



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

CONSIDERACIONES OCLUSALES PARA LA
REHABILITACIÓN DE PRÓTESIS SOBRE
IMPLANTES.

TESINA

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

CIRUJANO DENTISTA

P R E S E N T A:

DORIAN JAFET MARTÍNEZ MUÑOZ

TUTOR: Dr. MANUEL DAVID PLATA OROZCO



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Quiero agradecer a mi segundo hogar, la Universidad Nacional Autónoma de México, que me cobijo desde el bachillerato y me permitió convertirme en profesionalista con sus excelentes instalaciones y los excelentes docentes, que imparten todo el conocimiento necesario para cada uno de nosotros como alumno.

Agradecer también a la Facultad de Odontología, que me cobijo durante 5 años y me dieron la mejor herramienta que hay en la vida, una licenciatura, agradecer el trato que es tan similar al de un hogar, a las instalaciones que siempre han estado a la altura de cualquier otra institución, a todo el personal que labora en ella, y a toda la paciencia que tienen con cada uno de nosotros como alumnos.

Mi más sincero agradecimiento sin duda alguna es para el Dr. Manuel David Plata Orozco, quien fuese junto con un servidor, el creador de este trabajo de investigación, sin su apoyo incondicional y sus conocimientos sobre el tema y muchos más, este trabajo no hubiese sido de la calidad que se presenta.

Agradecer también a cada uno de los docentes que tuve a lo largo de la licenciatura, todos fueron unos excelentes maestros, cumpliendo siempre con las expectativas puestas en ellos, gracias a ellos la Universidad Nacional Autónoma de México junto con la Facultad de Odontología es la mejor a nivel nacional.

Agradecer al seminario de prótesis, que me permitió conseguir mi título como cirujano dentista, a cada uno de los docentes que se dieron el tiempo de prepararnos por última vez, gracias por sus consejos, por sus buenos deseos y por la exigencia para presentar un trabajo digno de un estudiante de la mejor escuela de estudios.

Agradezco a las personas más importantes en mi vida, mis padres, sin su apoyo, comprensión y amor incondicional no hubiera sido posible una vida académica completa, sobre todo el concluir una licenciatura, solo me queda dar gracias por todas las fuerzas que siempre me brindaron, los principios y valores que me inculcaron y la humildad que me transmiten como principal llave para abrirme puertas en este largo camino. Quiero agradecer a cada miembro de mi familia que aportó sus buenos deseos durante toda la carrera, así como también su motivación.

A mis pacientes, que brindaron toda su confianza en mí, en mi destreza, en la calidad de mis tratamientos, en la calidad de persona que conocieron, que la mayoría siempre cumplía en sus citas, que me permitieron dejar a mis posibilidades la mejor huella posible en ellos, a todos ellos, tengan la certeza que en cada uno de mis tratamientos entregue mi 100 %, gracias.

Para concluir, quiero agradecer a mi hermano de carrera, Martín, que siempre estuvimos mutuamente el uno para el otro en todo momento y que sin su compañía la carrera hubiese sido más pesada, agradecer a mis mejores amigos Toño y Carlos, que formaron parte de este camino, y que, sin sus palabras, sus bromas, su alegría y su ayuda incondicional hubiese sido más complicado concluir este largo camino.

Quiero agradecer al amor de mi vida, Cyntia, quien siempre estuvo al pie del cañón, entendiendo cada una de las circunstancias y haciendo sacrificios por mí y mi trabajo, gracias por todo su amor, apoyo y comprensión, igual dar gracias a sus padres por sus palabras de aliento.

Agradecer a la Dra Yazmin Chávez, por apoyarme durante estos meses de seminario, dándome todas las facilidades posibles, por permitirme concluir mi proceso de titulación y seguir creciendo en ámbito laboral y no cerrarme las puertas en ningún momento.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	5
OBJETIVO	7
CAPÍTULO 1 DATOS HISTÓRICOS RELEVANTES DE LOS IMPLANTES	8
CAPÍTULO 2 REHABILITACIÓN PROTÉSICA SOBRE IMPLANTES	15
2.1 Generalidades de implantes dentales.....	15
2.2 Tipos de prótesis sobre implantes.....	26
2.3 Materiales empleados para prótesis sobre Implantes.....	33
CAPÍTULO 3 OCLUSIÓN SOBRE IMPLANTES	40
3.1 Consideraciones biomecánicas.....	40
3.2 Patrones oclusales para prótesis sobre Implantes.....	48
3.3 Factores de sobrecarga oclusal.....	51
CAPÍTULO 4 REPERCUSIONES SOBRE IMPLANTES POR OCLUSIÓN TRAUMÁTICA	56
CONCLUSIONES	62
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	63

INTRODUCCIÓN

Desde su aparición, los implantes dentales fueron fabricados para la rehabilitación o el reemplazo de dientes naturales que de acuerdo a sus características no es posible mantener en boca, así como tampoco es conveniente su rehabilitación.

Hoy en día, los procedimientos terapéuticos en rehabilitación oral favorecen cada vez más el reemplazo de los dientes naturales que ya no son protésicamente rehabilitables, por prótesis implantosoportadas. Uno de los objetivos terapéuticos de este tipo de rehabilitación es lograr que la morfología y la estética de la prótesis implantosoportada se lo más similar posible a los dientes naturales existentes.

La historia de la implantología se remonta hasta la prehistoria, pero no fue hasta a principios de los años 60, cuando Per-Ingvar Branemark sienta las bases de la osteointegración y describe los primeros implantes de titanio con forma de tornillo.

Como ya mencionamos, los implantes dentales están en contacto directo con el hueso, a diferencia de los dientes naturales, no poseen ligamento periodontal o mecanorreceptores periodontales, por lo que los implantes muestran una baja absorción de impactos, una baja propiocepción y un alto estrés de concentración de trauma en la zona periimplantaria.

El primer parámetro para lograr el éxito y longevidad de un implante osteointegrado, así como el de la restauración implantosoportada, es la correcta higiene que el paciente aplique en este mismo, en segundo lugar, aparece nuestro tema de investigación, la oclusión que se le otorgue a la prótesis al momento de colocarla sobre el implante y entrar en función en boca.

La sobrecarga oclusal puede causar complicaciones clínicas en los implantes y en la prótesis sobre el implante como el aflojamiento del tornillo y / o fractura, fractura de la restauración, fractura de implante, entre otros.

Es indispensable el adecuado manejo clínico de la oclusión y el conocimiento de los principios biológicos y biomecánicos que la rigen. No solo debe de tomarse en cuenta la oclusión con los dientes naturales presentes u algún otro tipo de restauración, también debe de tenerse en cuenta la neuromusculatura y la articulación temporomandibular para lograr por completo la oclusión óptima.

Como en cualquier rehabilitación con prótesis ya sea fija o removible, se debe tener presente que con el tiempo las características orales de cada persona cambian, esto también incluye a la oclusión, en cualquier otro caso de prótesis fija o removible, se puede cambiar o reemplazar por una nueva cuando su función y estética ya no cumplen con los requisitos necesarios, este no es el caso de las prótesis implantosoportadas, por eso es importante mantener un seguimiento periódico para poder corregir los mínimos detalles oclusales que pongan en riesgo la estabilidad de la rehabilitación protésica implantosoportada dentro de la cavidad oral.

OBJETIVO

Describir los principios básicos para lograr la oclusión ideal en una rehabilitación protésica sobre implantes, así como, las repercusiones y problemas que origina una oclusión traumática sobre una rehabilitación implantoportada.

CAPÍTULO 1 DATOS HISTÓRICOS RELEVANTES DE LOS IMPLANTES

Los implantes dentales cada vez toman más fuerza como tratamiento de primera elección al momento en el que se va a sustituir un diente perdido, los implantes de titanio no fueron los primeros en utilizarse, tienen a sus antecesores desde la etapa de la prehistoria, y hasta hoy en día los implantes siguen en constante innovación, favoreciendo su uso y eficacia.

- **Prehistoria**

La primera prótesis implantosoportada de la que se tienen datos se encontró en el poblado de Fahid Suarda, en Argelia. Consiste en un cráneo encontrado de una mujer joven que presentaba un fragmento de falange de un dedo introducido en el alvéolo del segundo premolar superior derecho.

- **Edad antigua**

Los restos antropológicos más remotos de implantes dentales corresponden a la cultura maya y se cree que fueron colocados in vivo. El arqueólogo Popenoe, en 1931, descubrió en la Playa de los Muertos de Honduras una mandíbula, que data del año 400, con tres fragmentos de concha de Sagaamote introducidos en los alvéolos de los incisivos. Los estudios radiológicos determinaron la formación de hueso compacto alrededor de los implantes, haciendo suponer que dichos fragmentos se introdujeron en vida.

Existen antecedentes similares en el antiguo Egipto, donde se trasplantaban dientes humanos y de animales, y se implantaron piedras y metales preciosos.

- **Edad media**

Comprende el período del año 476 (Caída del Imperio Romano) al 1640, con la Revolución Inglesa.

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

Durante este período, los cirujanos barberos realizaban trasplantes dentales, utilizando como donantes a los plebeyos, sirvientes y soldados. Posteriormente, estas prácticas fueron abandonadas ante los continuos fracasos y la posibilidad de transmisión de enfermedades.

Se destaca por sus aportaciones en este campo el cirujano Ambroise Paré, quien publica en 1572, sus Cinq Livres de Chirurgie, en los cuales se tratan muchas y variadas cuestiones de cirugía bucal y Odontología en general, aconsejaba volver a colocar el diente en su alvéolo, si por equivocación había sido extraído.

Duval, en 1633, se le considera como el más innovador de esta época, ya que hizo muchas reimplantaciones, pero distinguiéndose de sus antecesores en que el extirpaba la pulpa y la sustituía por plomo u hojas de oro.

- **Edad moderna**

En Francia, Pierre Fauchard, publicó en 1728 su célebre obra La Chirurgie Dentiste ou traité des dents, en la que acredita amplios conocimientos médico-quirúrgicos.

Durante el Siglo XIX y principios del XX, se produjo un retroceso respecto a la trasplatación por motivos morales (extraer un diente a un pobre para implantarlo en un rico) e higiénicos (peligro de transmisión de enfermedades) y también hubo decepción ante los resultados de la autotrasplatación, defendida casi exclusivamente por Magitot. Se comienza a buscar alternativas para la pérdida de los dientes naturales.

A finales del Siglo XIX y principios de XX, diferentes autores crearon raíces de diferentes materiales como iridio, plomo, cerámica, etcétera, para introducir las en alvéolos de extracciones recientes. A principios del Siglo XIX se llevó a cabo la colocación de los primeros implantes metálicos intralveolares, destacando autores como el odontólogo Maggiolo, quien, en 1809, introdujo un implante de oro en el alvéolo de un diente recién extraído, el cual constaba de tres piezas.

- **Edad contemporánea**

Harris, en 1887, implantó una raíz de platino revestida de plomo en un alvéolo creado artificialmente.

Durante las primeras décadas del siglo XX, R. Payne, utilizó una cápsula de plata colocada en el alvéolo de una raíz. Posteriormente, en 1909, Algrave demostró el fracaso de esta técnica con plata, dada la toxicidad de este metal en el hueso. Greenfield, en 1910 utilizó una cesta de iridio y oro de 24 quilates para introducirla en el alvéolo. Este podría ser considerado como el científico que documentó en 1915 las bases de la implantología moderna, haciendo referencia a las normas sanitarias de limpieza y esterilidad, e introduciendo conceptos tan innovadores y actuales como la relevancia de la íntima asociación entre el hueso y el implante antes de pasar a la siguiente etapa, , también describió el concepto de implante sumergido, la curación del tejido bucal y la inmovilidad del implante, aconsejó un período de curación de 3 meses, sin

ningún tipo de sobrecarga. Sin embargo, el problema estaba en encontrar el metal idóneo, lo mismo ocurría en cirugía general.^{1,2}

- **Actualidad**

Durante la Primera Guerra Mundial se insertaron tornillos, clavos y placas en los hospitales militares.

En 1911 Strauss & Marrer patentaron la fórmula del acero inoxidable (FeCrNi 74, 18,8%). En 1913 Brearley patentó el acero-cromo de alta resistencia (FeCr87, 13%). En 1922 Strauss mejoró su fórmula de 1911 añadiéndole molibdeno y carbono, aunque estas aleaciones sufrían de corrosión dentro del organismo y causaban efectos tóxicos en la mayoría de los pacientes.

En 1932 Erdle y Prange patentaron el Vitallium (CoCrMo 65, 30,5%) aleación que no utiliza hierro. Venable y Stuck, en 1935, publicaron su estudio sobre el tratamiento de fracturas con prótesis e implantes elaborados con un nuevo material, el Vitallium, que era una aleación compuesta de cobalto, cromo y molibdeno.

Algunos investigadores, a partir de 1937, llegaron a la conclusión de que los metales de diferente potencial eléctrico colocados en el cuerpo humano provocaban una verdadera batería y demostraron que las aleaciones mejores toleradas por el organismo eran el Vitallium, Tantalio y Titanio, cuya ausencia de toxicidad ha sido totalmente comprobada.

En 1940 Bothe, Beaton y Davenport compararon la reacción corrosiva del Vitallium con respecto a otros metales en fémur de 15 gatos, implantando en 3 especímenes un metal nunca evaluado traído de Rusia llamado titanio, de los 3 gatos, uno murió por infección de vías respiratorias a causa de la anestesia, los otros 2 gatos fueron sacrificados después de

224 días, se hizo una evaluación radiográfica e histológica, desde el primer día hasta el día en que se sacrificaron, dando como resultado que el titanio era menos corrosivo e inflamatorio que el Vitallium y se concluyó que era igual o mayormente compatible que el Vitallium, y que por ser un metal individual no tenía capacidad de electrólisis.

En 1941 el sueco Gustav Dahl usó implantes sub-periosticos en pacientes edéntulos, que consistían en dispositivos de Vitallium que se asentaban sobre hueso y tenían pilares que atravesaban la mucosa y servían de soporte a las prótesis dentales.

En 1942 Schinz y Oppenheimer describieron los efectos cancerígenos en animales de laboratorio producidos por algunos metales (oro, plata), aleaciones con contenido de Fe (aceros inoxidable) y el Vitallium.

En la década de los 50, se trabajaba en Italia la Implantología yuxtaósea. Marzini abría, tomaba la impresión del hueso y luego, al mes, volvía a abrir y colocaba la infraestructura de Tantalio. Formiggini diseñó un implante intraóseo en espiral, inicialmente de Tantalio y luego de Vitalio.

En 1951 el norteamericano Leventhal insertó 80 tornillos de titanio en el fémur de ratas, realizo un estudio histológico después de 6, 12 y 16 semanas para poder describir la fuerza que se requiere para retirar los tornillos y hacer una comparacion con la fuerza que aplico para su colocacion. No utilizo aparatos de medición de torque ya que fue una evaluación de percepción respecto a la escasa o abundante fuerza usada para aflojar los tornillos. A las 6 semanas post-implantación, la fuerza necesaria para aflojar el implante era mayor que al inicio del experimento, a las 12 semanas la fuerza era aún mayor, descrita como “más difícil de remover”; a las 16 semanas el tornillo estaba tan ajustado, que para retirarlo se tuvo que fracturar el fémur de las ratas. En el estudio histológico el trabeculado óseo fue normal. Histológica y clínicamente no

se encontró reacción inflamatoria en la muestra de titanio y si hubo reacción inflamatoria con las aleaciones inoxidables y el Vitallium.^{2,3}

En los años 60, en Suecia, el Dr. Brånemark y sus colaboradores, ya conociendo los efectos corrosivos de los materiales inoxidables, descubrieron accidentalmente un mecanismo de adherencia de un metal al hueso. Brånemark estaba interesado en la microcirculación del hueso y los problemas de cicatrización de heridas. Para ello, utilizó una técnica que ya era conocida: la microscopía vital, introduciendo una cámara de observación en la tibia de un conejo. De esta manera, se podían observar los cambios circulatorios y celulares en el tejido. Cuando se utilizó una cámara de observación de Titanio y se la colocó con una técnica poco traumática, se produjo un hecho significativo: en el momento de su remoción, se descubrió que el hueso se había adherido al metal con gran tenacidad, demostrando que el Titanio puede unirse firme e íntimamente al hueso humano y que aplicado en la boca puede ser pilar de soporte de diferentes tipos de prótesis. A este fenómeno, lo denomina Osteointegración.^{1,3}

Una investigación clínica consta de 5 fases cual sea el caso, las primeras 3 fases son preclínicas y los 2 restantes se dan cuando el producto medico ya puede ser comercializado y de uso habitual. En 1965 Branemark inició la fase I, colocando el primer implante dental en la zona anterior de la mandíbula a un paciente, teniendo éxito y consiguiendo oseointegración. En 1975 realizo las fases II y III, lo hizo colocando en ancianos edentulos puentes fijos con implantes, resultandos exitosos. En 1976 inicia la fase IV, se realizó implementando los implantes en la población nacional sueca y el Sistema Nacional Sueco de Aseguramiento en Salud autorizo a la empresa Nobel Pharma para la fabricación y comercialización de implantes de titanio.³

En 1982, en Toronto Canadá, Brånemark presenta al mundo odontológico la oseointegración y su implante de Titanio en forma de tornillo, avalado por un seguimiento clínico de más de 10 años, también explico que la base del éxito de los implantes de titanio se basaba en un procedimiento quirúrgico atraumático y la sobrecarga mínima o nula.^{1,3}

En 1985 la Asociación Dental Americana aprobó provisionalmente la comercialización de los implantes e instrumental del sistema Branemark, en los Estados Unidos.

En 1985 Moser y Netwig, en Alemania, desarrollaron un nuevo tipo de conexión cónica diferente a la conexión hexagonal clásica de Branemark y en 1987 lo usaron clínicamente.

En el 2003, existían en todo el mundo 80 fábricas, 220 marcas y 2000 diferentes tipos de implantes dentales de distintos materiales, formas, diámetros, longitudes y tratamientos de superficie.

En 2004, la federación dental internacional realizó la primera “Declaración de principios de calidad de los implantes dentales” en la India. En el 2008 se realizó la segunda “Declaración de principios de calidad de los implantes dentales en Suecia, y se concluyó que: los implantes de titanio dan buen resultado junto con una adecuada técnica quirúrgica de colocación y que no existe evidencia científica para que una marca sea mejor que otra.³

CAPÍTULO 2 REHABILITACIÓN PROTÉSICA SOBRE IMPLANTES

Los implantes dentales han sido innovados con el transcurso del tiempo, en la actualidad, existen diversos tipos de implantes y componentes de estos, cada uno tiene un uso diferente, de acuerdo a las condiciones presentes para su colocación, así como, diferentes tipos de rehabilitaciones sobre ellos de acuerdo a cada caso en específico.

2.1 Generalidades del implante dental

Según el glosario de términos prostodónticos, el implante dental es “un dispositivo hecho de materiales aloplásticos implantado en los tejidos orales, por debajo de la mucosa y sobre o dentro del hueso alveolar para proporcionar retención y soporte para una prótesis dental fija o removible”.⁴

La oseointegración es el proceso biológico que consiste en la aposición o cicatrización de hueso alrededor del implante dental, por lo regular este proceso dura de 3 a 6 meses, cuando las condiciones óseas son las ideales, si las condiciones del hueso son desfavorables, se puede conseguir una oseointegración del implante en un lapso de tiempo mayor, por lo regular 8 meses.

Para lograr una oseointegración exitosa, es muy importante que durante la colocación del implante existan características favorables de la zona receptora, las más importantes son:^{3,5,6}

- La presencia de suficiente cantidad y calidad de hueso.
- Que se elija la técnica quirúrgica adecuada para cada caso en particular y así reducir el trauma al hueso.
- Estabilidad primaria del implante.
- Ausencia de cualquier proceso patológico o de infección.

La estabilidad primaria se define como la resistencia y rigidez de la unión hueso-implante, antes de la oseointegración. De igual forma que la oseointegración, una estabilidad primaria exitosa depende de:

- Correcta manipulación durante el procedimiento quirúrgico.
- Diseño del implante.
- Cantidad y calidad ósea.

Se puede decir que una buena estabilidad primaria reduce el tiempo de oseointegración, en los casos en los cuales la estabilidad primaria no fue la óptima, se puede lograr la oseointegración con un tiempo de aposición ósea más prolongado.

La estabilidad primaria siempre va de la mano con el grado de torque de inserción o fuerza de roscado que se aplique durante la colocación del implante.⁷

Existen una gran diversidad de implantes dentales, según su localización en el hueso, pueden ser:

- Endoóseos

Son los más usados y van sumergidos dentro del hueso alveolar, su forma puede ser cilíndrico o en forma de lámina perforada.

Los de forma cilíndrica se dividen a su vez en: lisos o roscados.

Los implantes lisos también pueden ser llamados por fricción o impactados, por lo regular, su superficie está recubierta por una capa de hidroxiapatita para otorgar la retención química al implante.

Algunos implantes lisos pueden presentar perforaciones en su cuerpo para que el hueso se introduzca en estas y así se logre la retención

mecánica, estos no son muy utilizados, ya que por estas características el proceso de oseointegración es más lento y su retiro más complicado (figura1).⁸

Durante su colocación quirúrgica, el diámetro del implante y el de la última fresa que se ocupe debe ser igual, al colocar el implante en el lecho quirúrgico se debe de dar un pequeño golpe para impactarlo y colocarlo.⁹

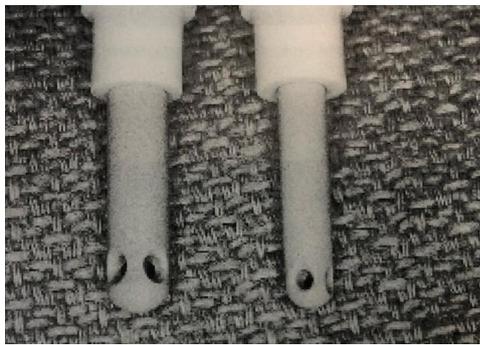


Figura 1 Implante cilíndrico liso.

Los implantes roscados tienen aspecto de tornillo, su diseño aumenta el área de contacto del implante con el hueso alveolar y aumenta su estabilidad después de su colocación, son los más utilizados (figura 2).⁸

El diámetro de la última fresa utilizada durante el proceso quirúrgico para su colocación, debe de ser de 4 a 6 mm menor al diámetro del implante para que su colocación sea enroscándolo sobre el hueso.⁹

Las opciones protésicas que se pueden hacer tanto con un implante liso como con un implante roscado, son:⁸

- Rehabilitación unitaria fija o como puente fijo
- Sobrendadura
- Prótesis total híbrida.

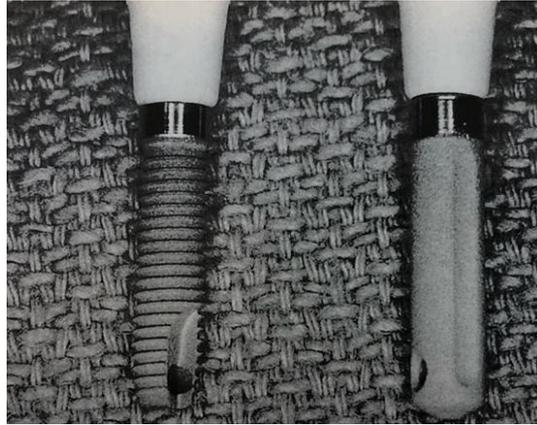


Figura 2 Implantes cilíndricos roscados.

En el (cuadro 1) se muestra las medidas en mm del hueso requerido para la colocación de un implante cilíndrico.⁸

Cuadro 1 Hueso requerido para la colocación de un implante liso o roscado.	
Altura del hueso en sentido vertical	Mayor a 8 mm
Grosor buco-lingual	Mayor a 5.25 mm
Longitud mesio-distal	Mayor a 6.5 mm

Los implantes en forma de lámina pueden ser en dos o una fase, no se recomienda su uso en caso edentulismo maxilar o mandibular, sin embargo, dan muy buenos resultados cuando se trata de reemplazar un incisivo central a nivel del maxilar superior, cuando el hueso tiene buena altura y anchura, existen:

- Prefabricadas.
- A la medida del modelo.
- Modificables (se moldean en clínica de acuerdo a las características clínicas).

Se pueden utilizar como prótesis única o como puente y como prótesis fija combinada con dientes naturales (figura 3).⁸



Figura 3 Implante en lámina de titanio, con pilares soldados.

En el (cuadro 2) se muestra las medidas en mm del hueso requerido para la colocación de un implante en lámina.⁸

Cuadro 2 Hueso requerido para la colocación de un implante en lámina.	
Altura del hueso en sentido vertical	Mayor a 8 mm
Anchura buco-lingual	Mayor a 3 mm
Longitud mesio-distal	Mayor a 10 mm

- Subperiósticos o yuxtaóseos

Se emplean únicamente en casos donde el reborde mandibular tiene muy poca altura o cantidad de hueso, tienen forma en silla de montar, también son llamados en lámina perforada, ya no se utilizan de forma común, por su forma requieren de una intervención quirúrgica más extensa y complicada, estos se colocan únicamente por debajo de la mucosa y por encima del hueso alveolar, sin sumergirse en este, el tiempo de recuperación del paciente y de oseointegración es mayor y hay más riesgo a fracasos y complicaciones.

Se componen del mismo material que un implante cilíndrico, tienen forma de lámina con perforaciones para permitir la aposición de hueso a través de ellas, se utilizan únicamente en casos donde el grosor del reborde mandibular no permite la colocación de un implante cilíndrico (figura 4).⁸

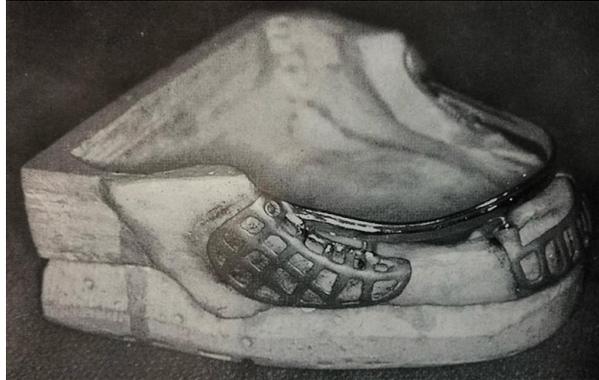


Figura 4 Implante subperióstico en forma de silla de montar.

Los implantes dentales también pueden clasificarse de acuerdo a su tipo de carga, en este grupo encontramos los implantes de carga inmediata e implantes de carga tardía.

En implantes de carga inmediata, tanto el implante como la restauración, se colocan en el mismo acto quirúrgico, su uso es muy poco frecuente por que para lograr su éxito se requiere de una buena calidad y cantidad ósea, ausencia de infección, extremados cuidados post-operatorios del paciente y estabilidad oclusal óptima.^{2,10} Figura 5



Figura 5 Implante de carga inmediata.¹¹

Los implantes de carga tardía se colocan en dos fases, la primera fase consiste en la colocación quirúrgica del implante dentro del hueso alveolar y se espera a que se cumpla el tiempo de oseointegración (3-6 meses), la segunda fase consiste en la rehabilitación protésica del implante, en esta fase se coloca el pilar y restauración a utilizar.^{2,10} Figura 6



Figura 6 Primera y segunda fase de un implante de carga tardía.¹¹

Los implantes dentales de titanio son los más utilizados, su color es similar al del acero, pero es más ligero, fácilmente moldeable y extremadamente duro. Su alta biocompatibilidad con el organismo favorece su éxito y longevidad, su unión al hueso es a través de la oseointegración.

Los implantes dentales de zirconio tienen la característica de que su color es muy similar al de los dientes naturales, tiene buena durabilidad siempre y cuando la higiene sea la óptima, además, el zirconio evita la formación de placa bacteriana a su alrededor, resistente ante la corrosión y no transmite los cambios de temperatura, se une al hueso a través de la biointegración (unión química), esta, es más rápida y fuerte que la oseointegración, su uso se limita a pacientes alérgicos al titanio o en pacientes con alta demanda estética.¹⁰ Figura 7



Figura 7 Implantes cilíndricos roscados en titanio y zirconio.¹¹

El implante dental se divide en tres porciones:⁹

- Cuello o módulo de cresta: es la única parte del implante observable al retirar la prótesis colocada sobre él.
- Cuerpo: es la parte media del implante, cada implante presenta diversas longitudes, diámetros y formas en su cuerpo.
- Ápice: es el extremo final del implante, dependiendo del implante, puede presentar perforaciones para permitir la aposición ósea dentro de esta porción.

Los componentes del implante se dividen de acuerdo a la fase quirúrgica y fase protésica.

La fase quirúrgica consta de los siguientes componentes:⁹

- Tornillo de cierre o cobertura: es un tornillo o tapón que se coloca sobre el módulo cresta, inmediatamente después de la colocación quirúrgica del implante, su principal función es no permitir el aposicionamiento o la fusión ósea dentro del implante.
- Tornillo de cicatrización: se coloca cuando se termina el proceso de oseointegración, en una segunda intervención quirúrgica, poco invasiva, se retira el tornillo de cierre para dar paso al tornillo de cicatrización, su función es prolongar el cuerpo del implante fuera de los tejidos blandos y permitir la unión del cuello del implante con el margen gingival, para formar el sellado marginal. Figura 8



Figura 8 Tornillo de cierre y tornillo de cicatrización.^{12,13}

La fase protésica consta de los siguientes componentes y aditamentos:

- Conexión protésica

Parte del implante que permite su unión con el pilar, es un tipo de conexión macho-hembra, la conexión puede ser rotatoria, antirrotatoria y también existen otros tipos de conexión como tipo Morse o por fricción.

Figura 9

Las conexiones protésicas se presentan en forma de hexágono y pueden ser de dos tipos:¹⁴

- a) Conexión a hexágono externo: la conexión del implante se encuentra por fuera de este y la conexión del pilar se encuentra por dentro de él.
- b) Conexión a hexágono interno: la conexión del implante esta por dentro de este y la conexión del pilar esta por fuera del mismo.



Figura 9 Conexión protésica a hexágono externo e interno.¹¹

- Pilar

Aditamento que se conecta con el implante, su función consiste en alojar a la futura restauración protésica.

Se clasifican según:¹⁵⁻¹⁷

- Su retención a la prótesis:

- a) Cementado: su retención es a base de cemento.
- b) Atornillado: se emplea un tornillo para su retención.

➤ Su relación axial respecto al cuerpo del implante:

- a) Rectos: Angulación de 0 grados con respecto al eje axial del implante, solo varia la altura gingival.
- b) Angulados: se utiliza solo en casos donde es necesario corregir con el pilar la angulación del implante. Figura 10



Figura 10 Pilar recto y angulado.⁹

➤ Su tipo de material:

- a) Metálicos.
- b) Plásticos: solo se utilizan para la restauración temporal. Figura 11
- c) Cerámicos.



Figura 11 Pilar en plástico.⁹

➤ Su elaboración:

- a) Prefabricados: estos a su vez se dividen en modificables y no modificables. Los no modificables son creados por la empresa que elabora el implante y crean este tipo de pilares para ese implante en específico. Los modificables se diferencian por la posibilidad de modificar diámetro y forma en el trayecto transmucoso ayudando a lograr un perfil de emergencia adecuado.
- b) Confeccionados en laboratorio: Elaborados en laboratorio a partir de un cilindro calcinable (ucla) o sobrecolados cuando el margen del cilindro es metálico.
- c) Maquinados: Elaborados con CAD-CAM.

- Análogo

Es un aditamento metálico, su principal función es la de simular el implante dental, pero este va sumergido sobre el modelo de yeso simulando la posición del implante dentro del hueso alveolar, para que sobre este análogo se coloque el coping de impresión (figura 12).⁹



Figura 12 En la parte inferior, análogo del implante dental.

- Copings de impresión

También son llamados elementos de transferencia, al momento de tomar la impresión sobre implantes, estos copings quedan atrapados en el material de impresión, en su parte interior contienen un tornillo, el cual va atornillado sobre la conexión protésica del implante para realizar la toma de impresión, posteriormente, este coping de impresión se atornillara sobre el análogo del implante que se encuentra sumergido en el modelo de yeso para la fabricación de la futura restauración protésica implantosoportada (figura 13).^{8,9}

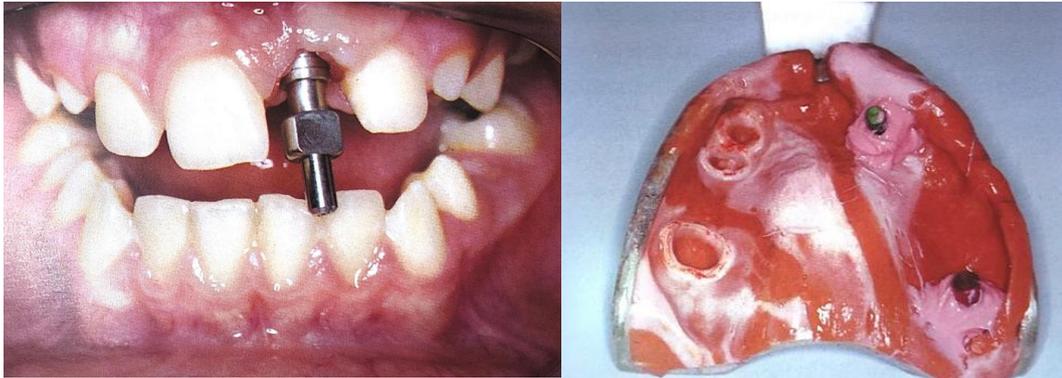


Figura 13 A) Coping de impresión con tornillo interno en zona de centrales, para toma de impresión a cucharilla abierta.

b) Coping atrapado en el material de impresión.

2.2 Tipos de prótesis sobre implantes

Se pueden distinguir dos grupos de prótesis sobre implantes, la restauración implanto soportada parcial y la restauración implantosoportada total.

- Rehabilitación implantosoportada total

Este tipo de prótesis se apoyan sobre 4 a 12 implantes y existen distintos tipos.

a) Prótesis híbrida

Conocida como prótesis Toronto, también se le puede denominar prótesis sobreelevada, porque va montada sobre pilares transeptiliaes estándar o cilíndricos.

Se le nombra híbrida porque permite la combinación de la estructura metálica junto con el acrílico y dientes artificiales.

Se puede utilizar tanto en maxilar como en mandíbula, cuando se coloca en maxilar, se elabora una encía artificial para evitar el paso de la saliva y la formación de burbujas a través de la conexión.

Este tipo de prótesis debe ser elaborada sobre cinco a seis implantes, el material que preferentemente se utiliza en los dientes artificiales es resina, porque permite una mejor amortiguación a la masticación y favorece al mantenimiento de la osteointegración (figura 14).^{2,8,18}



Figura 14 Pilares transeptiliaes para el apoyo de prótesis híbrida.

En el maxilar, para su colocación se requiere de 6 implantes, localizados en zona de caninos, premolares y primeros molares. En mandíbula, se puede colocar sobre 4 a 5 implantes, sin embargo, si la cantidad y calidad ósea en la zona posterior es favorable, es conveniente la colocación de 6 implantes.

Las ventajas de la prótesis Toronto son la ausencia de movilidad y dolor por no estar apoyada sobre la mucosa, fácil de limpiar y reparar (figura 15).^{2,9}



Figura 15 Prótesis híbrida atornillada sobre los pilares transepiteliales, en una vista frontal.

b) Sobredentadura

Prótesis total mucoimplantosoportada, se puede colocar sobre dos, tres o cuatro implantes, por lo regular, los implantes se colocan en zona de caninos y segundos premolares y deben de mantener una distancia entre ellos de 10 a 14 mm, sobre estos implantes se colocan los pilares transepiteliales, que, a su vez, alojaran de forma atornillable a la estructura metálica elaborada para apoyar la prótesis de acrílico (figura 16).^{2,8,9}



Figura 16 Infraestructura metálica en forma de barra para sobredentadura.

Sobre la estructura metálica atornillable, se sueldan elementos retentivos en forma de bola a cada uno de sus extremos, para que, al momento de colocar la prótesis completa de acrílico, estos elementos retentivos empotren dentro de ella y proporcionen estabilidad (figura 17).²



Figura 17 Elementos retentivos en forma de bola.

Este tipo de rehabilitación es más favorable en la región mandibular por el tipo de hueso compacto, para su elaboración en la zona maxilar se requiere como mínimo de 4 implantes, para evitar el fracaso de la oseointegración.⁹



Figura 18 Sobredentadura terminada con broche en goma de color amarillo.²

Sus ventajas son:^{2,8}

- ✓ Menor costo.
- ✓ Menor requerimiento de disponibilidad ósea para la colocación de implantes.
- ✓ Intervención quirúrgica más corta y menos traumática.
- ✓ Fácil de retirar y limpiar por el paciente.

Se puede decir que, las diferencias que existen entre una prótesis híbrida y una sobredentadura son:

- La sobredentadura no se apoya directamente sobre los pilares transepiteliales, se apoya sobre una infraestructura metálica colada en laboratorio.
- La sobredentadura no permite la visibilidad de los pilares transepiteliales y tampoco la de la infraestructura metálica.
- La sobredentadura se apoya también sobre mucosa.

c) Prótesis cementada total sobre implantes

Este tipo prótesis surgió por la demanda estética que exige el paciente, su principal función es evitar o eliminar de la superficie oclusal las chimeneas que existen en una prótesis atornillable.

Para lograr la cementación de este tipo de prótesis, se colocan pilares transepiteliales de titanio en forma de muñon, pueden ser atornillables o cementados, posteriormente se preparan o tallan de forma convencional hasta conseguir las condiciones óptimas de paralelismo entre ellos y así terminar con la cementación de la prótesis total.⁹

- Rehabilitación implanto soportada parcial

Se puede presentar de forma unitaria o en forma de puente fijo, ambas sobre implantes.

a) Prótesis parcial fija atornillada

Unitaria o como puente fijo, se coloca sobre implante y como su nombre lo dice, es de forma atornillada.

Están indicadas en los casos donde existan cantilevers extensos y cuando el espacio interoclusal, la altura del pilar y el tamaño de la restauración sea menor a 5mm, lo que no permitiría una buena retención de una cementada.

Se recomienda su utilización cuando el implante se encuentre en una posición muy subgingival, ya que el uso de una cementada provocaría acumulo de cemento en esa zona, se indican cuando existe dis paralelismo entre los pilares, actualmente existen aditamentos que permiten compensar discrepancias hasta de 40 grados.

Sus ventajas son:²

- Fácil retiro y recolocación de está en las citas periódicas de seguimiento.
- Ausencia de cemento en el surco gingival.
- Tiene mejor adaptación cervical por sus componentes prefabricados.

Sus desventajas son:²

- Al requerir de dos tornillos (uno en el pilar sobre el implante y el otro en la corona sobre el pilar) no favorecen al asentamiento pasivo.
- El contener una chimenea oclusal o palatina en el caso de rehabilitaciones anteriores, disminuye su estética.
- Fracturas del material estético, ya que la presencia de la chimena en la superficie oclusal o palatina, debilita esta zona.
- Su retiro puede ser más laborioso por la necesidad de eliminar la resina o material de obturación que se colocó en la chimenea de la corona.

b) Prótesis parcial fija cementada

De igual manera que la atornillada, puede ser unitaria o en forma de puente fijo.

Su colocación es a base de un cemento temporal en el mejor de los casos, ya que su grado de retención, gracias al paralelismo del pilar, rugosidad de la superficie y altura del pilar, el uso de un cemento muy rígido imposibilitaría el retiro completo de la corona, en caso de ser necesario.²

Sus ventajas son:²

- Brindan mayor estética, por la ausencia de chimenea y su apariencia más natural.
- No requiere de aditamentos especiales como tornillos o desarmadores para su colocación y retiro.
- Sella de mejor manera la conexión corona-pilar, lo que impide la microfiltración de bacterias y así evita la posterior pérdida de cresta ósea.
- Reduce y distribuye de mejor manera las cargas axiales, gracias su diseño oclusal cúspide-fosa, porque no tiene el orificio de acceso como una atornillada.
- Menor número de fracturas de acrílico o cerámica.

Sus desventajas son:²

- El exceso de cemento puede quedar atrapado en el surco gingival y provocar inflamación.
- La mayoría de las veces para retirarla debe de seccionarse debido a que su exactitud, sin importar la cantidad de cemento, imposibilita retirarla íntegra.
- Su sellado marginal disminuye, puesto que el sellado marginal lo adquiere desde el laboratorio y en caso de que el laboratorio sobre extienda o disminuya el sellado, se debe de modificar en clínica, lo que conlleva más tiempo.

2.3 Materiales empleados para prótesis sobre implante

En la actualidad, se busca que las restauraciones odontológicas tengan un material que sea estable, funcional, estético y biocompatible. Existe interés en sustituir la prótesis dental fija con estructura metálica por otros biomateriales que logren mayor satisfacción estética para el paciente. Las

coronas de metal-porcelana son consideradas en la actualidad el “estándar de oro” por sus excelentes propiedades funcionales a largo plazo. Sin embargo, el margen de metal hace que sea difícil de imitar la apariencia de los dientes naturales, especialmente, en los biotipos periodontales delgados dando un aspecto gris-azulado en los tejidos blandos circundantes.^{19,20}

Las cerámicas feldespáticas fueron las primeras en aparecer, estas compuestas en mayor parte por feldespato, y en menor cantidad por cuarzo y caolín. El feldespato al descomponerse en partículas de vidrio, es el responsable de dar translucidez a la cerámica, lo que da la estética, el cuarzo compone la fase cristalina, otorga la resistencia, y el caolín le confiere plasticidad y facilita su manipulación cuando todavía no es cocida. Al tratarse básicamente de vidrios, poseen unas excelentes propiedades estéticas, pero, al mismo tiempo son frágiles, por lo tanto, no se pueden usar en prótesis fija si no se coloca sobre una estructura metálica o cerámica, por si solas su principal uso es en forma de carillas para dientes anteriores.

Las cerámicas feldespáticas se fueron modificando con el fin de aumentar su resistencia, se les agregó un nuevo componente, el disilicato de litio, que, al enfriarse, daba mayor homogeneidad en su fase cristalina y otorgaba mayor resistencia, pero disminuía la estética de la cerámica, aumentando su opacidad. Su uso se limitaba a núcleo o base para sobre ella colocar una cerámica feldespática, colocarse como corona unitaria hasta nivel del segundo premolar y no usarse en puente fijos por que se han obtenido índices de fractura de hasta el 25%.

Más tarde, surgieron las porcelanas aluminosas, que presentaban una mayor resistencia que las feldespáticas convencionales, gracias a la incorporación en su fase cristalina de óxido de aluminio, reduciendo la cantidad de cuarzo. Sin embargo, reducía la estética y aumentaba la

opacidad, esto obligaba a realizar tallados agresivos para alcanzar una buena estética. Cuando la proporción de alúmina supera el 50% se produce un aumento significativo de la opacidad. En la actualidad las cerámicas de alto contenido en óxido de aluminio se reservan únicamente para la confección de estructuras internas, siendo necesario recubrir las con porcelanas de menor cantidad de óxido de aluminio para lograr un buen mimetismo con el diente natural.

Tras las cerámicas aluminosas, surgen las cerámicas zirconiosas, siendo el grupo que presenta una mayor resistencia. Estas cerámicas de última generación están compuestas por óxido de zirconio sinterizado al 95% y estabilizado parcialmente con óxido de itrio al 5%. Al igual que las aluminosas de alta resistencia, estas cerámicas son muy opacas por no tener fase vítrea, por ello, se emplean únicamente para fabricar el núcleo de la restauración, es decir, deben recubrirse con porcelanas convencionales para lograr una buena estética o se pueden utilizar en sectores posteriores, donde la estética no es tan demandante.^{19,21}

El zirconio o zirconia, es un elemento metálico con símbolo Zr y número atómico 40 en la tabla periódica, lo que le confiere las características propias de los metales en cuanto a resistencia, comportamiento óptico y químico, es un metal blanco-grisáceo, brillante y muy resistente a la corrosión, más ligero que el acero y con una dureza similar al cobre.

En comparación con otras cerámicas, el zirconio es un material biocompatible, con buena resistencia a la flexión y a la rotura, pero inferior al metal-porcelana. Posee un índice bajo de abrasividad, por lo que no produce gran desgaste en los dientes antagonistas naturales.

Prácticamente, todas las casas comerciales recomiendan un espesor mínimo de la cofia de zirconio de 0,2-0,3 mm. en anteriores y 0,5-0,6 mm. en posteriores.²²

El zirconio está indicado para la confección de coronas y puentes anteriores o posteriores. Sin embargo, a la hora de elegir el sistema cerámico ideal para confeccionar coronas en el sector anterior, habrá que tener en cuenta el color del sustrato. Las cerámicas de elección en la zona anterior serán las cerámicas feldespáticas cuando existan sustratos claros, elegiremos alúmina o circonio en dientes anteriores con sustratos oscuros y por necesidades mecánicas en posteriores.²¹

En la actualidad se ha desarrollado la zirconia translúcida a través de las siguientes tecnologías de producción:

- a) Eliminación de la alúmina.
- b) Aumento de las presiones de compactación uniaxial durante la fabricación.
- c) Disminución de las velocidades de sinterización.
- d) Aumento de las temperaturas de sinterización.

La eliminación de la alúmina en la zirconia translúcida disminuye en un 10% su resistencia mecánica, pero aumenta la translucidez con respecto a la zirconia convencional, permitiendo realizar coronas anatómicas o monolíticas con una resistencia a la flexión ligeramente inferior a la de zirconia convencional pero superior a una corona monolítica de cerámica de disilicato de litio.

Una de las complicaciones más habitual que ocurre en el revestimiento de porcelana ya sea en un núcleo de metal o de zirconio, es el chipping o delaminado de la porcelana, Heintze y cols., en una revisión de 127 restauraciones metal-porcelana y 595 restauraciones de zirconia-porcelana, con un seguimiento de tres años, comprobó que el chipping se presenta en el 34% de las restauraciones metal-porcelana y en el 24% en

las restauraciones zirconia-porcelana. A su vez, determinó una serie de reglas a seguir para disminuir el riesgo de chipping:

- Los coeficientes de expansión térmica de la porcelana de recubrimiento y del núcleo de zirconio deben ser similares, generalmente, la porcelana tiene un CET mayor y le permite ajustarse bien al núcleo. Cuando existe una gran diferencia entre el CET del núcleo y del recubrimiento, las complicaciones técnicas ocurrirán con gran frecuencia.
- Si el espesor de la porcelana de recubrimiento excede por el doble o más al del núcleo, el riesgo de chipping se aumenta considerablemente.
- Si el núcleo no posee forma anatómica con buen soporte para la cerámica, el riesgo de chipping aumenta.

Según Konstantinos y Agustín, podemos clasificar el tipo de fractura de las restauraciones en: Cohesivo, si la fractura se presenta dentro del material de recubrimiento sin afectar la interfase cerámica-núcleo y adhesivo, si la fractura se sitúa en dicha interfase.¹⁹

- Criterios de selección

Resulta vital conocer el comportamiento de estos materiales analizando los requisitos básicos que se le pide a cualquier prótesis fija: resistencia a la fractura, precisión de ajuste marginal, estética y longevidad.

- Resistencia a la fractura

En teoría, todos los sistemas actuales poseen una adecuada resistencia a la fractura porque todos superan el valor límite de 100 MPa, pero la realidad es que existen diferencias considerables entre unos y otros, por este motivo, se utiliza como punto de referencia la resistencia de las

restauraciones metal-cerámica, que está comprendida entre los 400 y 600 MPa. De esta manera, las cerámicas libres de metal se clasifican en 3 grupos:

- a) Baja resistencia: resistencia a la fractura de 100 a 300 MPa, en este grupo se encuentran las cerámicas feldespáticas.
 - b) Resistencia moderada: resistencia a la fractura de 300-700 MPa, en este grupo se encuentran las cerámicas aluminosas.
 - c) Alta resistencia: resistencia a la fractura por arriba de los 700 MPa, en este grupo encontramos a las cerámicas zirconiosas.
- Precisión de ajuste marginal

La adaptación marginal tiene una gran importancia clínica, ya que los desajustes a este nivel son los responsables de una serie de alteraciones, que, con el paso del tiempo, provocan el fracaso del tratamiento. Por lo tanto, para garantizar la longevidad de una restauración es fundamental que la interfase pilar-prótesis sea mínima.

La mayoría de los autores permiten 120 μm como el desajuste máximo tolerable. Teniendo en cuenta este dato, los actuales sistemas cerámicos ofrecen unos ajustes marginales adecuados, siendo en muchos casos inferiores a los obtenidos con la metal-cerámica que presenta un desajuste marginal de 40-70 μm .

- Estética

La estética es otro factor determinante en la elección de estos sistemas, la mayoría de los casos se colocan restauraciones metal-porcelana y no cabe duda de que con estas restauraciones se consiguen resultados estéticos aceptables, pero nunca alcanzan la naturalidad de la prótesis cerámicas, esto se debe a que la cofia metálica impide el paso de la luz,

reduciendo la profundidad del color, en cambio, la cerámica sin metal, al permitir la transmisión de la luz a través del cuerpo del diente, consigue mayor mimetismo, sin embargo, a pesar de que las restauraciones totalmente cerámicas son siempre más estéticas que las metal-porcelana existen diferencias entre ellas. Estas diferencias radican fundamentalmente en el grado de translucidez de estos materiales. Así, podemos clasificar a los sistemas cerámicos en dos grupos en función de su comportamiento estético: translúcidos y opacos. En el primer grupo se encuentran las cerámicas feldespáticas por su alto contenido de matriz vítrea, en el segundo grupo encontramos a las cerámicas aluminosas y zirconiosas.²¹

CAPÍTULO 3 OCLUSIÓN SOBRE IMPLANTES

La oclusión es un aspecto primordial para mantener la integridad de la cavidad oral, de la misma forma para los implantes, por lo que resulta importante una oclusión bien controlada y mantenida, así como, conocer y aplicar adecuadamente los principios oclusales y aspectos biomecánicos que rigen a las prótesis sobre implantes, garantizando el éxito y longevidad de la rehabilitación final.

3.1 Consideraciones biomecánicas

- Ligamento periodontal

Entre el cemento de la raíz del diente y el hueso alveolar, de forma natural, se encuentra el ligamento periodontal. Sus funciones son:

- a) Mantener o sujetar al diente sobre el alveolo.
- b) Amortiguar las fuerzas que inciden sobre el diente para evitar un daño sobre este o sobre el hueso alveolar.
- c) Propiocepción gracias a su inervación sensitiva.

A diferencia del diente, alrededor del implante no hay presencia del ligamento periodontal, a causa de esto, el implante no tiene ningún mecanismo de defensa que desempeñe las funciones que desempeña el ligamento periodontal para proteger al diente.

Factores como la masa muscular, la relación intermaxilar y hábitos parafuncionales que presente el paciente, sirven para determinar la magnitud, dirección y frecuencia de las cargas.

La propiocepción del ligamento periodontal ayuda a la rápida detección de fuerzas excesivas de masticación e interferencias oclusales, que con el

paso del tiempo puedan ser nocivas para el diente y de esta forma lograr reducirlas y corregir las interferencias, el implante dental no cuenta con este mecanismo, por lo que las fuerzas de masticación sobre un implante son cuatro veces mayores a las ejercidas sobre un diente natural (Trulsson y Gunne).^{5,6,23}

Jacobs y Van Steenberghe realizaron un estudio demostrativo sobre pacientes, para medir el grado de percepción oclusal (cuadro 3):²³

Cuadro 3 Comparación de la percepción oclusal de un implante contra un diente natural.	
Tipo de antagonistas	Grado de percepción oclusal medida en nanometros
Diente con diente	Se detecta una interferencia oclusal a partir de 20 nm
Diente con implante	Se detecta una interferencia oclusal a partir de 48 nm
Implante con implante	Se detecta una interferencia oclusal a partir de 64 nm
Dentición natural con sobredentadura implantosoportada	Se detecta una interferencia oclusal a partir de 108 nm

Sin embargo, estudios han demostrado que la propiocepción periodontal ausente sobre el implante, puede compensarse con las terminaciones nerviosas propioceptivas del periostio, músculos, mucosa oral y articulación temporomandibular.

El ligamento periodontal tiene la capacidad de comprimirse y distenderse ante fuerzas axiales y laterales aplicadas al diente, esta propiedad proporciona al diente la característica de introducirse ligeramente dentro de su alvéolo entre 25 y 50 nm ante una fuerza axial, mientras que el implante solo de 3 a 5 nm. Ante una fuerza lateral, el diente se mueve en

sentido horizontal de 56 a 108 nm y en sentido vertical de 8 a 28 nm, mientras que el implante frente a una fuerza lateral solo puede moverse en sentido horizontal entre 10 a 50 nm.^{23,24}

- Calidad y cantidad ósea

El primer parámetro para que una oseointegración sea exitosa, es la cantidad y calidad del hueso alveolar que alojara al implante.

Un hueso alveolar de baja calidad es más vulnerable frente una sobrecarga oclusal y favorece la pérdida tardía de la oseointegración.

Según Lekholm y Zarb, el hueso de los sitios edéntulos se puede clasificar de acuerdo a la cantidad presente, en 5 grupos diferentes (figura 19):

- ✓ Tipo A: La mayor parte de la cresta alveolar está presente
- ✓ Tipo B: Reabsorción moderada de la cresta residual
- ✓ Tipo C: Reabsorción avanzada de la cresta residual y solo hay hueso basal
- ✓ Tipo D: Se inicia la reabsorción del hueso basal
- ✓ Tipo E: Reabsorción extrema del hueso basal

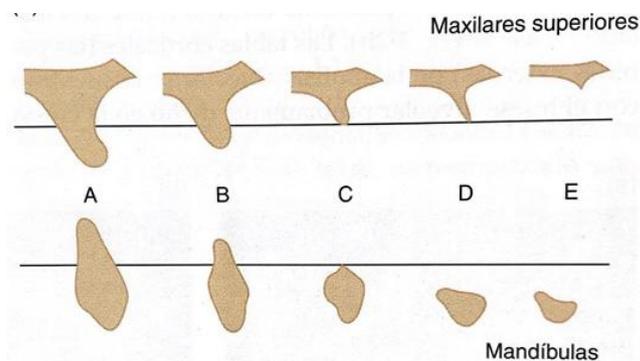


Figura 19 Clasificación de la cantidad ósea en maxilar y mandíbula, según Lekholm y Zarb.

Lekholm y Zarb también clasificaron el hueso de los sitios edéntulos de acuerdo a su calidad, y lo dividieron en 4 clases (figura 20):

- ✓ Calidad 1: hueso compacto homogéneo y tablas corticales gruesas
- ✓ Calidad 2: capa gruesa de hueso compacto alrededor de un núcleo de hueso trabecular denso.
- ✓ Calidad 3: tablas corticales delgadas alrededor de hueso denso trabecular de resistencia favorable.
- ✓ Calidad 4: tablas corticales extremadamente delgadas alrededor de núcleo de hueso esponjoso de baja densidad.^{5,6}

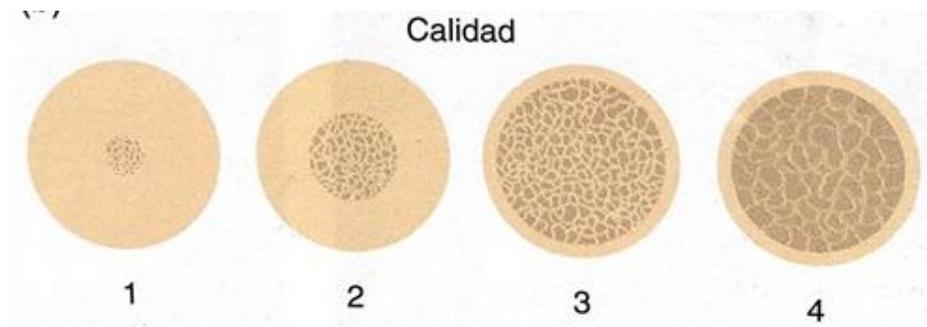


Figura 20 Calidad ósea de acuerdo a la clasificación de Lekholm y Zarb.

Existe un espacio entre la conexión pilar-implante (micro-espacio o microgap) de una dimensión de 0 nm. Cuando este espacio se encuentra expuesto al medio oral, se ha observado que existe pérdida ósea por debajo de esta conexión de hasta 5 mm.

- Espesor biológico

El establecimiento del espesor biológico alrededor del implante es crucial para mantener la salud de las estructuras periimplantares, si este no se establece de manera adecuada, contribuye de manera directa a la pérdida ósea marginal del implante.

En un diente natural, el espesor biológico se conforma por la suma del epitelio de unión (0.97mm) y el tejido conectivo subcrestal (1.07mm), que en salud mide 2.04 mm.

En el implante dental, se conforma por el epitelio de unión (+- 2mm), tejido conectivo subcrestal (+- 1mm) y el surco (+- 1mm), midiendo un total de 3 a 5 mm (figura 21).⁵

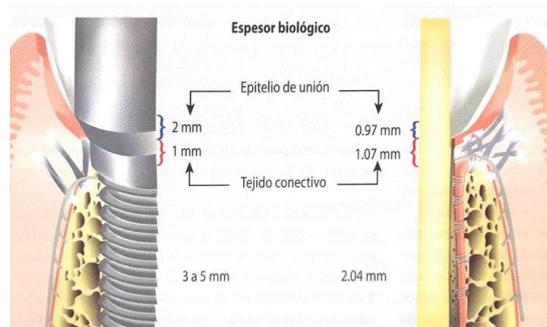


Figura 21 Diferencias entre el ancho biológico en diente e implante.

- Extensión y diseño de la plataforma oclusal

Según Renourd y Rangert, debido a la ausencia de ligamento periodontal, el tamaño de la plataforma oclusal de la restauración protésica sobre implantes debe ser de un diámetro reducido al que se usa en una restauración sobre diente natural, esto, para evitar el contacto de los dientes posteriores en movimientos de lateralidad, las puntas de las cúspides deben cumplir con dos características: ser en fondo de fosa (dirección axial) y baja inclinación (figura 22).²⁵

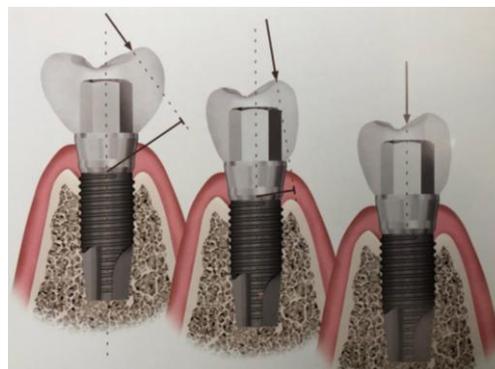


Figura 22 Características que debe cumplir la plataforma oclusal.

- Proporción corona-implante

Mientras mayor sea el tamaño de la corona protésica, mayor será el riesgo de generar fuerzas de palanca sobre esta, aumentando los riesgos de fractura de los tornillos y componentes o la pérdida de la oseointegración. Para evitar estas fuerzas transversales de palanca, la altura de la corona no debe de ser mayor a la longitud del implante. Para elegir el tipo de prótesis, los componentes a utilizar y el desarrollo del plano oclusal, se debe tener presente la distancia interarcos (figura 23).²⁶

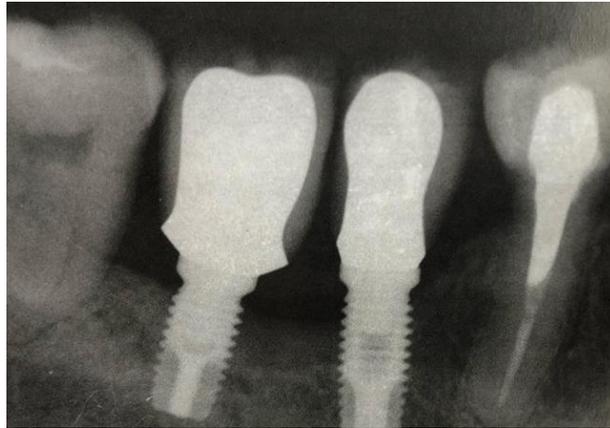


Figura 23 Restauración unitaria sobre implantes que muestra desproporción.

- Numero de implantes

En la mayoría de los casos, para obtener el número adecuado de implantes a utilizar en una rehabilitación se hace a través de un encerado diagnóstico. Un número mayor de implantes para un espacio protésico, soporta mejor las cargas masticatorias y reduce el estrés en el hueso.

En espacios reducidos entre implantes, puede provocar el comprometimiento biológico, disminuye la vascularización ósea y se dificulta la higiene cuando se coloca la prótesis sobre el implante.

El espacio que debe de existir entre implantes debe ser de 3mm a 5mm, y entre implante y diente un espacio mínimo de 2mm.

En sectores posteriores tanto superiores como inferiores por la magnitud de las cargas oclusales, se recomienda utilizar un implante por diente perdido, en sectores anteriores, se puede utilizar un número menor de implantes en comparación a los dientes perdidos, pero debe existir estabilidad oclusal posterior para mantener las cargas anteriores dentro de lo fisiológico.

En restauraciones de 3 o más implantes, nunca deben de colocarse en línea recta, deben de colocarse formando un efecto trípode, de esta forma se reducen las cargas sobre los implantes.^{26,27}

Existen técnicas como all on 4 y all on 6, que consisten en la colocación de 4 y 6 implantes respectivamente, para la colocación de una prótesis total sobre implantes, ofrecen ventajas como:²⁶

- a) Son técnicas de carga inmediata, lo que reduce el tiempo del tratamiento y permite la colocación de la prótesis el mismo día de la colocación de los implantes
- b) Otorgan estabilidad primaria y oseointegración aunque la calidad y cantidad ósea sea deficiente, la técnica all o 4 se puede utilizar en pacientes con reabsorción ósea media y la técnica all on 6 en pacientes con reabsorción ósea severa.
- c) El precio de este tipo de rehabilitaciones es más bajo, porque se reduce el número de implantes o se evita el uso de injertos óseos.

Algunos aspectos a tomar en cuenta para decidir el número de implantes a utilizar son:²⁶

- Espacio mesiodistal en pacientes parcialmente desdentados que requiere de una prótesis fija.
 - Volumen y densidad ósea.
 - Oclusión.
 - Dientes antagonistas.
 - Superficie de los implantes.
-
- Longitud de los implantes

Existen diferentes longitudes de implantes dentales, van de los 7mm a los 20mm. Para la elección de la longitud del implante debe tomarse en cuenta la altura ósea, no es recomendable la colocación de implantes cortos en zonas donde la altura ósea permite el uso de implantes de mayor longitud.

- Diámetro de los implantes

Existen muchas variables que deben ser consideradas en el proceso de selección del diámetro de los implantes, el principal objetivo de una buena elección de diámetro del implante, es obtener contornos biológicos naturales en las prótesis sobre implantes que sean semejantes a aquellos encontrados en los dientes naturales. Implantes con diámetros más pequeños, tienden a fracturarse más que los implantes de mayor diámetro, principalmente cuando son colocados en regiones posteriores, donde las cargas oclusales son mayores.

El diámetro del implante debe estar directamente relacionado con el espesor óseo, el espacio entre los dientes vecinos, la necesidad estética y el análisis de carga y el estrés requerido.

Cuando se utiliza un implante de diámetro ancho en un hueso estrecho, se puede provocar una dehiscencia ósea.^{28,29}

3.2 Patrones oclusales para prótesis sobre implante

Bonachela y Rossetti afirman que la elección del esquema oclusal podrá basarse en factores como la edad del paciente, condición ósea, calidad y cantidad de mucosa, cantidad, posición y dirección de los implantes, condición de los dientes remanentes, intereses estéticos, función motora de los pacientes y extensión de la prótesis.

Las fuerzas axiales resultan más favorables por que distribuyen las tensiones uniformemente a través del implante, mientras que las fuerzas laterales ejercen tensiones sobre los elementos del implante, el implante y el hueso.

En las zonas con prótesis implantosoportadas, no debe de existir contacto con su antagonista cuando los dientes remanentes se encuentran en oclusión suave, pero cuando estos se encuentren en máxima intercuspidad, las prótesis sobre implantes deben de presentar contacto. De este modo, los implantes reciben carga cuando los dientes naturales sufren la intrusión fisiológica, pero se evita una sobrecarga al no contactar inicialmente.²⁵

Según Chapman, los objetivos mínimos que se pretenden obtener en la oclusión sobre prótesis implantosoportada son:²

- Contacto bilateral simultaneo.
- Ausencia de contactos prematuros.
- Movimiento de lateralidad suave y equilibrado sin interferencias.
- Igualdad en la distribución de fuerzas.

- Ausencia de contactos oclusales deflexivos en máxima intercuspidad.
- Las cargas oclusales deben ser lo más verticales posibles para que sean menos lesivas y mejor toleradas.

El tipo de oclusión va a depender de la rehabilitación sobre implante presente:

a) Prótesis individual sobre implante

El implante unitario no debe actuar como elemento de disoclusión, siendo la función en grupo el patrón oclusal ideal en este tipo de restauración, busca minimizar la fuerza oclusal sobre el implante, distribuir la fuerza entre los dientes naturales adyacentes, conseguir la guía anterior y lateral en dientes naturales.

Rilo y cols. manifestaron la importancia de un alivio de 30 nm entre las caras oclusales del implante y del diente antagonista, para evitar la sobre carga del implante en la máxima intercuspidad y durante los contactos más fuertes.

Según Jimenez-Lopes, los dientes individuales sobre implantes en la región posterior, deben dejarse sin contacto oclusal para compensar la pequeña intrusión que los dientes naturales sufren durante la función masticatoria y los dientes individuales sobre implantes en la región anterior deben de participar en la guía anterior, desocluyendo a los dientes posteriores en el movimiento protrusivo.

b) Prótesis parcial fija sobre implante

El esquema oclusal para este tipo de rehabilitación se basa en guía anterior en movimientos excursivos y disminución de las fuerzas laterales en la región posterior.

En un inicio, los puntos de contacto más fuertes deben de ser dejados en los dientes naturales y la prótesis sobre implante debe de presentar contactos muy ligeros, casi nulos. En la segunda fase del ajuste, en máxima intercuspidación, los puntos de contacto deben ser idénticos en dientes naturales e implantes.

Según Banadelli y cols., se debe emplear una oclusión mutuamente protegida en pacientes parcialmente desdentados clase I Y II de Kennedy y en pacientes desdentados parciales clase III y IV está indicado un modelo oclusal con función en grupo.

Miranda propone que cuando la rehabilitación se encuentre en la zona de canino, es mejor utilizar el lateral o central para la desoclusión posterior, para Gross deben aplicarse los mismos criterios cuando el implante se encuentra en zona de central o lateral.

c) Prótesis total sobre implantes

Las prótesis totales con cantilevers extensos provocan sobrecarga distalmente a estos, por lo que se recomienda dejar la sección del cantiléver en infraoclusión.

Cuando el arco antagonista está constituido por dientes naturales o de igual forma por una prótesis total sobre implante, se emplea una oclusión mutuamente protegida, en la cual debe haber contactos armónicos en el lado de trabajo como el de balance, en posiciones céntricas y excéntricas.

Cuando el arco antagonista es una dentadura total convencional, se utiliza una oclusión balanceada bilateral. Para Nikolopoulou y Ktena-Agapitou, en pacientes edéntulos con rebordes alveolares que presentan reabsorción, la mejor opción es el uso de una oclusión balanceada bilateral en conjunto con una oclusión lingualizada, en este caso, Bonachela y cols., recomendaban el uso de dientes anatómicos de 30 o 33 grados en arco superior y dientes no anatómicos o semianatómicos para el arco inferior.^{30,31}

3.3 Factores de sobrecarga oclusal

Sabiendo que los implantes no toleran correctamente las tensiones ejercidas sobre ellos; ya sea por un diseño inapropiado de la restauración o por un mal ajuste oclusal, los factores de riesgo que generan más sobrecarga en estos tratamientos, para evitarlos o corregirlos y adoptar medidas que disminuyan dicha tensión son:

- Cantilevers

En cualquier situación protésica, un cantilevers aumenta la sobrecarga oclusal sobre los implantes, se uso debe de evitarse de ser posible, sin embargo, si es mucha la necesidad de su utilización, su extensión debe ser lo más corta posible y deben ir por mesial al implante.

Las fuerzas ejercidas sobre la extensión protésica provocan una mayor carga en la zona distal de los implantes, lo que aumenta el riesgo de osteólisis en la zona y fracaso en los componentes protésicos, principalmente, en los tornillos de fijación.

Shackleton & cols., Rangert & cols. y Taylor, observaron que los cantilevers mandibulares mayores de 15 mm. y los maxilares mayores de 10-12 mm. generaban más problemas en los implantes y en las prótesis.

Lundgren y Cols. y Falk y Cols, observaron que las fuerzas oclusales que incidían sobre un cantilever distal, eran mucho mayores cuando ocluía frente a una prótesis completa que cuando se enfrentaba a una prótesis fija. El movimiento de la prótesis completa durante la masticación y la falta de propiocepción periodontal podrían ser las causas de estos contactos oclusales más intensos

Por tanto, siempre deberemos optar por cantilevers cortos y controlar la oclusión, teniendo presente que, en máxima intercuspidad se deben disminuir los contactos sobre el cantilever a medida que se alejan de los implantes y, por otro, evitar la presencia de interferencias oclusales en dicha zona durante los movimientos excursivos.

- Hábitos parafuncionales

Se encuentran identificadas: principalmente bruxismo, además de presión de la lengua, onicofagia, hábito de morder el labio y bolígrafo.

Las fuerzas ejercidas durante el bruxismo son seis veces de mayor magnitud que las fuerzas ejercidas por la masticación.

Según Gross, los hábitos parafuncionales no son una contraindicación para el tratamiento con implantes dentales, los pacientes con presencia de bruxismo deben ser considerados como de alto riesgo, se recomienda el uso de una férula o guarda oclusal durante las noches, los componentes protésicos bien adaptados y una oclusión mutuamente protegida.

Naert y cols, tras analizar 589 prótesis implantosoportadas, señalaron que la presencia de hábitos parafuncionales, era la causa más habitual de pérdida de osteointegración y pérdida ósea periimplantaria.

Por su parte, Rangert & cols. evaluaron 39 casos de implantes fracturados, la mayoría estaban colocados en pacientes bruxistas, en el área posterior y soportaban extensiones distales, concluyeron que el bruxismo y los cantilevers eran las causas más probables de fallos mecánicos en los implantes.

Por tanto, se tienen que adoptar medidas preventivas para minimizar este riesgo: aumento del soporte implantario (con un mayor número de implantes y de mayores dimensiones), distribución axial de las fuerzas mediante un modelo oclusal adecuado y uso de una guarda oclusal.

- Puntos prematuros de contacto

Cuando un diente natural se somete a un trauma oclusal, los síntomas y signos son reversibles después de retirar el trauma. Cuando el implante se encuentra oseointegrado y es sometido a un trauma oclusal, es difícil que muestre estos signos y síntomas, no es hasta el momento de fractura por fatiga que es evidente el trauma sobre implante. Una sobrecarga de igual magnitud es soportada en mayor proporción por un implante que por un diente natural, el implante no distribuye esta sobrecarga a las estructuras adyacentes, no existen evidencias clínicas y radiográficas para saber que un implante está bajo una sobrecarga, a menos que exista pérdida ósea en la cresta del reborde.

Varios autores han demostrado con estudios en animales, que la magnitud y la dirección de las fuerzas oclusales, causadas por un contacto prematuro, tienen un efecto nocivo en el hueso y en la estabilidad de los implantes.

Isidor, realizó un estudio experimental en cuatro primates, en cada uno colocó cinco implantes, una vez lograda su osteointegración, ocho implantes fueron sometidos a sobrecarga oclusal mediante coronas en

supraoclusión y doce fueron sometidos a un acúmulo activo de placa bacteriana. Cinco de los ocho implantes sometidos a sobrecarga oclusal perdieron la osteointegración después de unos meses, sin embargo, ninguno de los doce implantes sometidos a acúmulo de placa bacteriana se perdió después de 18 meses de uso.

Miyata y cols. también estudiaron la relación entre la sobrecarga oclusal y la pérdida ósea marginal utilizando monos, compararon el efecto que tenían 3 grados de supraoclusión: 100, 180 y 250 μm . Después de 4 semanas de carga, observaron que cuando la sobrecarga era de 100 μm no existía reabsorción ósea alrededor de los implantes, sin embargo, cuando el contacto prematuro era de 180 y 250 μm sí se observaba pérdida ósea periimplantaria. De manera que estos investigadores señalaron que la sobrecarga oclusal, por sí sola, podía causar reabsorción ósea alrededor de los implantes y que esta posibilidad aumentaba si existía inflamación de los tejidos por acúmulo de placa.

Hay autores que demostraron que los puntos prematuros de contacto no generan pérdida ósea marginal y tampoco pérdida de la oseointeracción, un ejemplo de esto es Heitz-Mayfield, evaluó el efecto de la sobrecarga oclusal en implantes colocados en seis perros, se colocaron 48 implantes, después de lograr su osteointegración, la mitad de los implantes se restauraron con coronas en supraoclusión y la otra mitad no se restauraron. Después de ocho meses, no existían diferencias significativas entre ambos grupos de implantes, no se perdió ningún implante y tampoco hubo pérdida ósea marginal.

Se debe tener en cuenta que estos estudios fueron hechos en animales, la evidencia científica actual demuestra que la sobrecarga oclusal puede actuar como un factor negativo en el hueso periimplantario, sobre todo si se acompaña de inflamación de los tejidos adyacentes por acúmulo de

placa. Por eso, resulta importante la colocación de una restauración funcional y su correcto ajuste oclusal.³²⁻³⁵

CAPÍTULO 4 REPERCUSIONES SOBRE IMPLANTES POR OCLUSIÓN TRAUMÁTICA

En las rehabilitaciones implantosoportadas, pueden surgir complicaciones protésicas por una sobrecarga oclusal, que conllevan, en el mejor de los casos, al fracaso de la restauración, sin embargo, si no se modifican los factores de sobrecarga, estas complicaciones pueden llevar a la pérdida de la oseointegración y del implante.

Las repercusiones más comunes:

- Aflojamiento y fractura de los tornillos
- Fractura del material de restauración
- Descementado de la prótesis
- Aflojamiento y fractura del pilar
- Fracturas de la estructura metálica
- Pérdida del implante

Según Beumer y cols. estas complicaciones ocurren por:

- Defectos de fabricación de los implantes
- Imprecisión en el ajuste de las estructuras
- Sobrecarga oclusal
- Parafunciones
- Reabsorción ósea

a) Aflojamiento y fractura de los tornillos

Es la complicación más común, representa el 33% de las complicaciones. Estudios recientes, indican que se presenta en un 8% en restauraciones

unitarias, 5% en restauraciones en forma de puente fijo y el 3% en dentaduras totales sobre implantes.

La fractura del tornillo puede contribuir a la pérdida de hueso crestal por que puede haber colonización de bacterias en la interface (figura 24).

Existen múltiples factores etiológicos que incrementan el riesgo del aflojamiento o fractura de los tornillos, como son:

- Hábitos parafuncionales
- Dinámica masticatoria
- Antagonista
- Posición del implante dentro de arco dentario
- Oclusión traumática
- Cantilevers
- Torque insuficiente o excesivo

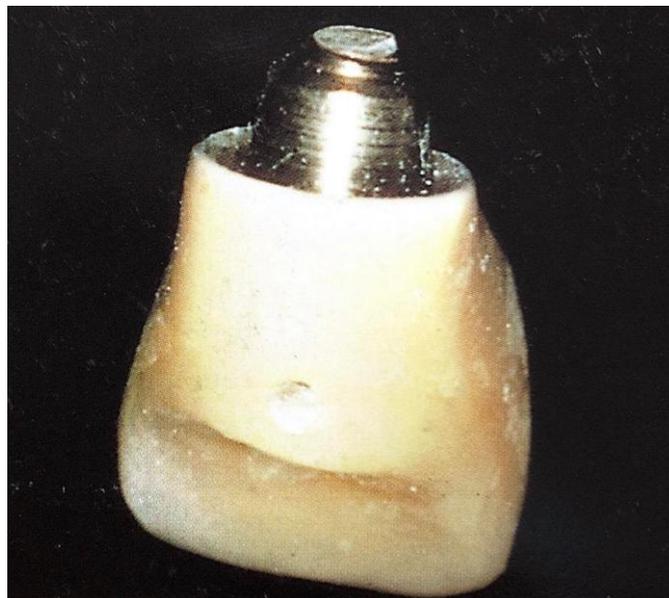


Figura 24 Fractura de tornillo.

b) Fractura del material de restauración

Es la segunda complicación más común en una rehabilitación sobre implante.

Se da de forma más común sobre implante que sobre diente natural, por que las fuerzas masticatorias y oclusales son más intensas sobre el implante por la falta de propiocepción periodontal.

Puede presentarse en la porcelana de una prótesis unitaria, en la estructura de acrílico de una prótesis total o incluso en los dientes de resina que la componen.

Estudios recientes, demostraron que la porcelana se fractura en mayor porcentaje (38%) en restauraciones unitarias atornillables en comparación con restauraciones cementadas, debido a que la porcelana en una restauración atornillada se encuentra ligeramente debilitada en su estructura por la existencia de la chimenea oclusal (figura 25).



Figura 25 Fractura del material estético de revestimiento en una rehabilitación sobre implante.

c) Descementado de la prótesis

La prótesis es más susceptible a desalojarse cuando es sometida de forma constante a sobrecargas laterales que debilitan la interface del cemento.

Normalmente, el pilar que aloja a la restauración es de titanio y su diámetro es menor al de un diente natural, estas características disminuyen la adhesión del cemento en comparación cuando es coloca sobre un diente natural.

El pilar debe ser en forma cónica y superficie rugosa para favorecer su estabilidad y adhesión del cemento, su altura debe ser la ideal, no debe ser muy alto para evitar sobrecargas y no debe de ser muy corto para favorecer su retención.

d) Aflojamiento y fractura del pilar

Ocurre cuando el pilar no se encuentra asentado de forma correcta dentro del implante, esto incrementa el riesgo a una fractura o aflojamiento del pilar frente a fuerzas oclusales no controladas, también favorece a la colonización de bacterias en el espacio que hay entre el pilar y el implante por un mal asentamiento, lo que puede provocar una pérdida ósea en la zona.

Siempre que se coloque el pilar sobre el implante debe tomarse una radiografía dentoalveolar, para corroborar el completo asentamiento de este mismo

La principal causa por la que el pilar no asienta sobre el implante es por la interposición de tejido blando entre estos dos y al colocar el pilar se produce el pellizcamiento de este (figura 26).

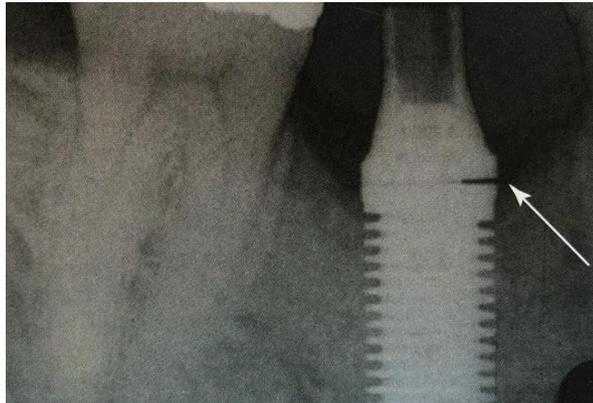


Figura 26 Desajuste entre el pilar protésico y el implante.

e) Fractura de la estructura metálica

La estructura metálica debe ser en una sola pieza, sin uniones por soldadura, no deben encontrarse sobrestendidas o ser demasiado cortas, se recomienda que distalmente al último implante en el maxilar su extensión sea de 12 mm y en mandíbula de 15 mm (figura 27).



Figura 27 Fractura de la estructura metálica en una prótesis híbrida.

f) Pérdida del implante

Se produce en una etapa avanzada, cuando todos los componentes del implante se encuentran comprometidos, este tipo de falla se atribuye a dos causas (figura 28):

- Sobrecarga mecánica

La fractura del implante se produce cuando se excede el límite de resistencia del metal, esta sobrecarga puede ser generada por actividad parafuncional, oclusión inadecuada, presencia de cantilevers y falta de adaptación pasiva de los componentes del implante.

- Pérdida ósea vertical

Puede ser atribuida a dos factores: inflamación periimplantar crónica y trauma oclusal.

Para evitar la fractura y pérdida del implante se debe asegurar una conformación adecuada de la prótesis, distribución uniforme de las fuerzas, número suficiente de implante, adecuada angulación de los implantes, fijación apropiada del tornillo y revisiones periódicas de este.^{36,37}



Figura 28 Pérdida del implante dental.

CONCLUSIONES

Debido a las diferencias que existen entre un diente natural y un implante dental, como lo es la ausencia de ligamento periodontal y mecanoreceptores, un implante dental no puede cumplir por completo con las funciones de un diente, por eso es importante una fase restauradora de la mano con el diagnóstico adecuado para cada caso en específico y de esta forma minimizar las sobrecargas sobre el implante y de esta forma asegurar su longevidad.

Se debe establecer una correcta oclusión siguiendo los aspectos claves para proporcionar una carga óptima al implante y asegurar su éxito a largo plazo, evitando consecuencias como fracturas del implante, tornillos o de la prótesis.

No existe evidencia para el manejo de la oclusión en la prótesis sobre implante. La práctica clínica actual sobre implantes, incluyendo la oclusión sobre implantes, se basa en gran medida en los principios oclusales que rigen a la dentición natural o prótesis convencionales y tomando en cuenta las diferencias que existen entre el implante dental y el diente natural, por lo que se necesita más investigación para determinar la oclusión en la prótesis sobre implante y su relación con los factores de riesgo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Lemus LM, Urrutia ZA. Origen y evolucion de los implantes dentales. *Rev Ha.* 2009; 8.
2. Peñarrocha M, *Implantología Oral*. 1ª.ed. Ars Medica, 2001. Pp. 3-13, 85-91, 187-200, 205-221, 223-242, 245-256.
3. Rodas R. Historia de la implantología y la oseointegración, antes y después de Branemark. *Rev Esto. Hered.* 2014; 23: 39-43.
4. Driscoll CF, Freilich MA, Guckes AD. The Glossary of Prosthodontic Term. *The Journal of prosthetic dentistry*, 2016; 117: 1-105.
5. Lang L. *Periodontología Clínica e Implantología Odontológica*. 6ª.ed. Ed. Panamericana, 2017. Pp. 65-70.
6. Vargas M. *Periodontología e Implantología*. 1ª. ed. Ed. Panamericana; 2016. Pp. 379-388.
7. Martínez JM, Cano J, Campo J, Martínez MJS, García F. Diseño de los implantes dentales: Estado actual. *Avances en Periodon Implantol.* 2002; 14, 3: 129-136.
8. Norman A. *Atlas de implantoogía oral*. 1ª. ed. Ed. Panamericana; 1998, Pp. 3-7, 43-51, 219-230.
9. Campos A. *Rehabilitación oral y oclusal*. 1ª.ed. Ed. Harcourted; 2002, Cap. 8-9.
10. Hernández M, Parámetros de oclusal en la rehabilitación definitiva sobre implantes dentales, *Journal of Chemical Information and Modeling*. 2013, 53: 1689-1699.
11. Navarro D. https://www.dentalnavarro.com/articulos-implantes-dentales/implantes_dentales_tipos_y_precios?fbclid=IwAR2gzcWc1oq1R5ly5qTV_oHDhdVOyFU-aNEG8UD3fWZ_xZwbcNZYSgGMQaE.

12. Tornillo de cierre.
<https://www.medicalcanada.es/implantologia?fbclid=iwar0uqoni kbnnsyqa-atz2h-ld8j53q 7vqkon2uotwsk9mtdbqlqInqzulo>.
13. Tornillo de cicatrización.
<https://ipd2004.com/es/zimmer/swissplus/pilar-de-cicatrizacion/pilar de cicatrizacion?fbclid=IwAR0hTKAjhPLePDQfFpjKzIASvoPsrIzo7if4vfgCmb6ag4VWwx0VjOdYqXQ>.
14. Fuertes E. Prótesis sobre implantes, Ed. Síntesis, Madrid, 2017; 34: 44-52.
15. Jiménez J. Implantología estética: Como lograrla de forma sencilla, aspectos quirúrgicos y protésicos a tener en consideración para lograr un buen resultado final. *Rcoe*. 2005;10: 327-339.
16. Río-Highsmith J. Selección de pilares en implantoprotesis. *Scielo*. 2002; 7.
17. Natalí Y, Gallardo R, Saravia AD. Diferentes sistemas de pilares protésicos sobre implantes. *Scielo*, 2011; 7: 159-165.
18. Lemus LM, Justo M, Almagro Z, Sáez R, Triana K. Rehabilitación sobre implantes oseointegrados. *Rev Cubana Estomatol*. 2009;46: 1-7.
19. Castro EG, Matta CO, Orellana O. Consideraciones actuales en la utilización de coronas unitarias libres de metal en el sector posterior. *Rev estomatol Hered*. 2014; 24: 278-286.
20. González A del R, Virgilio T, Fuente J, García R. Life time of metal free dental restorations: A systematic review. *Rev la Asoc Dent Mex*. 2016; 73: 116-120.
21. Martínez F, Pradíes G, Suárez MJ, Rivera B. Cerámicas dentales: clasificación y criterios de selección. *Rcoe*. 2007; 12: 253-263.

22. Segura G. ¿Circonio, cerámica o metal-porcelana?, *Gac Dent Cienc.* 2014; 6: 134-142.
23. Pradíes G, Rivera B, Jesús M, Gar S. Consideraciones oclusales en prótesis sobre implantes. 2008, 10: 143-151.
24. Fábrega G. Consideraciones biomecánicas y de oclusión en prótesis sobre implantes. *Roe.* 1996; 1: 63 – 76.
25. Vicente P. Pasos para la prótesis sobre implantes. 1ª.ed. Amolca, 2017, Cap. 11 y 12.
26. Cardoso A. Implantes oseointegrados: Cirugía y prótesis. 1ª. ed. Amolca, Pp. 93-100.
27. Cruz LML, Urrutia ZEA, Carriera RS, Díaz MJ, Silot CS. Fallas mecánicas y biológicas en las prótesis sobre implantes. *Rev Habanera Ciencias Medicas.* 2012; 11: 563-572.
28. Koyano K, Esaki D. Occlusion on oral implants: Current clinical guidelines. *J Oral Rehabil.* 2015; 42: 153-161.
29. Gross MD. Occlusion in implant dentistry. A review of the literature of prosthetic determinants and current concepts. *Aust Dent J.* 2008; 53: 60-68.
30. Morales JC. Esquemas Oclusales Empleados En Prótesis Implanto Asistida. 2016; 1: 14-21.
31. Passanezi E, Sant'Ana ACP, Damante CA. Occlusal trauma and mucositis or peri-implantitis? *J Am Dent Assoc.* 2017; 148: 106-112.
32. Robinson D, Aguilar L, Gatti A, Abduo J, Lee PVS, Ackland D. Load response of the natural tooth and dental implant: A comparative biomechanics study. *J Adv Prosthodont.* 2019; 11: 169-178.
33. Becerra G, Becerra N. Clinical considerations of the implants in posterior areas, Scielo, 2014; 27: 75-89.

34. Bonfante EA, Jimbo R, Witek L. Biomaterial and biomechanical considerations to prevent risks in implant therapy. *Periodontol 2000*. 2019; 81: 139-151.
35. Becerra G. Fundamentos Biomécánicos en Rehabilitación oral. *Rev Fac Odont Univ Ant*. 2005; 17: 67-83.
36. Misch C. Avoiding Complications in oral Implantology. 1^a.ed. Elsevier; 2018; Pp. 631-711.
37. Iraida D, López M, Ysel ID, Castro E, Sánchez I, Liset D. Principales factores causales del fracaso de los implantes dentales, *Medisan*, 2015; 19: 1325-1329.