mis padres, que a pesar de la distancia nunca dejaron de estar a mi lado y siempre me impulsaron a dar lo mejor de mi persona, para poder aprovechar la experiencia que estaba viviendo.

ÍNDICE:

RESUMEN.....	1
INTRODUCCIÓN.....	2
CAPITULO I.....	6
MICROORGANISMOS DENTRO DE LA INTERFAZ DEL CUERPO DEL IMPLANTE Y PILAR PROTÉSICO.....	5
ENFERMEDADES PERIIMPLANTARIAS.....	8
CAPITULO II.....	9
DESINFECCIÓN DE LA INTERFAZ DEL CUERPO DEL IMPLANTE Y PILAR PROTÉSICO.....	9
COMPARACIÓN ENTRE CONEXIONES HEXAGONALES Y CÓNICAS.....	10
CAPITULO III.....	12
MATERIAL Y MÉTODOS.....	12
CRITERIOS DE SELECCIÓN Y ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA.....	12
CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	12
RESULTADOS	12
CAPITULO IV.....	14
DISCUSIÓN	
CONCLUSIÓN	14
BIBLIOGRAFIA.....	15

Resumen:

La finalidad de la presente tesina es el análisis de la situación actual respecto a la pérdida ósea marginal periimplantaria que se encuentra entre los dos diferentes tipos de conexiones más utilizadas actualmente. **Materiales y métodos:** Esta investigación se sustenta con una base de datos con diferentes artículos donde se discuten las ventajas, desventajas de cada una y su comportamiento en diferentes pruebas para evaluar su interfaz. La búsqueda de artículos se realizó por medio de la base de datos PubMed, se introdujo una combinación específica de palabras clave y se adjuntó una búsqueda manual para identificar estudios adicionales relevantes **Resultados:** Se identificaron 244 en total, de los cuales fueron excluidos 194, dejando un número de 50 artículos que cumplían con los criterios de selección. **Conclusiones:** El diseño del implante impacta negativamente en el hueso marginal, en las áreas periimplantarias debido a la generación de fuerzas de tensión desequilibradas en eje a lo largo del implante. Al momento de someterse a fuerzas, ningún tipo de conexión ha demostrado un cierre perfecto en la interfaz implante pilar, este microgap que se genera puede variar según la fuerza aplicada entre 1 μm . y 22 μm .

PALABRAS CLAVE:

Implantes, Microgap, Periimplantitis, Conexión Hexagonal y Conexión Cónica.

INTRODUCCIÓN:

Durante la última década, la implantología se ha convertido en una herramienta indispensable para la odontología. Técnicas modernas de rehabilitación oral utilizando implantes dentales endóseos, respaldadas por evidencia científica (in vitro, in vivo y ensayos clínicos) han demostrado resultados altamente exitosos con notables propiedades estéticas y mecánicas. Restaurar un órgano dental o una arcada completa, con prótesis implato-soportadas; es una alternativa a las prótesis fija tipo puentes o prótesis removibles. La terapia con implantes dentales ha comprobado ser exitosa en el tiempo, una vez que la oseointegración se consigue. (1) (2)

Dos décadas atrás los implantes dentales estaban reservados para pacientes completamente desdentados con atrofas severas, los cuales solo podían ser manejados en conjunto por grandes grupos de especialistas, dentro de universidades. Hasta la década de los 90's se amplió la indicación de los implantes y se incorporó como una opción de tratamiento para pacientes parcialmente edéntulos. Por la alta demanda, la implantología rápidamente se convirtió en una de las ramas de la odontología más estudiadas y tecnológicamente avanzadas. (1)(2)

El reemplazar dientes perdidos con dispositivos anclados al hueso no es nada nuevo. desde hace siglos que la raza humana ha intentado restablecer exitosamente dientes perdidos y sus estructuras de soporte. Los Incas han demostrado ser de los primeros fundadores de la implantología dental, arqueólogos han encontrado fragmentos de mandíbulas que datan del año 600 A.D. con incrustaciones en los alveolos de los órganos dentarnos de conchas marinas en forma de dientes para simular órganos dentales perdidos. (3)(4)

En 1909, el Dr. Greenfield diseñó un implante dental con forma completamente similar a la de una raíz dental, su diseño consistía en una jaula de celosía que constaba de una pieza que componía el cuerpo y otra el pilar del diente y era anti rotacional, sin duda una idea que impulsó muchos diseños vanguardistas para la época. Pero no fue hasta 1952 que el Dr. Branemark inició sus estudios experimentales sobre la circulación microscópica durante la cicatrización de la medula ósea. Estos estudios condujeron al uso de implantes dentales en humanos en la década de los años 60's y en 1977 se publicó el termino de oseointegración que iba a reemplazar los conceptos de esa época como fusión ósea o anquilosis, oseointegración se definió como un contacto directo entre el hueso vivo y la superficie de un implante. (5)

En 1976 la empresa farmacéutica Nobel Pharma obtiene el primer registro de fabricación y comercialización de implantes dentales otorgado por el SNHIS (Swedish National Health Insurance System) comercializando el sistema Branemark. En el 2003, ya se habían abierto 80 fábricas donde se elaboraban más de 2000 implantes de diferentes geometrías, materiales y tratamiento de superficie.(6)

Por lo que en el 2004 la FDI (Federación dental internacional) se realizó la primera estandarización de los principios de calidad de los implantes dentales donde se estipuló que solo se deben utilizar implantes de titanio o de aleación de titanio y que sean de casas comerciales formales que cumplan con las normas internacionales de estandarización como ISO (International Standarization Organization). (7)

La edad no es un factor de éxito. Las condiciones sistémicas no controladas del paciente como diabetes y osteoporosis pueden llegar a ser una contraindicación para la colocación de implantes, debido al compromiso funcional del sistema inmune y la carencia de densidad ósea. Existe suficiente evidencia que menciona que un paciente diabético controlado, obtiene resultados favorables en los mismos niveles que un paciente sano; en el caso de la osteoporosis los resultados son desfavorables por la falta de oseointegración. (8)(9)

Diabetes mellitus tipo 2, es un complejo trastorno endocrino complejo caracterizado por una hiperglucemia crónica que resulta en la inhabilidad de absorción de glucosa por las células debido a la acción deteriorada de la insulina, que se presenta en la edad adulta. La hemoglobina glicosilada A1c es el medio más confiable para evaluar glucemia crónica, un valor $\leq 6.0\%$ representa una diabetes tipo 2 bien controlada, valores $> 10.0\%$ representa un mal control de DM2. Con el objetivo de evaluar la pérdida de hueso crestal (CBL) y la estabilidad alrededor de implantes sumergidos, se evaluaron 35 pacientes bien controlados y 32 no controlados. Se evaluaron a través de radiografías digitales, mediciones de análisis de frecuencia de resonancia (RFA) para cada implante en el tiempo de colocación de la prótesis y a los 3 meses en ambos grupos; se definió la pérdida de hueso crestal como la distancia desde el punto supracrestal más ancho del implante a la cresta alveolar, el aumento de resorción ósea crestal puede explicarse por respuestas proinflamatorias excesivas a través de la expresión de citocinas proinflamatorias aumentadas, tales como interleucina (IL) -6 e IL-1 β , metaloproteinasa de matriz y factor de necrosis tumoral alfa en el líquido crevicular gingival y la saliva en pacientes con DM2. Se evaluaron 124 implantes de 10 a 12mm . de altura y de 3.3 a 4.1mm. de diámetro; 123 implantes sobrevivieron los 7 años siguientes, la comparación de los valores de RFA los primeros 3 meses para ambos grupos no fue estadísticamente significativo ($p > 0.05$). Los valores de CBL del grupo bien controlado variaron de 0.25 mm después del primer año, llegando a 0.60mm después de 7 años, mientras que el grupo de pacientes mal controlados aumentaron a 0.48mm después de un año a 1.12mm al final de los 7 años. Por lo que se concluyó que la predictibilidad del éxito de los implantes dentales en el tiempo va de la mano con el mantenimiento óptimo de los niveles de hemoglobina A1c. (10)

Los implantes dentales a pesar de ser un tratamiento con una alta tasa de éxito a largo plazo dependen de varios factores para que puedan ser considerados exitosos y para eso el clínico debe de seguir un protocolo de diagnóstico, planeación y evaluación de cada caso clínico para poder considerar todas las variables que podrían comprometer la rehabilitación. El consenso alcanzado en el Congreso internacional de implantología oral

(ICOI), establece que un implante dental exitoso se define primeramente mediante evaluaciones radiográficas. (11)(12)(13)

Schnitman y schulman (1979) Establecieron que un implante exitoso debe tener movilidad menor a 1 μm en cualquier dirección, pérdida ósea no mayor a un tercio de la longitud del implante dentro del hueso, ausencia de síntomas e infección, ausencia de daño a los dientes adyacentes, ausencia de parestesia o violación del canal mandibular, o del seno maxilar; en función por lo menos de 5 años. (14)

Albrektsoon y cols (1896) estableció que un implante dental exitoso puede mostrar en una radiografía, pérdidas óseas fisiológicas menores a 2.0mm. dentro del primer año de vida útil y 0.2mm. adicionales por cada año siguiente con actividad. La radiografía no debe mostrar lesiones radio lucidas alrededor del implante, no debe haber dolor, infección, ni movimiento al examen clínico.(15)

Anteriormente, la evaluación del éxito se enfocaba en la movilidad, radio lucencia en radiografías, ausencia de dolor o infección y pérdida de hueso crestal; En la actualidad diversos criterios de éxito han sido aceptados en donde se involucran factores externos al implante como condiciones médicas del paciente, habito del cigarro, medidas del implante, factores genéticos o inmunológicos. Actualmente se puede decir que un implante fracasa si el grosor de encía adherida es igual o menor a 2mm, el sangrado de la encía adherida también es un factor de fracaso por la relación a la pérdida ósea alveolar. (16)

Moraschini y Cols (2015) realizaron una revisión sistemática para evaluar supervivencia y éxito de implantes osteointegrados, analizando estudios longitudinales con seguimiento a 10 años o más. Evaluaron artículos que analizaban diferentes variables en el éxito de los implantes como la longitud de implantes, tratamiento de superficie, tipo de prótesis (parcial o completa, fija o removible), pacientes fumadores, diabéticos tipo 2, pacientes con historial de enfermedad periodontal, tipo de hueso, técnica quirúrgica (inmediata post extracción o después de extracción). Basada en los artículos incluidos en su revisión se demostraron altas tasas de tasas de supervivencia (media acumulativa 94,6%, SD 5,97%). El 70% de las pérdidas del implante suceden después de la carga protésica. (17)

La zona de interfaz entre el pilar y el implante ha sido catalogada como una zona de riesgo para la estabilidad. Esta zona al ser afectada genera una pérdida ósea peri-implantar debido a que no es completamente ergonómico, permite la filtración de fluidos y macromoléculas de forma bidireccional, causando la invasión del ancho biológico peri implantar.(18)(19)

Actualmente el diseño de un implante dental consiste en un cuerpo que interactúa directamente con el hueso y un componente trans mucoso que interactúa con los tejidos blandos y la restauración. En la última década, las casas comerciales de los sistemas de

implantes han diseñado diferentes tipos de conexión y todas afirman ser mejores que otras, pero muy pocas tienen evidencia científica que confirme su superioridad. (20)(21)

Los implantes dentales están asociados a una remodelación ósea continua desde su momento quirúrgico, la estabilidad peri implantaria al hueso, es un requisito para una restauración estética y funcional a largo plazo. La conexión entre el implante y el aditamento protésico tiene un papel importante en la duración del tratamiento debido a la infiltración de bacterias a través del micro gap de la interfaz de la superficie del implante y aditamento, determina la formación de inflamación crónica peri implantaria, que podría generar una remodelación ósea que comprometa la estabilidad del implante. (20)(22)

Existen diferentes tipos de conexión entre pilar e implante dental. El sistema de implantes desarrollado por Brånemark se caracterizaba por poseer un hexágono externo de una altura de 0.7mm. El cual funcionaba como una base anti rotacional para la prótesis y facilitar su fijación. La desventaja de esta conexión es el nivel alto de fuerzas ejercido al tornillo protésico al momento de las fuerzas oclusales, lo que genera un micro movimiento que ocasiona el fracaso mecánico o biológico del implante. Diferentes conexiones se han desarrollado para resolver este problema, las cuales se pueden dividir entre conexiones internas y externas.(23)

Desde hace tiempo se han comparado las diferentes conexiones en implantes a través de análisis radiográficos. Existen contradicciones en los resultados de niveles de pérdida ósea marginal entre diferentes tipos de conexiones, por lo que se decidió realizar una investigación de estudios con seguimientos a un año, intentado determinar que diseño de conexión obtiene mejores resultados en el tiempo.(24)(25)

La conexión interna cónica disminuye la distancia entre el pilar protésico y el cuerpo del implante, produciendo un sellado superior y menos filtración e intercambio de bacterias, por lo que es un implante más estable en el tiempo. (8)

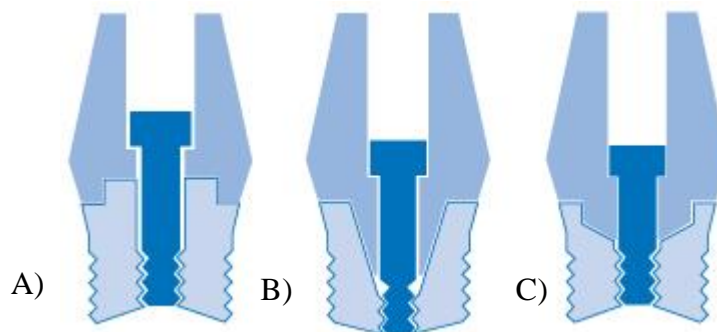


Fig. 1: Diferentes tipos de conexión en implantes dentales. A) conexión externa hexagonal B) Conexión interna cónica C) Conexión interna hexagonal.

Sasada y Cols. (2017) Establecen que históricamente, los niveles de hueso alrededor del implante se han utilizado como señal de salud, la pérdida ósea crestal ocurre en la mayoría de los implantes. La plataforma del implante puede quedar en diferentes niveles de profundidad del hueso crestal. Los primeros son “implantes de nivel de hueso” o también llamados “sumergidos” o “ dos fases” estos se colocan a la misma altura de lo mas alto del hueso crestal; se les llama dos fases por necesitar de dos cirugías para que el tejido blando sane y de paso a colocar una restauración definitiva. Los segundos son aquellos que se posición a nivel de los tejidos blandos “ Tissue level” o de una fase, estos tienen una superficie transmucosa pulida la cual va alejada del hueso y permiten la recuperación de los tejidos blandos en una intención.(26)

Linkevicius y Cols. (2019) Establecen que para evitar una perdida crestal derivada del microgap, se pueden colocar plataformas de 0.5 hasta 1mm por arriba del nivel del hueso crestal. Esto aleja la interfaz de aditamento – pilar del hueso y disminuye la perdida ósea. No todos los implantes deben ser colocados supracrestalmente, estos siempre deben de tener un cuello pulido de por lo menos 1.5 hasta 1mm. debido a que la superficie rugosa expuesta del cuello del implante, tiene un alto riesgo de contaminación y adherencia de placa dentobacteriana, lo que puede ocasionar una inflamación crónica que genere perdida ósea. Otra forma de alejar el microgap de la interfaz entre aditamento – implante, es haciéndolo de forma horizontal, utilizando implantes con intercambio de plataforma “ switching platform”, este concepto consiste en aditamentos con diámetros más reducidos que el diámetro de la plataforma del implante. Esta configuración resulta en un espacio horizontal circunferencial, que permite el crecimiento horizontal del espesor biológico. Implantes que cuenten con “ switching platform”, también pueden ser colocados subcrestalmente, hasta 2mm. es aceptable, esto ayuda a generar un espesor biológico de 3mm. o mayor. Y va a aislar la interfaz aditamento – implante dentro del hueso alveolar, lo que puede ser peligroso si la conexión de tipo cono morse, ya que otras no tienen los mismos niveles de estabilidad u volumen interno suficiente para soportar micro movimientos en esa zona. (27)

Gardner y Lazzara introdujeron el concepto de cambio de plataforma (“switching platform”) en 2005 , consiste una plataforma de mayor diámetro, en combinación de aditamentos estrechos, que resultan en un desplazamiento del espacio del pilar del implante lejos del hombro del implante. Los beneficios y vialidad son la disminución de perdida de hueso crestal, mejor distribución y concentración de fuerzas de cargas oclusales. Esto hace que el implante se hunda subcrestalmente durante su colocación y reduce la inflamación localizada dentro del tejido. (28)

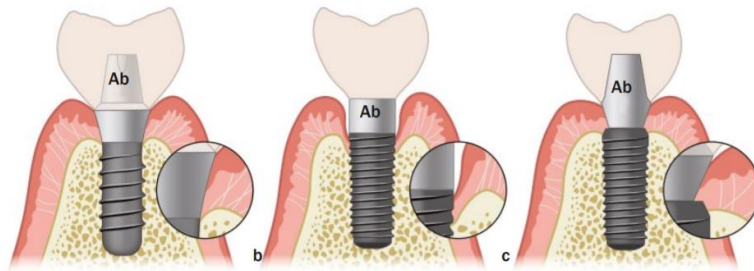


Fig 2: Diferentes tipos de plataformas dentales. A) Tissue level B) Bone level C) Switching platform

CAPITULO I

Un Implante dental se define como un dispositivo protésico elaborado con material o materiales aloplásticos, implantado en los tejidos orales debajo de la capa mucosa y/o perióstica y sobre o dentro del hueso para proveer retención y soporte a una prótesis dental fija o removible. (29)

Existen varios factores relacionados al fracaso de un implante, estos factores pueden estar ligados al paciente, técnica de colocación del implante, al implante y por razones protésicas. Los factores ligados al paciente son; edad, genero, tabaquismo, enfermedades sistémicas, medicamentos, hábitos de higiene, posición en el arco, calidad ósea, y cantidad ósea de la zona a colocar el implante. Los factores relacionados a la cirugía son la estabilidad inicial que tiene el implante, la posición tridimensional del implante, la habilidad del operador, el protocolo de fresado, colocación del implante. Los factores relacionados al implante son la aleación en la que está elaborado el implante, la macro geometría del implante, el tipo de conexión, la forma y distribución de sus cuerdas, el tipo de tratamiento de superficie que tiene, el método en el que se esterilizó y el método en el que este empaquetado. Las razones protésicas son el diseño de prótesis que se cargan a los implantes y los materiales en los que están elaborados las prótesis. (24)(25)

La tasa de fracaso se puede dividir en fracaso temprano y fracaso tardío, el fracaso temprano es aquel en el que la osteointegración fracasa en las primeras semanas, necrosis ósea, infección bacteriana, trauma quirúrgico, falta de estabilidad inicial, carga colosal temprana. El fracaso tardío sucede después de que el implante ya tiene una carga protésica, se dan por complicaciones mecánicas como la fractura de algún componente; Por ejemplo, el aflojamiento de tornillos y la fractura del tornillo de fijación, el pilar, el implante, la porcelana, o la unión de soldadura. Otro factor tardío son las fuerzas biomecánicas excesivas que ocasionan mucho estrés o microfracturas en el contacto hueso – implante coronal, lo que provoca una pérdida de la osteointegración alrededor del cuello del implante. La pérdida ósea es multifactorial por lo que hábitos de higiene y consumo de tabaco también entran como factores tardíos.

(26) (27)

La osteointegración exitosa del implante depende de la calidad y cantidad de hueso interfacial, medir la calidad del implante es difícil; se han propuesto clasificaciones basadas en la proporción relativa de hueso cortical compacto a hueso trabecular esponjoso. El tipo I se considera el menos vascular y más homogéneo, el tipo II es una combinación del hueso cortical con una cavidad medular, el tipo III es predominantemente compuesto de hueso trabecular, y el tipo IV se describe como que tiene una corteza muy delgada y trabéculas de baja densidad y generalmente se considera que no puede soportar un implante. (18)

Una sobre carga oclusal puede causar fracasos bio mecánicos en el implante, perdida de hueso marginal, o hasta la completa perdida de osteointegración. Las diferencias biofisiológicas entre un implante endo óseo y un diente natural, empiezan desde lo más

fundamental que es su conexión al alveolo. Los dientes naturales están suspendidos en el alveolo y conectado al hueso a través del ligamento periodontal (PDL), mientras que un implante está en contacto directo al hueso y conectado a él a través de una anquilosis funcional llamada osteointegración. El PDL funciona como un shock absorbente del el diente, contiene mecanorreceptores que envían información al sistema nervioso central, permitiendo la detección de cargas oclusales; un implante carece de PDL, muestra menos sensibilidad táctil y oclusal. Los dientes naturales tienen un umbral medio de 8.75 veces mayor para la sensibilidad táctil que los implantes; por lo que la sobrecarga oclusal es más probable que sea detectado en dientes naturales, no implantes y para provocar un reflujo protector para disminuir la carga. Un diente natural puede ser desplazado 25 a 100 μm en dirección axial y 56 a 150 μm horizontalmente. Cuando las fuerzas oclusales son aplicadas, el estrés de distribución disminuye en lo largo de la raíz en dirección al ápice; el fulcro de movimiento ocurre en el tercio apical de la raíz. El implante solo puede desplazarse de 3 a 5 μm en dirección axial y de 10 a 50 μm horizontalmente, por lo que mientras un diente pueda adaptarse al movimiento a través de la intrusión o una ligera rotación, la interfaz hueso – implante puede absorber todas las fuerzas; distribuyéndolas uniformemente al nivel crestal del hueso rodeando el implante. (21)

La oclusión en implantes debería ir dirigida a crear una armonía fisiológica, para evitar sobre cargas oclusales y prevenir futuras complicaciones, las fuerzas oclusales se describen según magnitud, duración, distribución y dirección. Se recomiendan puntos de contacto bien distribuidos con libertad de movimiento en una relación céntrica, también evitar cantilevers, incrementar el número de implantes, incrementar el número de puntos de contacto, monitorear hábitos para funcionales, adelgazar mesa oclusal, disminuir tamaño de cúspides. (21)

MICROORGANISMOS DENTRO DE LA INTERFAZ DEL CUERPO DEL IMPLANTE Y PILAR PROTÉSICO:

En este trabajo se revisará información acerca de la conexión pilar – implante y el micro gap que se genera, Los micro gaps entre el aditamento y el implante son normales entre implantes de dos cuerpos, estos espacios juegan un papel signficante en la colonización de bacterias en el surco peri implantario. Estas bacterias generan reacciones inflamatorias en la zona peri implantaria, continuado de una perdida de hueso de soporte. De la gran cantidad de bacterias que habitan en la cavidad oral, las responsables de la inflamación de los tejidos blandos y pérdida de hueso peri implantaría son las Gram negativas anaerobias. (18,19,20)

Rimondini y cols. (2001), Demuestran que en una prótesis atornillada siempre se producirá una contaminación interna. Además de contaminación bacteriana, también demostraron contaminación de partículas cálcicas y fosfatos, disacáridos y pequeños péptidos que actúan como nutrientes para favorecer el crecimiento bacteriano, probablemente derivadas de la saliva o fluido crevicular. (34)

Varias estructuras componen la cavidad oral y cada una tiene un ecosistema microbiano diferente, que dependen de las concentraciones de oxígeno, la disponibilidad de nutrientes, la temperatura, la exposición a factores inmunológicos y las características anatómicas. Habitan en promedio de 600 a 700 Taxas Prokariotas, que se organizan en diferentes superficies de la cavidad oral, según la composición. Un grupo taxonómico hace referencia a un código para cualquier grupo de organismos tratados como un grupo. (35)(36)

Los microorganismos se encuentran distribuidos en diferentes zonas, las especies de genero estreptococos se encuentran en una alta proporción en tejidos blandos, saliva y en la lengua. Las especies del genero *Actinomyces* se encuentran a nivel supra e infragingival y en fisuras de la lengua. *Veillonella parvula* y *Neisseria mucosa* pueden ser aisladas en todos los hábitats orales. (37)(6)

Jervøe-Storm y cols. En el 2014, cultivaron un total de 264 puntas de papel, de 66 implantes distribuidos en 26 pacientes, se evaluaron en periodos de 3,4 y 12 meses. Se evaluó la presencia a través de PCR en tiempo real bacterias como *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, *Fusobacterium nucleatum*, *Porphyromonas gingivalis*, *Prevotella intermedia*, *Treponema denticola*, y *Tannerella forsythia*. Se demostró un incremento progresivo de colonización de bacterias patógenas en la conexión de implantes de dos cuerpos.(38)

Problemas como la perdida de estabilidad, van directamente relacionados con las enfermedades peri implantarias, las cuales son procesos inflamatorios en los tejidos que rodean a los implantes causadas por la bacteria que se acumula alrededor de la plataforma. Se clasifican en mucositis la cual afecta solo a tejidos blandos y peri implantitis que es la progresión de la mucositis y a este nivel ya se ve comprometido el hueso de soporte para el implante. (39)(40)

Los implantes dentales tienen una tasa de supervivencia del 89% a 10 y 15 años, 14% de los implantes presentan peri Implantitis y limitan el éxito clínico. Las especies patógenas asociadas con periodontitis (por ejemplo, *Fusobacterium ssp*, *A. actinomycetemcomitans*, *P. gingivalis*) también están asociadas con la periimplantitis. (30)(41)

Charalampakis y Cols. (2015) Determinaron que la microbiota normal de implantes sanos incluye barras grampositivas y cocos. Las infecciones por *estafilococos* son

frecuentes en las enfermedades periodontales. Los microorganismos que albergan los tejidos blandos, incluyen *Actinobacillus actinomycetemcomitans*, *Porphyromonas gingivalis*, *Prevotella intermedia*, *Bacteroides forsythus* y *Treponemadenticola*. En las bolsas periodontales albergan *Fusobacteriumnucleatum*, *Prevotella intermedia* y *Peptostreptococcus*. (42)

ENFERMEDADES PERIIMPLANTARIAS:

La mucositis es un estadio reversible que se aprecia como eritema e inflamación de la mucosa peri implantaría acompañada por sangrado y en ocasiones superación al sondaje. La peri implantitis es cuando este obtiene valores de sondaje mayores a 5 mm acompañados de sangrado, superación y la pérdida de hueso peri implantario. (43)(44)

Lindhe y cols. (2008) Describió que la enfermedad peri implantaría tiende a avanzar más rápido apicalmente que la periodontitis, debido a los mecanismos de defensa de la encía son más efectivos en prevenir la propagación apical que la mucosa peri implantaría. (44)

Schou y cols. (2006) En un estudio realizado en 53 pacientes con un seguimiento de 10 años a los que se le colocaron un total de 112 implantes, el porcentaje de supervivencia de estos fue del 90,5% en pacientes con un historial previo de periodontitis y del 96,5% en pacientes sin historial de periodontitis. La incidencia de peri implantitis fue del 28,6% en pacientes con historial previo de periodontitis y del 5,8% en pacientes sin dicho historial. (9)

Los micro gaps entre el aditamento y el implante son normales entre implantes de dos cuerpos, estos espacios juegan un papel significativo en la colonización de bacterias en el surco peri implantario. Estas bacterias generan reacciones inflamatorias en la zona peri implantaria, continuado de una pérdida de hueso de soporte. De la gran cantidad de bacterias que habitan en la cavidad oral, las responsables de la inflamación de los tejidos blandos y pérdida de hueso peri implantaría son las Gram negativas anaerobias.
(18,19,20)

CAPITULO II

Kano y Cols. (2015) Reportaron un desajuste horizontal del implante y aditamento que varía desde 75 a 103 μm . dependiendo del tipo de aditamento y verticalmente reportaron un desajuste de 0 a 11 μm . (13). Se han reportado efectos adversos cuando se presenta un espacio grande entre el implante y el aditamento (Micro gap). Incluyendo el aflojamiento o pérdida del tornillo protésico, rotación del aditamento, fractura del aditamento. La colonización y filtración de bacterias se ha documentado en diferentes tipos de conexiones de sistemas de implantes. El micro gap en la interfaz implante y aditamento permite proliferar microorganismos cerca del epitelio de unión, provocando resorción ósea aproximadamente de 2mm. apical en un micro gap. (45)

Rack y Cols. (2010) realizaron un estudio in vitro utilizando radiografías de alta resolución y una técnica de rayos x llamada "sincrotrón" la cual es una técnica nueva de rayos X que puede detectar e identificar enlaces químicos, es una buena manera de obtener información sobre la disposición de átomos en superficies líquidas y sólidas. Las imágenes obtenidas se realizaron mientras se sometían fuerzas de hasta 100N a los implantes. Con el objetivo de demostrar la existencia de un microgap en implantes de conexión cónica interna. Se utilizó un implante Straumann bone level con un diámetro de 4.1mm y largo de 14mm. junto con su pilar anti rotatorio protésico, colocado con un torque de 25N. Se aplicaron fuerzas de 30N, 60N, y 100N en una angulación de 90 grados. Como resultado se obtuvieron imágenes que demostraban un microgap de 4 μm cuando se aplicaron fuerzas de 30N, 11 μm . Con fuerzas de 60N y 22 μm . Con fuerzas de 100N. Con esto demostrando la existencia de un microgap en este tipo de conexiones, considerando que las bacterias responsables de la perrimplantitis tienen un tamaño de 0.1 μm . es de esperarse que exista una contaminación interna del implante como con otros tipos de conexiones. (46)

Yang Liu y Cols.(2017) realizaron una revisión de 83 artículos de la influencia e implicaciones clínicas del microgap y el micro movimiento de la interfaz entre implante y pilar en la pérdida ósea marginal alrededor del cuello del implante; lo que ocasiona directa o indirectamente una micro filtración y daño mecánico al implante. Entre mayor sea el tamaño del microgap, mayor será la pérdida ósea marginal. La mayoría de los implantes que se componen en dos piezas, presentan rangos de micro gap entre 0.1 μm hasta 10 μm con pilares protésicos prefabricados. La mayoría de la bacteria que se encuentra en la boca tiene un ancho de 0.2 hasta 1.5 μm y un largo de 2 hasta 10 μm por lo que pueden pasar libremente a través del micro gap al interior del implante, lo que resulta en un intercambio entre la conexión interna y el entorno peri implantario. Esto ocasiona un proceso de inflamación crónica que conllevará a una destrucción de hueso alveolar. Este proceso es inevitable, por lo que se recomienda siempre utilizar conexiones tipo cono morse, debido a que son los que presentan micro gaps más reducidos. La clorhexidina en gel o solución pueden ayudar en la desinfección interna del implante, utilizar aditamentos confeccionados en Zirconia pueden otorgar un mejor espesor biológico que mantenga el hueso marginal del implante. (24)

Antonio Scarano y Cols. (2016) Evaluaron a través de micro tomografías (Skyscann 1072) el contacto de las superficies del implante y pilar protésico y el microgap en la interfaz en diferentes tipos de conexiones. 40 implantes fueron evaluados en total en este estudio In Vitro. 10 de conexión interna hexagonal (Grupo 1, marca: Implacil De Brotoli), 10 cono morse interno (Grupo 2, marca: Implacil De Brotoli), 10 cono morse interno (Grupo 3, marca: Ankylos plus) y 10 conexión interna trilobular (Grupo 4, Nobel Biocare). En el grupo 1 con un volumen interno de 9.304 mm³, se encontraron espacios de (5.2 µm hasta 50 µm. En el grupo 2 con un volumen interno de 5.014mm³ se detectaron áreas sin contacto entre 2 µm y 4 µm. En el grupo 3 no se encontró ningún espacio entre el aditamento y el implante. En el grupo 4 con un volumen interno de 6.396mm³, se encontraron espacios de 235 µm. No se le aplicó fuerzas a los aditamentos como en otras investigaciones, los cortes de las muestras se hicieron inmediatos a la colocación del pilar protésico con el torque indicado según cada casa comercial. Como conclusión los implantes de tipo conexión cono morse presentan un mejor ajuste en su interfaz aditamento – implante. (47)

Yiting He y Cols. (2019) Realizaron un estudio experimental utilizando cargas cíclicas y oblicuas en diferentes tipos de conexiones, para desarrollar un método numérico para investigar la formación de micro gaps y el cambio del contacto entre aditamento e implante. Evaluaron 10 implantes de conexión cónica y 10 del tipo hexagonal interna, sometiénolas a fuerzas de hasta 220N. Las muestras fueron revisadas a través de un micro escáner y una tinción para evaluar la microfiltración. Como resultados el 90% de las muestras de conexión cónica mostraron microfiltración después de los 100N alcanzando microgaps de 1.49 µm y el 80% de las muestras del tipo hexagonal a los 40N, alcanzando microgaps de hasta 30 µm; Como conclusión la conexión cónica presenta mayor resistencia a la formación de micro gaps que la conexión hexagonal, pero no esta exenta al intercambio de bacterias patógenas de la cavidad oral. (48)

DESINFECCIÓN DE LA INTERFAZ DEL CUERPO DEL IMPLANTE Y PILAR PROTÉSICO:

Fontenla y cols. (2017) Utilizaron un material llamado SilverPlug® para llenar las chimeneas de los implantes para evitar el paso de bacterias. Este material es un polímero a base de plata que contiene zeolita de plata con alto efecto antibacteriano. La plata se utiliza como agente antiséptico en geles tópicos para reducir la carga biológica y mejorar la cicatrización de la herida. y se demostró que las bacterias siempre van a tener la capacidad de microfiltración, pero el valor va a depender de la capacidad del sellado del material y a pesar de que Silver Plug es un material que se adapta perfectamente a las paredes de la chimenea, en el tiempo no se obtienen resultados significativos al no ponerlos. Este material de haber funcionado evitaría el paso de bacterias a través de la chimenea, pero no evitaría la contaminación bacteriana del micro gap que se da a través de la circunferencia de la restauración.(37)

Pablo Julio Pebé y Cols. (2017) Realizaron un estudio in vitro donde se comparó la eficacia de desinfección de la microflora de la cámara interna del implante con dos agentes microbianos y la combinación de ambos (Hidróxido de Calcio, Yodoformo). Se utilizaron las siguientes cepas: Porphyromonas gingivalis (BAA-308), Prevotella intermedia (ATCC 25611), Tannerella forsythia (ATCC 43037) y Fusobacterium nucleatum (ATCC 25586) y se incubaron a 37 grados centígrados por 7 días. Se realizó un segundo cultivo donde se constató la filtración de microorganismos hacia la cámara interna en todos los grupos de implantes estudiados, obteniéndose un mayor recuento de Unidades Formadoras de Colonias (UFC) en el grupo control, mientras que en los grupos experimentales se identificó una reducción no significativa en el recuento de UFC. Se demostró que el grupo experimental donde se mezclaban ambos agentes era el más efectivo, pero no se estableció una diferencia significativa con el grupo control. (30)

Comprobando que se depende de gran manera en el tipo de conexión que presente entre pilar e implante, se realizaron estudios para encontrar la conexión más estable en el tiempo.

COMPARACIÓN ENTRE CONEXIONES HEXAGONALES Y CÓNICAS:

Almeida de Melo y Cols. (2017) Realizaron un estudio clínico en pacientes completamente edéntulos rehabilitados con sobre dentaduras completas, ajustadas a dos implantes. Se dividieron entre dos grupos, el primero eran aquellos con niveles óseos ≥ 13 los cuales recibieron implantes con conexión cono morse y el segundo grupo con una altura de hueso de 11 a 13mm recibieron implantes de conexión hexagonal externa. Fueron 9 pacientes en el grupo de cono morse y 11 en el grupo hexagonal externa. Por lo que cada paciente fue rehabilitado con dos implantes, el estudio evaluó un total de 40 implantes. A partir de la muestra del estudio, la potencia de la muestra se calculó con un intervalo de confianza del 95% y una potencia de prueba del 80% en el software OpenEpi 15. Al comparar ambos grupos, la pérdida ósea media fue de 0.85mm para los implantes de conexión hexagonal externa y de 0.10mm. para los implantes de cono morse. Por lo tanto, demuestran una mayor pérdida en los implantes de hexágono externo después de un año de seguimiento. (23)

L. TETTAMANTI y Cols. (2017) Realizaron un estudio In Vitru, donde aislaron el interior de una conexión cónica del entorno externo. Para identificar la capacidad hermética contra Escheriquia Coli. Los implantes se sumergieron en un cultivo bacteriano durante veinticuatro horas y luego se midió la cantidad de bacterias dentro de la interfaz implante y pilar con PCR en tiempo real. Se detectaron bacterias dentro de la conexión con un porcentaje medio de 18% para Porphiromonas Gingivalis y 19% para Tannerella Forsythia. Los microgaps entre la interfaz de los implantes favorecen la fuga bacteriana hacia el interior de cuerpo implantario, ningún tipo de conexión ha demostrado un cierre perfecto esta interfaz. (49)

Enéias Y Cols. (2019) Realizaron una revisión sistemática, con el objetivo principal de identificar que conexión presenta el menor índice de pérdida de hueso marginal después de que se coloque una prótesis y el implante empiece una vida útil. Los criterios de inclusión consistían en estudios de casos clínicos aleatorios con un seguimiento mínimo de un año, que investigarían el impacto del diseño de la conexión hexagonal o cónica y la evolución de pérdida de hueso marginal en pacientes edéntulos. Debían de ser estudios retrospectivos, *in vitro* o clínicos. Se excluyeron estudios que incluyeran pacientes con factores de riesgo como diabéticos, bruxistas, embarazadas, bajo tratamientos de quimioterapia o sujetos a injertos óseos. Se revisaron 6382 donde se extrajeron 641 estudios que cumplieron los criterios, donde se encontró una diferencia de los valores medios de -0.06 con un intervalo de confianza del 95% de -0.14 a 0,02 ($p=0,11$). Con un análisis de sensibilidad de datos no se pudo identificar algún estudio con resultados sesgados. Tampoco se encontraron diferencias estadísticas significativas entre los grupos a 1, 3 y 5 años de seguimiento. (50)

Szyszkowski y Cols. (2019) Menciona que la conexión externa hexagonal fue la más utilizada en el pasado, pero presentaba complicaciones mecánicas y biológicas; por lo que las conexiones evolucionaron a internas, las cuales favorecen la distribución de fuerzas ya que se dispersan dentro de las paredes del implante. En este estudio se evaluó la influencia del tipo de conexión en el hueso alrededor del implante a largo plazo utilizando diferentes tipos de sistemas. El primer grupo consistía en 480 implantes de conexión interna hexagonal (Alpha- Bio Tec) y el segundo grupo consistía en 60 implantes de conexión tipo cono morse (MIS implant Technologies). Los evaluaron mediante radiografías peri apicales después de que se colocará la prótesis, a los 12,24,36 y 60 meses. El resultado fue que la pérdida ósea marginal fue significativamente menor en la conexión cónica comparada con el hexagonal -0.68 \pm 0.59 versus 0.99 \pm 0.89 mm (12 meses), 0.78 \pm 0.80 versus 1.12 \pm 1.00 mm (24 meses), 0.83 \pm 0.87 versus 1.22 \pm 1.03 mm (36 meses), and 0.96 \pm 1.02 versus 1.30 \pm 1.15 mm (60 meses después de colocar prótesis).(51)

Caricasulo y Cols. (2019) Con el propósito de establecer qué tipo de conexión tenía menor influencia en la pérdida de hueso marginal después de la carga protésica; realizaron una selección de estudios aleatoria con estudios clínicos y prospectivos. Casos clínicos, In Vitro y estudios retrospectivos fueron excluidos. Encontraron 1649 estudios, de los cuales 14 cumplieron con los criterios de inclusión. Establecieron que las conexiones se comportan diferente a través del tiempo, la conexión cónica a pesar de presentar buenos resultados en el tiempo y el menor de los microgaps, después de 6 años la colonización interna también ocurre. En conclusión el hueso marginal es estable en ambas conexiones (hexagonal y cónica) en el periodo corto y mediano, por lo que necesitan de más estudios en el futuro para investigar la eficiencia de estas conexiones en el tiempo.(52)

CAPITULO III

En la presente tesina se realizó una revisión sistemática de artículos recientes con comparaciones entre diferentes tipos de conexión entre los implantes dentales ya rehabilitados y con un seguimiento mínimo de un año y los niveles de bacteria que se almacenan las conexiones más utilizadas que son la interna hexagonal y la interna cónica.

CRITERIOS DE SELECCIÓN Y ESTRATEGIA DE BUSQUEDA:

A través de buscadores digitales como Pubmed, MEDLINE, Cochrane Library y la biblioteca digital de la Benemérita Universidad autónoma de Puebla; se introdujeron palabras clave específicas (Implantes, Microgap, Periimplantitis, Conexión Hexagonal y Conexión Cónica) para completar una búsqueda estratégica y reproducible. Para enriquecer el número de artículos revisados se También se realizó una búsqueda manual en revistas de odontológicas como The Journal of Prosthetic Dentistry y La Revista Odontológica Mexicana.

Los artículos incluidos, constan desde artículos clásicos del 2001 hasta los mas recientes del 2019 en el idioma Español e inglés. El tipo de estudio de estas revisiones fueron ensayos clínicos aleatorizados, *in vivo*, *in vitro* y revisiones sistemáticas.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:

Artículos en idiomas diferentes al inglés o español, artículos que no pudieron ser descargados con su contenido completo y que no cumplieran con los parámetros de la investigación.

RESULTADOS:

Se identificaron 244 en total, de los cuales fueron excluidos 194 , dejando un número de 50 artículos que cumplieran con los criterios de selección. **Conclusiones:** El diseño del implante impacta negativamente en el hueso marginal, en las áreas periimplantarias debido a la generación de fuerzas de tensión desequilibradas en eje a lo largo del implante. Al momento de someterse a fuerzas, ningún tipo de conexión ha demostrado un cierre perfecto en la interfaz implante pilar, este microgap que se genera puede variar según la fuerza aplicada entre 1µm. y 22 µm.

CAPITULO IV

El diseño del implante impacta negativamente en el hueso marginal, en las áreas periimplantarias debido a la generación de fuerzas de tensión desequilibradas en eje a lo largo del implante. Al momento de someterse a fuerzas.

A demás del tipo de conexión, la pérdida ósea marginal se puede ver afectada por diferencias como el diseño del cuerpo del implante, si posee plataforma reducida, grosor del cuello de plataforma, tratamiento de superficie y la disposición de las cuerdas. Todos estos factores combinados pueden influir en la heterogeneidad de resultados en los artículos investigados.

El mantenimiento correcto de las restauraciones sobre implantes ayuda a prevenir enfermedades peri implantarias. Se necesitan de más estudios que analicen los factores de riesgo y las fuentes asociadas con la peri implantitis, ya que es una combinación de factores, en donde el conocimiento y entendimiento de estos ayudará a realizar mejor diagnóstico y obtener mejores resultados.

CONCLUSIONES:

- Ningún tipo de conexión ha demostrado un cierre perfecto en la interfaz implante pilar, este microgap que se genera puede variar según la fuerza aplicada entre $1\mu\text{m}$. y $22\mu\text{m}$.
- Implantes con y sin conexión cónica, presentan resultados similares de éxito a largo plazo.
- Los sistemas de implantes cónicos presentan una menor pérdida ósea marginal.
- Los sistemas de implantes cónicos presentan rangos menores de microgap.

BIBLIOGRAFIA:

1. 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(1):5–15.
2. Dinh A, Sheets CG, Earthman JC. Analysis of percussion response of dental implants: An in vitro study. *Mater Sci Eng C [Internet].* 2013;33(5):2657–63. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0928493113001331>
3. Rodas Rivera R. Historia de la implantología y la oseointegración, antes y después de Branemark. *Rev Estomatológica Hered.* 2014;23(1):39.
4. Lemus, L. Almagro, Z. Leon C. Origen y evolucion de los implantes dentales. *Rev haban cienc méd.* 2009;8(4):9.
5. 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.* 1981;52(2):155–70.
6. Kumar G, Narayan B. Osseointegrated titanium implants: Requirements for ensuring a long-lasting, direct bone-to-implant anchorage in man. *Class Pap Orthop.* 2014;6470:507–9.
7. Leticia María Lemus Cruz CE, Urrutia ZA, Castell ACL. Origen y evolucion de los implantes dentales. *Rev Habanera Ciencias Medicas.* 2009;8(4).
8. Compton S, Clark D, Chan S, Kuc I, Wubie B, Levin L. Dental Implants in the Elderly Population: A Long-Term Follow-up. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2017;32(1):164–70.
9. Schou S, Holmstrup P, Worthington H V., Esposito M. Outcome of implant therapy in patients with previous tooth loss due to periodontitis. *Clin Oral Implants Res.* 2006;17(SUPPL. 2):104–23.
10. Al Zahrani S, Al Mutairi AA. Crestal Bone Loss Around Submerged and Non-Submerged Dental Implants in Individuals with Type-2 Diabetes Mellitus: A 7-Year Prospective Clinical Study. *Med Princ Pract.* 2019;28(1):75–81.
11. Segura Andrés G, Gil Pulido R, Vicente González F, Ferreira

- Navarro A, Faus López J, Agustín Panadero R. Periimplantitis y mucositis periimplantaria: factores de riesgo, diagnóstico y tratamiento. *Av en Periodoncia e Implantol Oral*. 2015;27(1):25–36.
12. Lee CT, Huang YW, Zhu L, Weltman R. Prevalences of peri-implantitis and peri-implant mucositis: systematic review and meta-analysis. *J Dent [Internet]*. 2017;62:1–12. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jdent.2017.04.011>
 13. Pesce P, Canullo L, Grusovin MG, De Bruyn H, Cosyn J, Pera P. Systematic review of some prosthetic risk factors for periimplantitis. *J Prosthet Dent [Internet]*. 2015;114(3):346–50. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.prosdent.2015.04.002>
 14. Schnitman PA, Shulman LB. Recommendations of the consensus development conference on dental implants. *J Am Dent Assoc*. 1979;98(3):373–7.
 15. Albrektsson T, Zarb G, Worthington P, Eriksson AR. The long-term efficacy of currently used dental implants. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1986;1(1):11–25.
 16. Karthik K, Sivakumar, Sivaraj, Thangaswamy V. Evaluation of implant success: A review of past and present concepts. *J Pharm Bioallied Sci*. 2013;5(SUPPL.1):117–20.
 17. Moraschini V, Poubel LADC, Ferreira VF, Barboza EDSP. Evaluation of survival and success rates of dental implants reported in longitudinal studies with a follow-up period of at least 10 years: A systematic review. *Int J Oral Maxillofac Surg [Internet]*. 2015;44(3):377–88. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijom.2014.10.023>
 18. Lekholm U, Gunne J, Henry P, Higuchi K, Lindén U, Bergström C, et al. Survival of the Brånemark implant in partially edentulous jaws: a 10-year prospective multicenter study. *Int J Oral Maxillofac Implants [Internet]*. 1999;14(5):639–45. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10531735>
 19. Koutouzis T, Mesia R, Calderon N, Wong F, Wallet S. The Effect of Dynamic Loading on Bacterial Colonization of the Dental Implant Fixture-Abutment Interface: An In-vitro Study. *J Oral Implantol [Internet]*. 2012;XL:120507092142007. Available from: <http://www.joionline.org/doi/abs/10.1563/AAID-JOI-D-11-00207.1>
 20. Gracis S, Michalakakis K, Vigolo P, Vult von Steyern P, Zwahlen M, Sailer I. Internal vs. external connections for abutments/reconstructions: A systematic review. *Clin Oral Implants Res*. 2012;23(SUPPL.6):202–16.

21. Sridhar S, Wang F, Wilson TG, Palmer K, Valderrama P, Rodrigues DC. The role of bacterial biofilm and mechanical forces in modulating dental implant failures. *J Mech Behav Biomed Mater* [Internet]. 2019;92:118–27. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jmbbm.2019.01.012>
22. Moreno V, Solé X. Uso de chips de ADN (microarrays) en medicina. *Med Clin (Barc)*. 2004;122(Supl.1):73–9.
23. Melo LA De, Barbosa M, Souza C De. Peri-Implant Bone Loss of External Hexagon and Morse Ta p e r i n Pa t i e n t s We a r i n g Immediately Loaded Overdentures. 2017;28:694–8.
24. Liu Y, Wang J. Influences of microgap and micromotion of implant–abutment interface on marginal bone loss around implant neck. *Arch Oral Biol* [Internet]. 2017;83(July):153–60. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.archoralbio.2017.07.022>
25. King GN, Hermann JS, Schoolfield JD, Buser D, Cochran DL. Influence of the Size of the Microgap on Crestal Bone Levels in Non-Submerged Dental Implants: A Radiographic Study in the Canine Mandible. *J Periodontol* [Internet]. 2002;73(10):1111–7. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1902/jop.2002.73.10.1111>
26. Sasada Y, Cochran D. Implant-Abutment Connections: A Review of Biologic Consequences and Peri-implantitis Implications. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2017;32(6):1296–307.
27. Puisys A, Auzbikaviciute V, Minkauskaite A, Simkunaite-Rizgeliene R, Razukevicius D, Linkevicius R, et al. Early crestal bone loss: Is it really loss? *Clin Case Reports*. 2019;7(10):1913–5.
28. Lazzara RJ, Porter SS. Platform switching: a new concept in implant dentistry for controlling postrestorative crestal bone levels. *Int J Periodontics Restorative Dent* [Internet]. 2006;26(1):9–17. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16515092>
29. Driscoll CF, Freilich MA, Guckes AD, Knoernschild KL, Mcgarry TJ. The Glossary of Prosthodontic Terms: Ninth Edition. *J Prosthet Dent*. 2017;117(5):e1–105.
30. Pablo Julio Pebé Pereyra 1 , Luis Eduardo Guzzetti Yarza 2 , Virginia Papone Yorio: In vitro study of measures to control microbial colonization in the internal chamber of the implant and the implant - abutment system 3. :1–16.
31. Assunção WG, Delben JA, Tabata LF, Barão VAR, Gomes ÉA. Effect of vertical misfit on screw joint stability of implant-supported crowns. *J Mater Eng Perform*. 2011;20(6):947–51.
32. Alves DCC, de Carvalho PSP, Elias CN, Vedovatto E, Martinez EF. In

- vitro analysis of the microbiological sealing of tapered implants after mechanical cycling. *Clin Oral Investig*. 2016;20(9):2437–45.
33. Liu Y, Wang J. Influences of microgap and micromotion of implant–abutment interface on marginal bone loss around implant neck. *Arch Oral Biol* [Internet]. 2017;83:153–60. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.archoralbio.2017.07.022>
 34. Rimondini L, Marin C, Brunella F, Fini M. Internal Contamination of a 2-Component Implant System After Occlusal Loading and Provisionally Luted Reconstruction With or Without a Washer Device. *J Periodontol*. 2001;72(12):1652–7.
 35. Byrne SJ, Butler CA, Reynolds EC, Dashper SG. Taxonomy of Oral Bacteria. *Methods Microbiol* [Internet]. 1st ed. 2018;45:171–201. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/bs.mim.2018.07.001>
 36. Schmalz G, Tsigaras S, Rinke S, Kottmann T, Haak R, Ziebolz D. Detection of five potentially periodontal pathogenic bacteria in peri-implant disease: A comparison of PCR and real-time PCR. *Diagn Microbiol Infect Dis* [Internet]. 2016;85(3):289–94. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.diagmicrobio.2016.04.003>
 37. PERIIMPLANTITIS CON SILVERPLUG ® EN LAS PRÓTESIS ATORNILLADAS. 2017;1–21.
 38. Jervøe-Storm PM, Jepsen S, Jöhren P, Mericske-Stern R, Enkling N. Internal bacterial colonization of implants: Association with peri-implant bone loss. *Clin Oral Implants Res*. 2015;26(8):957–63.
 39. Williams DL, Epperson RT, Ashton NN, Taylor NB, Kawaguchi B, Olsen RE, et al. In vivo analysis of a first-in-class tri-alkyl norspermidine-biaryl antibiotic in an active release coating to reduce the risk of implant-related infection. *Acta Biomater* [Internet]. 2019;93:36–49. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.actbio.2019.01.055>
 40. Buitrago A, Sarmiento, Martha Lucia Serrano CA, Henao SC. Colonización bacteriana de la interfase implante-pilar en implantes de conexión interna sometidos a carga dinámica con pilares personalizados. *Univ Nac Colomb* [Internet]. 2015;1(1):1–66. Available from: www.bdigital.unal.edu.co/51129/1/1032393539.2015.pdf
 41. Owen P, Salton MRJ. Antigenic and enzymatic architecture of *Micrococcus lysodeikticus* membranes established by crossed immunoelectrophoresis. *Proc Natl Acad Sci U S A* [Internet]. 1975;72(9):3711–5. Available from: <http://www.eurjdent.com>
 42. Charalampakis G, Belibasakis GN. Microbiome of peri-implant

- infections: Lessons from conventional, molecular and metagenomic analyses. *Virulence*. 2015;6(3):183–7.
43. Blanco J. Periodoncia Clínica. Enfermedades Periimplantarias. *Sepa*. 2015;84.
 44. Lindhe J, Meyle J. Peri-implant diseases: Consensus Report of the Sixth European Workshop on Periodontology. *J Clin Periodontol*. 2008;35(SUPPL. 8):282–5.
 45. Kano SC, Binon PP, Curtis DA. A classification system to measure the implant-abutment microgap. *Int J Oral Maxillofac Implants* [Internet]. 22(6):879–85. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18271368>
 46. Rack A, Rack T, Stiller M, Riesemeier H, Zabler S, Nelson K. In vitro synchrotron-based radiography of micro-gap formation at the implant-abutment interface of two-piece dental implants. *J Synchrotron Radiat*. 2010;17(2):289–94.
 47. Scarano A, Valbonetti L, Degidi M, Pecci R, Piattelli A, De Oliveira PS, et al. Implant-Abutment Contact Surfaces and Microgap Measurements of Different Implant Connections under 3-Dimensional X-Ray Microtomography. *Implant Dent*. 2016;25(5):656–62.
 48. He Y, Fok A, Aparicio C, Teng W. Contact analysis of gap formation at dental implant-abutment interface under oblique loading: A numerical-experimental study. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2019;21(4):741–52.
 49. Tettamanti L, Cura F, Andrisani C, Bassi MA, Silvestre-Rangil J, Tagliabue A. A new implant-abutment connection for bacterial microleakage prevention: An in vitro study. *ORAL Implantol*. 2017;10(2):172–80.
 50. Rosa EC, Deliberador TM, De Lima Do Nascimento TC, De Almeida Kintopp CC, Orsi JSR, Wambier LM, et al. Does the implant-abutment interface interfere on marginal bone loss? A systematic review and meta-analysis. *Braz Oral Res*. 2019;33:1–23.
 51. Szyszkowski A, Kozakiewicz M. Effect of Implant-Abutment Connection Type on Bone Around Dental Implants in Long-Term Observation: Internal Cone Versus Internal Hex. *Implant Dent*. 2019;28(5):430–6.
 52. Caricasulo R, Malchiodi L, Ghensi P, Fantozzi G, Cucchi A. The influence of implant-abutment connection to peri-implant bone loss: A systematic review and meta-analysis. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2018;20(4):653–64.

