

**BRUXISMO E IMPLANTES DENTALES. REVISIÓN DE REVISIONES SISTEMÁTICAS
BRUXISM AND DENTAL IMPLANTS. AN UMBRELLA REVIEW**



**SANTIAGO BERMUDEZ YEPES
SANTIAGO H. GÓMEZ ARENAS**

PROSTODONCIA

**ASESOR METODOLÓGICO:
JUAN CAMILO TOCORA
EPIDEMIÓLOGO**

**ASESOR CIENTÍFICO:
ELIANA IBARRA
PROSTODONCISTA**

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA (UNICOC)
ESP. PROSTODONCIA**

BOGOTÁ 2021

DEDICATORIA

Dedicamos nuestro proyecto a la universidad quien nos permitió convertirnos en excelentes especialistas, brindandonos las herramientas necesarias para culminarlo y enfrentarnos a la vida profesional de una manera competitiva y de calidad.

A nuestros docentes, por habernos guiado en cada uno de nuestros pasos que indudablemente nos ayudaron a nuestra formación integral.

A nuestros padres por su apoyo incondicional en esta etapa que hoy estamos finalizando y que sin su ayuda no hubiera sido posible.

A nuestros hermanos por estar presentes en este proceso, que siempre tuvieron claro cuan importante es cumplir este sueño.

A nuestros seres queridos presentes y también ausentes, con los que nos hubiese encantado compartir este momento.

AGRADECIMIENTOS

Es para nosotros una gran satisfacción expresarles nuestro agradecimiento a aquellas personas que apoyaron y colaboraron en la realización de este trabajo.

A nuestra casa de estudios La Institución Universitaria Colegios de Colombia, por ser pilar de la continuidad de nuestra formación profesional y expansión del conocimiento.

A nuestro primer tutor metodológico Dr. Luis Gabriel Ladino, porque gracias a su orientación, conocimientos y experiencia pudimos concebir en gran parte este trabajo; y a nuestro actual tutor metodológico Dr. Juan Camilo Tocora, a nuestra asesora científica Dra. Eliana Ibarra, al Dr. Cesar Rodríguez director del posgrado, quienes con su apoyo y su constante orientación nos ayudaron a culminar este trabajo.

A nuestros padres, hermanos y demás familiares por ayudarnos personal, económicamente y con un apoyo incondicional, también por guiarnos en el proceso de nuestra investigación.

Gracias a todos.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Determinar si existe asociación entre el bruxismo y las complicaciones en los implantes dentales y las restauraciones sobre implantes

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Describir el tipo de fallas de las restauraciones sobre implantes dentales asociadas a la presencia de bruxismo (reparables y catastróficas)
- Identificar otros factores de riesgo asociados al fracaso de las restauraciones sobre implantes dentales.
- Proponer recomendaciones en el manejo protésico de pacientes que presentan bruxismo y tienen implantes

MARCO TEÓRICO

Antecedentes

El edentulismo es definido a través del glosario de términos de prostodoncia como el estado de ser desdentado; sin dientes naturales con pérdida completa o parcial de la dentición. ¹

El ENSAB IV, para analizar el diagnóstico oral de edentulismo en Colombia, por medio de un indicador que establece el porcentaje de individuos por categoría de función masticatoria así: óptima (28 dientes), adecuada (24 dientes), satisfactoria (20 dientes), mínima (16 dientes) y no funcional (15 dientes). La población analizada pertenece a mayores de 20 años.²

Las estadísticas por género, muestran que existe una característica condicionante que perjudica la mujer, puesto que la proporción de mujeres con condición satisfactoria, adecuada y óptima es menor que la de los hombres. La desigualdad mayor está relacionada con: la función-no funcional, donde la proporción de las mujeres es un 42% superior que la de hombres, donde la función satisfactoria es un 18% inferior, y la óptima un 14% inferior. ²

En las últimas décadas han surgido grandes avances en el área de la tecnología. El tratamiento con implantes dentales ha sido una opción terapéutica favorable para el reemplazo de dientes a largo plazo, siempre que se utilicen y mantengan adecuadamente. Los clínicos se interesan cada vez más por esta opción para los pacientes, gracias a su alta tasa de éxito ³. Esto ha ido acompañado de un aumento

en la motivación de los pacientes para que los implantes dentales sean un sustituto de los dientes ⁴. Moraschini y cols 2015 en un estudio de revisión sistemática, evaluaron los índices de supervivencia y éxito de los implantes osteointegrados determinadas en estudios longitudinales que se realizaron con un seguimiento de 10 años e informaron una tasa de supervivencia de 94,6% ⁵; sin embargo la cantidad de implantes que se posicionan en boca se asocia con un número de quejas de pacientes que están relacionadas con la insatisfacción de los resultados del tratamiento y el desconocimiento de las complicaciones del tratamiento con implantes por parte de los pacientes ⁶.

El bruxismo ha sido definido por varios autores a lo largo de las últimas décadas, según el Dorland's Illustrated Medical Dictionary la palabra Bruxismo viene del griego *brychein*, que significa rechinar los dientes, bruxism en inglés, cuyo significado se traduce en movimientos oscilantes repetitivos. ⁷, el Glosario de términos Prostodoncia de 2017 lo definen como un hábito oral consistente rítmica o espasmódica involuntaria de rechinar o apretar los dientes, que pueden llevar a trauma oclusal¹, Lobbezoo, y cols 2018, difiere en cuanto al uso del término parafunción o hábito para referirnos al bruxismo, pues él afirma que una parafunción es una consecuencia sin significado, lo que hace al bruxismo una condición con efectos que podrían ser negativos en el sistema estomatognático. En 2013, Lobbezoo y un grupo de expertos definió el bruxismo como una actividad muscular masticatoria repetitiva, caracterizada por apretar o rechinar los dientes mediante refuerzos o empujones de la mandíbula ⁹. Se afirmó que el bruxismo tiene dos manifestaciones circadianas distintas: puede ocurrir durante vigilia o durante el

sueño. Recientemente, se realizó una revisión de la definición, en el que se considera bruxismo despierto (BV) y bruxismo del sueño (BS) con diferentes comportamientos observados. Lobbezoo y cols, 2018 modificaron el concepto indicando que el bruxismo no debe considerarse como un trastorno o desorden en caso contrario a individuos sanos, sino más bien como un comportamiento, que puede ser un factor de riesgo (y / o protector) para ciertas consecuencias clínicas.¹⁰

Bruxismo e implantes

Se sabe que existe una relación entre el bruxismo y el resultado de los implantes dentales, esto ha recibido recientemente gran atención en la literatura. Los resultados de un metaanálisis reciente sobre el tema encontraron que la fijación de implantes dentales en pacientes bruxómanos afectaba nocivamente las tasas de falla de los implantes ¹¹, Chrcanovic y cols. en 2018 enfatizaron que el tamaño del efecto observado no era confiable debido a un número limitado de estudios publicados, todos caracterizados por un bajo nivel de especificidad, y la mayoría de ellos tratando con un número limitado de casos. Chrcanovic y cols. 2017 señalaron que la tasa de prevalencia del bruxismo despierto es del 20% y del sueño es alrededor del 8% al 16% en la población adulta ¹²

Existen algunos factores de riesgo que intervienen en la posible falla de los implantes dentales, dentro de los que se encuentran, sexo, tabaquismo, calidad de hueso, implantes cortos, implantes anchos, presencia de enfermedad periodontal, higiene oral del paciente. ¹³

Se ha sugerido que la sobrecarga de los implantes o el estrés oclusal anormal, como se observa en pacientes con bruxismo, contribuyen al fracaso de las restauraciones. Por eso se ha generado la controversia sobre si el bruxismo puede influenciar las complicaciones técnicas y biológicas de los implantes y restauraciones sobre implantes. Lobbezoo y Brouwers en 2006 describieron los daños biológicos que pueden ocurrir en los implantes dentales, incluyendo fallas tempranas y tardías. En caso de fallas tempranas, una osteointegración insuficiente, el implante se puede perder antes de la carga protésica inicial. Las fallas biológicas tardías se evidencian por una pérdida ósea posterior de que se obtuvo una osteointegración completa en una etapa anterior.¹⁴

En caso de complicaciones biomecánicas, se pueden encontrar la fractura del propio implante, aflojamiento o fractura de tornillos de conexión o tornillos de pilar, aflojamiento o desgaste excesivo de componentes mesoestructurales en sobredentaduras y desgaste o fractura excesiva de la cerámica.¹⁵

En un estudio retrospectivo que realizó Chrcanovic y cols. del año 2016, investigaron la asociación entre bruxismo y el riesgo de falla de los implantes dentales. Se pusieron un total de 185 implantes dentales en 56 pacientes bruxómanos y 3.364 implantes en 938 pacientes no bruxómanos. El número de implantes por paciente osciló entre 1 y 15. El tiempo de seguimiento fue de 2.843 días para bruxómanos y 2.853 días para no bruxómanos. Las tasas de fracaso del implante fue de 13.0% (24/185) para bruxómanos y 46% (155/3364) para no bruxómanos.¹⁶

En un estudio retrospectivo que realizaron Papaspyridakos y cols. examinaron los registros de pacientes que habían sido rehabilitados con implantes dentales (prótesis dentales completas fijas implantosoportadas) entre el 1 de enero de 2005 y el 30 de diciembre de 2015 para evaluar el índice de complicaciones biológicas y la supervivencia. 52 pacientes recibieron 457 implantes dentales (Nobel Biocare, Biomet 3i, Straumann) para la restauración de 71 maxilares desdentados. (38 en el maxilar y 33 en la mandíbula). El tiempo medio de seguimiento de los implantes fue de 7,5 años. De los 457 implantes en total, seis implantes fallaron después de la inserción de la prótesis (cuatro mandibulares y dos maxilares), lo que generó en una alta tasa de supervivencia del implante del 98,7% posterior a un periodo medio de seguimiento de 5,2 años después de la inserción definitiva de la prótesis. Por otro lado, se registraron un total de 274 complicaciones biológicas después de 5 y 10 años equivalentes al 52,5%. ¹⁷

Manfredini y cols 2012 en su revisión sistemática evaluaron factores de riesgo biológicos (fallo - movilidad del implante y pérdida de hueso marginal) o mecánicos (fallas de componentes prefabricados o de superestructuras fabricadas en laboratorio), las consecuencias del bruxismo sobre los implantes dentales fue bajo desde el factor biológico, y como factor de riesgo mecánico se sugiere que puede existir alguna relación. ¹⁸

Fuerzas masticatorias

La fuerza máxima Masticatoria (FMM) es el esfuerzo ejercido entre los dientes maxilares y mandibulares cuando la mandíbula está elevada por los músculos masticatorios. Su magnitud varía entre sujetos y depende de los métodos utilizados para medir la fuerza. Cosme y cols 2005 no hallaron diferencias significativas en cuanto a la FMM, para los no bruxómanos fue de 859 ± 304 N y para bruxomanos fue de 806 ± 282 N.¹⁹ Por el contrario Todić y cols. en el año 2017 encontraron que la fuerza máxima de mordida fue significativamente mayor en los sujetos con bruxismo en comparación con aquellos sin bruxismo y que la fuerza máxima de mordida fue mayor en hombres en comparación con las mujeres.²⁰

En todas las incidencias de carga clínica, las fuerzas masticatorias se introducen primero en la prótesis y luego alcanzan la interfaz ósea-implante a través del implante. Existen unos pasos de transferencia de fuerza para comprender mejor el efecto biomecánico de varios factores como direcciones de fuerza, magnitudes de fuerza, tipo de prótesis, material de prótesis, diseño de implantes, número y distribución de implantes de soporte, la influencia de la calidad ósea y las propiedades de la interfaz hueso-implante. El sentido de las fuerzas generalmente nunca coinciden en el eje central largo, lo que proporciona una carga axial absoluta. Por el contrario, la fuerza oclusal se aplica en diferentes lugares y, con recurrencia, en una dirección que crea un brazo de palanca, lo que provoca fuerzas de reacción y momentos de flexión en el hueso. (Figura 1). Hay varios factores que afectan la magnitud de la fuerza en el hueso periimplantario. La aplicación de fuerzas

funcionales induce tensiones dentro del complejo implantoprótesis y afecta el proceso de remodelación ósea alrededor de los implantes.²¹

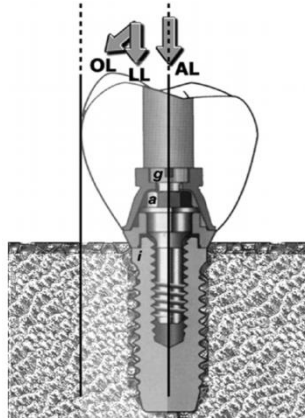


FIGURA 1. Tipos de cargas en implantes dentales. La carga axial absoluta (AL) proporciona una carga uniforme de los implantes. Sin embargo, la carga axial (LL) y la carga oblicua (OL) colocadas lateralmente crean momentos de flexión que provocan tensiones poco favorables en el tornillo de oro (g), el tornillo de pilar (a) y dentro y alrededor del implante.

Tomado de: Sahin S, Cehreli MC, Yalçın E. The influence of functional forces on the biomechanics of implant-supported prostheses--a review. J Dent. 2002 Sep-Nov;30(7-8):271-82²¹

Las fuerzas masticatorias oclusales aplicadas son extremadamente difíciles de cuantificar porque no son absolutas y tienen una gran variabilidad, que está influenciada por factores como la duración, distribución, dirección y magnitud de las fuerzas. Todas las estructuras sujetas a fuerzas oclusales pueden estar expuestas a sobrecargas. Las cargas fisiológicas presentan una fuerza <3000 microesfuerzos

que se disipan a través de las superficies oclusales, la estructura protésica, la conexión implante-pilar, tornillo de retención, cuerpo del implante, interfaz del hueso del implante y hueso de soporte circundante, mientras tanto la sobrecarga presentan una fuerza > 3000 microesfuerzos que puede afectar la parte más débil del sistema produciendo fallas estructurales y biológicas.²²

Hyeonjong y col. 2021, bajo un estudio de análisis de elementos finitos, evaluaron en función del diámetro del implante, el tipo de conexión y la densidad ósea, la falla por fatiga y la formación de microespacios en implantes dentales entre el pilar y el tornillo, se aplicaron cargas verticales (100 N) y oblicuas (200 N). Se analizaron los desplazamientos relativos en las interfaces entre implante, pilar y tornillo. La conexión a nivel de hueso indujo una formación de microespacios más grandes que las conexiones a nivel de tejido.²³

Para los humanos dentados, la fuerza máxima de mordida varía entre los individuos y las diferentes regiones del arco dental. Las fuerzas máximas de mordida dependen de la facultad de los tejidos de soporte para aguantar la fuerza y del estado mental del paciente durante las mediciones de fuerza. La mayor fuerza de mordida máxima informada hasta la fecha es de 443 N. Los pacientes dentados tienen una fuerza de mordida de 5 a 6 veces mayor que los usuarios de dentaduras postizas completas. La evidencia actual basada principalmente en mediciones de fuerza estática indica que la fuerza de mordida promedio es de 100-150 N en los machos adultos, y los machos tienen una fuerza de mordida más alta que las mujeres.²²

En relación a las fuerzas masticatorias producidas en pacientes con implantes osteointegrados, se han registrado diferentes magnitudes de fuerzas oclusales, con valores que oscilan entre 25 y 1000 N, siendo mayor en zona posterior que en anterior. Fontijn - Tekamp F y cols 1998, realizaron un estudio en pacientes con sobredentaduras donde describieron que en el sector anterior la fuerza masticatoria oscila entre 25-170 N y en zona de molares oscila entre 50-400 N. Mericske- Popa y Zarb 1996 especificaron que en zona de premolares la fuerza es de 200 N y en segundos molares es de 300 N.²⁴

Las fuerzas transmitidas a la interfase implante-hueso en un implante restaurado son multidireccionales (diferentes cantidades de cargas axiales, no axiales y transversales) con predominio de la dirección axial durante el cierre y una combinación de direcciones axiales, no axiales y transversales durante la ciclo de masticación y movimientos excursivos. Las cargas funcionales y no funcionales de masticación se concentran y se transfieren al hueso circundante a través de la interfaz implante-hueso. Cuando la carga axial es predominante, las tensiones de compresión se transmiten al ápice del implante, generando así un componente mínimo de tensiones en el hueso cortical. Por el contrario, la carga fuera del eje y las cargas transversales producen una combinación de esfuerzos de compresión en el lado de la carga aplicada y grandes esfuerzos de tracción en el lado opuesto de la carga aplicada en el área cortical y en la transición entre el hueso cortical y esponjoso²².

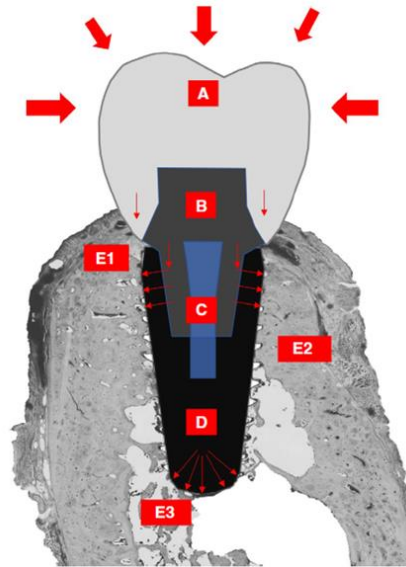
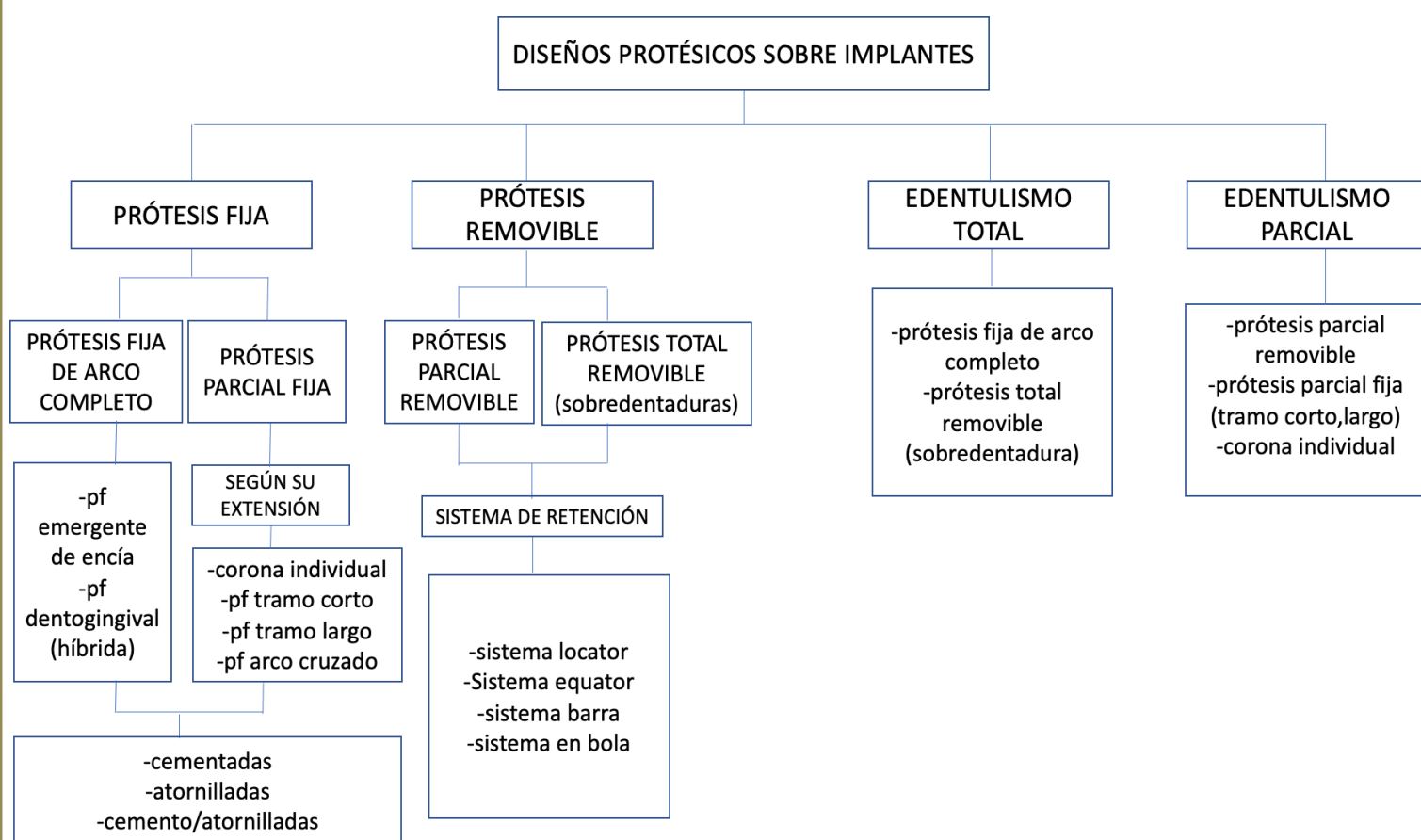


FIGURA 2: Distribución de cargas oclusales sobre implantes dentales y tejidos periimplantares (A) en la parte coronal, se aplican a la restauración fuerzas de diferentes magnitudes y direcciones, que disipan algunas de las fuerzas y transfieren las otras al pilar / estructura (B) las fuerzas viajan desde el pilar / estructura hasta el tornillo de retención, la plataforma del implante y las paredes internas de la conexión implante-pilar; (C) el tornillo de retención transfiere fuerzas a las paredes internas del implante; (D) el cuerpo del implante recibirá fuerzas en la porción coronal o apical y se pueden experimentar momentos de flexión; luego las fuerzas se transmiten a la interfaz implante-hueso en la forma de fuerzas de compresión o de corte en los tercios coronal (E1), medio (E2) y apical (E3), y finalmente se distribuyen dentro del hueso circundante. **Tomado de:** Delgado-Ruiz RA, Calvo-Guirado JL, Romanos GE. Effects of occlusal forces on the peri-implant-bone interface stability. *Periodontology* 2000. 2019 Oct;81(1):179-193. ²²

Diseños protésicos

La rehabilitación en pacientes con edentulismo total o parcial puede darse por medio de prótesis fija y removible, existen diferentes opciones protésicas que van desde sobredentaduras removibles hasta prótesis fijas que se pueden atornillar o cementar en pilares prefabricados o personalizados. ²



Carpentieri J, Greenstein G, Cavallaro J. Hierarchy of restorative space required for different types of dental implant prostheses. J Am Dent Assoc. 2019;150(8):695–706. ²⁶

Los materiales disponibles para la rehabilitación sobre implantes se pueden clasificar en materiales de estructura y materiales de revestimiento. La estructura de la prótesis puede estar hecha de metales nobles / metales base / titanio / circonio con base de titanio o polímeros biocompatibles de alto rendimiento de adición más reciente (Bio Hpp) y los materiales de revestimiento pueden ser cerámica, resina acrílica o resina compuesta.²⁷

Con la gran variedad de componentes para una restauración sobre implantes, la selección del pilar apropiado para una situación clínica determinada se ha vuelto más desafiante. Karunagaran , Gregory y cols en el 2013 establecen una clasificación de los aditamentos protésicos de una manera general. Según el tiempo de uso pueden ser temporales; pilares de impresión, pilar de cicatrización, pilares metálicos y plásticos o permanentes; pilar para rehabilitación atornillada o cementada, según sea su conexión axial pueden ser pilares rectos o angulados, dependiendo del material pueden ser plásticos o metálicos y según su conexión interno o externo (Figura 3) - rotacional o antirotacional;²⁸ Las conexiones de los implantes se definen por la geometría de los elementos de conexión. El diseño del implante Brånemark cuenta con una conexión hexagonal en el implante, que se acopla con un hexágono interno en el pilar. Los implantes de conexión interna cuentan con una cámara interna del cuerpo del implante al que puede encajar una proyección externa del pilar. Las conexiones internas de uso común incluyen hexágono, octágono y tricanal, y muchos de estos incluyen una interfaz cónica como parte de su geometría interna. Los diseños hexagonales externos se utilizan con menos frecuencia en la actualidad debido a las ventajas mecánicas y restauradoras

de las conexiones internas. El aflojamiento de los tornillos es un riesgo para las conexiones hexagonales externas porque se transfieren mayores fuerzas laterales al tornillo de conexión y porque la precarga del tornillo es la única fuerza que soporta la oclusión.²⁹

A

B

FIGURA 3: Tipos de conexión del implante (A) Implante con conexión hexagonal interna, (B) Implante con conexión Hexagonal Externa. Tomado de: dental implants



UNIMIC.

El tipo de prótesis afecta el modo de carga del implante. En las restauración y se puede desarrollar una oclusión que responda a la necesidad de carga axial. Sin embargo, las prótesis fijas atornilladas están sujetas a cargas desplazadas que provocan un aumento sustancial de los momentos flectores. En el tratamiento de

sobredentaduras, dado que se utiliza una amplia gama de aditamentos, la detección de fuerzas también puede depender del número de aditamentos que afectan al número de ejes de rotación de la prótesis. El número, la longitud, el diámetro y la posición de los implantes también influyen en la transferencia de fuerza y la posterior distribución de la tensión alrededor de los implantes. El aumento de número, longitud y diámetro de los implantes mejora el comportamiento biomecánico de los implantes, especialmente cuando se someten a fuerzas de flexión.³⁰

Algunos autores como Komiyama , Lobbezoo y cols mencionan que una carga excesiva en la interfaz hueso-implante puede provocar fallas técnicas y biológicas del implante. Se ha descrito que el bruxismo puede afectar el resultado del implante y restauraciones sobre el implante. Se habla de una posible relación entre las fallas y la sobrecarga de los implantes, interrogante que deseamos resolver.³¹

¿CUÁL ES LA INFLUENCIA QUE TIENE EL BRUXISMO SOBRE LOS IMPLANTES DENTALES Y LAS RESTAURACIONES SOBRE IMPLANTES?

Queriendo establecer una relación de la influencia del bruxismo y su comportamiento sobre las restauraciones sobre implantes dentales, surgen grandes controversias en la literatura. En el año 2012 F. Lobbezoo y cols en su artículo publicado afirman que los factores oclusales y morfológicos son comúnmente culpados de causar y mantener el bruxismo en las personas. Estos autores

concluyen lo anterior basados en que los odontólogos pueden modificar la oclusión dental y la articulación temporomandibular.³²

Dentro de los diversos estudios que se han realizado sobre la relación directa entre bruxismo-implantes, algunos como el publicado por Anders y cols aseguran que los tratamientos de rehabilitación protésica no pueden eliminar el bruxismo por otra parte, afirman que no existe evidencia de que el bruxismo pueda ser causado como consecuencia de la rehabilitación oral.³³

El bruxismo ha sido asociado a sobrecarga, de este modo se ha planteado la posible interacción negativa que pueda ocasionar en los tejidos de soporte de los dientes e implantes dentales. Sin embargo, Manfredini y cols en su artículo publicado para el año 2014 bajo una revisión de literatura., afirman que el bruxismo no puede causar daño periodontal.³⁴

La fuerza de mordida (FDM) en los bruxómanos podría tener influencia en las fallas de las restauraciones sobre implantes y esto se puede evidenciar en la revisión sistemática y de metaanálisis de Zhou y cols, donde se evidencia que existe una diferencia estadísticamente significativa de mayor FDM en bruxómanos que en los no bruxómanos, por tanto, la sobrecarga puede ocurrir en pacientes bruxómanos. Adicionalmente, la propiocepción en la periferia de los implantes dentales es restringida debido a la falta de ligamento periodontal y en esta condición existe una mayor FDM que podría causar complicaciones técnicas, como astillado de la cerámica, aflojamiento del tornillo / implante, fractura del tornillo / implante y pérdida de retención / implante; por lo tanto se recomienda planear cuidadosamente un

adecuado diseño protésico de la superficie oclusal para los pacientes bruxómanos con terapia implantológica previa para disminuir el riesgo de fallas mecánicas asociados a la sobrecarga.

La sobrecarga no está asociada necesariamente con resultados negativos. La magnitud de la deformación que se genera, está directamente relacionada con la tensión aplicada sobre el hueso, como por ejemplo a través de la carga de un implante.³⁵

Linkevicius T y cols 2015 en su artículo evaluaron el resultado del cambio de plataforma sobre el mantenimiento del hueso crestal en relación con el grosor de los tejidos blandos, se encontró que los implantes en sitios con tejido blando delgado mostraron una pérdida de hueso significativamente mayor diferente con los implantes en sitios con tejido blando grueso; Se pudo notar que casi el 85% de los implantes en tejido mucoso grueso no mostraron pérdida ósea mayor de 0,5 mm después de un año de seguimiento. Por el contrario, casi el 70% de los implantes en tejido blando fino mostraron más de 1,00 mm de pérdida ósea después de un año de seguimiento. Esto demuestra la influencia del grosor de los tejidos blandos en el grado de remodelación del hueso crestal.³⁶

Un injerto de tejido conectivo se considera una opción muy viable para el aumento de tejido blando alrededor de los implantes, para de esta manera tener un tejido mucoso grueso y evitar la pérdida de hueso crestal.³⁷

Tomas Linkevicius, también menciona que la firmeza del hueso crestal en la periferia de los implantes dentales sigue siendo uno de los factores más

importantes y principales en el éxito del tratamiento con implantes. Además, describió que los tejidos blandos están relacionados directamente con la pérdida o no de hueso crestal; incluso los implantes con modificación de cambio de plataforma no podían mantener el hueso si los tejidos blandos verticales eran delgados en el momento de la colocación del implante. Esto conlleva a una pregunta que se menciona dentro de su artículo, sobre que es más importante: ¿biología o diseño de implantes?. El espesor vertical del tejido blando y espacio biológico alrededor de los implantes comienza a formarse en el momento de la conexión del pilar de cicatrización y está completamente terminado después de 8 semanas. Por tanto, existe una conexión directa entre la mucosa periimplantaria de la cresta alveolar edéntula y la peri. implantar tejidos blandos. El ancho del tejido blando necesario para mantener el hueso subyacente alrededor de los implantes es de aproximadamente 4 mm, que es más ancho que el ancho biológico alrededor de los dientes.³⁷

Ohkubo C y cols, en su revisión establecen que existe una relación entre la actividad cerebral en las cortezas motoras y sensoriales y los movimientos del área oral y maxilofacial; como masticar, golpear y apretar chicle. La corteza sensoriomotora también se ve afectada por ligeros cambios de oclusión, como los provocados por dispositivos de interferencia oclusal, férulas y prótesis sobre implantes. Las diferencias en la actividad cerebral están relacionadas con la FDM en el área oral y maxilofacial. Por tanto, la masticación y otros movimientos podrían estimular la activación en la corteza cerebral causando mayor sobrecarga en las restauraciones sobre implantes.³⁸

La sobrecarga podría generar tensiones sobre los implantes que se distribuyen alrededor de los implantes, donde las cargas axiales y horizontales están presentes. Al ocurrir este comportamiento biomecánico, donde hay dirección de cargas no axiales, se altera el equilibrio entre la reabsorción y la deposición ósea provocando microfracturas relacionadas directamente con la fatiga alrededor de la interfaz hueso implante.³⁹

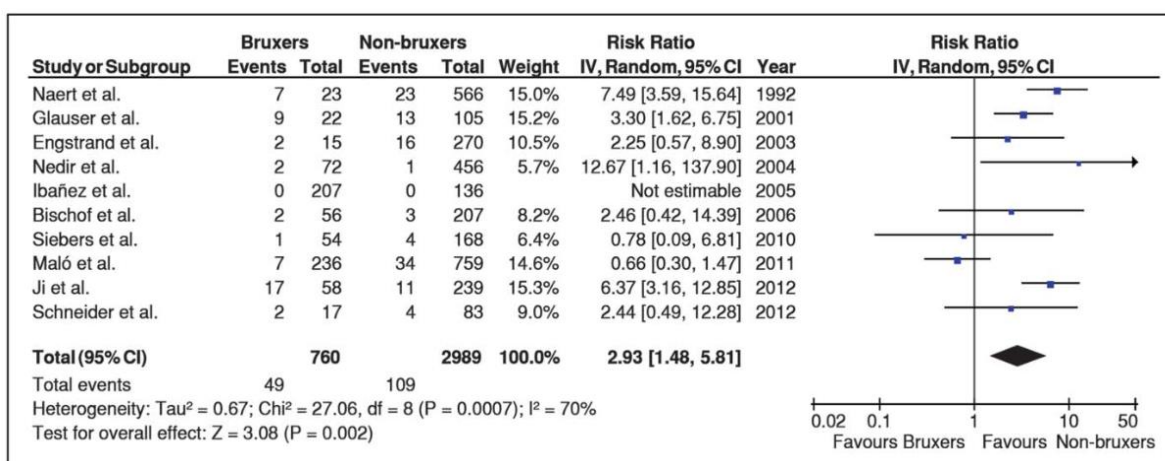


TABLA 1. Falla de implantes en pacientes bruxómanos y no bruxómanos.

Para el evento “fallos de implantes”. La inserción de implantes dentales en pacientes con diagnóstico de bruxismo afectó las tasas de fracaso de los implantes.

Tomado de: Chrcanovic BR, Albrektsson T, Wennerberg A. Bruxism and Dental Implants: A Meta-Analysis. Implant Dent. 2015 Oct;24(5):505-16.

En este metaanálisis se utilizó un modelo de efectos aleatorios para evaluar el resultado de falla de los implantes en pacientes que presentaban bruxismo Vs pacientes que no presentaban bruxismo, porque se encontró diferencia

estadísticamente significativa (PAG 0,0007). La fijación de implantes dentales en pacientes con bruxismo afectó el índice de fracaso de los implantes (PAG 0,002) con un riesgo relativo (RR) de 2,93 (IC 95%). Hubo una diferencia de riesgo de 193%; lo quiere decir que hay casi el doble de riesgo de tener una falla de los implantes y restauraciones sobre implantes realizando la colocación de implantes en pacientes bruxómanos en comparación con los pacientes no bruxómanos. (figura 1).³⁹

Miyata y cols coinciden con el artículo de Chrcanovic BR y cols del año 2015, mencionan que las fuerzas oclusales excesivas pueden conducir a la reabsorción ósea alrededor de los implantes. Además, las fuerzas excesivas pueden resultar en una falla biológica donde hay pérdida de osteointegración, lo que podría conllevar al fracaso del implante dental.³⁹

Yung-Ting y cols describen que las fallas relacionadas a las prótesis sobre implantes está influenciada por el diseño microestructural y macroestructural de los implantes, donde los implantes de superficie rugosa, en comparación con los implantes de superficie mecanizados, son más propensos a la pérdida de hueso periimplantario, al igual que el diseño protésico está influenciado para evitar fallas mecánicas y ayudar a la distribución de fuerzas axiales, traccionales y de cizallamiento, donde sean lo menos perjudicial posible. Un aumento en el área de apoyo, puede mejorar en la dirección de la fuerza y reducciones del aumento de la misma, para minimizar las posibles complicaciones biomecánicas. Por ejemplo, el desarrollo de la morfología oclusal, como las fosas centrales planas y las

reducciones de las inclinaciones de las cúspides y la mesa oclusal, pueden ser beneficiosas para una distribución equilibrada de las fuerzas.⁴⁰

Una vez se identifican los pacientes bruxomanos, se categorizan como pacientes con riesgo de carga excesiva oclusal bien sea para las estructuras dentales naturales o para la rehabilitación sobre implantes. Lobbezoo y cols refieren algunos métodos para minimizar la falla de implantes dentales en pacientes con bruxismo, entre ellas, el número y distribución de implantes, el esquema oclusal al cual estará sujeto el paciente en su rehabilitación final y una férula oclusal de estabilización-protectora.⁴¹

La oclusión es uno de los aspectos importantes para disminuir las fallas mecánicas en pacientes bruxómanos, el esquema oclusal recomendado para implantes unitarios y dentaduras parciales fijas soportadas por implantes es oclusión mutuamente protegida debido a que conduce a una oclusión armoniosa del implante; sin embargo, la presencia del canino es un factor fundamental para saber cuál es el esquema oclusal ideal en la rehabilitación sobre implantes, de esta manera, se logrará una oclusión biomecánicamente efectiva. La distribución de la fuerza debe ser igual bilateral y maximizada en los dientes adyacentes.⁴²

Se sugiere un contacto oclusal de mínimo a medio en intercuspidación máxima para los dientes adyacentes, con un contacto o espacio más ligero entre la cara oclusal y el diente opuesto. Esto se debe a que el implante no tiene un soporte de ligamento periodontal y no tiene la movilidad fisiológica vertical dentro del encaje que tiene un diente natural. En las excursiones laterales, los dientes posteriores

deben evitar las fuerzas pesadas en la dirección lateral, con el fin de reducir las fuerzas de cizallamiento en una dirección no axial. Los contactos prematuros predisponen a los implantes a una sobrecarga oclusal, la máxima intercuspidadación y relación céntrica se recomiendan para evitar contactos prematuros.⁴²

Hay escenarios clínicos que requieren modificaciones para los movimientos de excursión. Si el canino ha sido reemplazado con una restauración de implante, no debe someterse a fuertes cargas de cizallamiento laterales. El hueso es más débil bajo fuerzas de cizallamiento que con fuerzas de compresión; así mismo, las fuerzas de cizallamiento conducen a una mayor tensión alrededor del hueso crestal. Por lo tanto, las fuerzas oclusales deben tener como objetivo; ser compresivas, alineadas y dirigidas axialmente. Del mismo modo, los dientes anteriores periodontalmente comprometidos, se debe utilizar la función de grupo. Si se coloca un implante en posición palatina (debido al hueso bucal limitado), es probable que el implante sufra fuerzas de cizallamiento con la oclusión.⁴³

MATERIALES Y MÉTODOS

Protocolo y registro

El protocolo seguido para esta revisión es el modelo elementos de informe preferidos para la revisión sistemática y los protocolos de metaanálisis (PRISMA-P), ^{figura 1} fue elaborado e inscrito en el Registro Prospectivo de Revisiones Sistemáticas (PROSPERO), puesto a disposición del público con el número de registro CRD42021240263. Además, el informe

de este estudio se basó en la herramienta PRISMA. AMSTARD para la evaluación de la calidad metodológica de los estudios incluidos.

Criterios de selección

Se investigaron cualquier desenlace relacionado con el bruxismo e implantes dentales, con un subgrupo principal con respecto a los resultados investigados (fallas en las restauraciones sobre implantes) que fueron identificados a través de una revisión preliminar de la literatura.

Los estudios fueron considerados si dentro de su información incluían las variables de bruxismo y fallas en restauraciones sobre implantes. No se aplicaron restricciones de tiempo. Los criterios de exclusión se basaron en lo siguiente: 1) en la literatura que no se relacionaba directamente con bruxismo e implantes dentales 2) Estudios que no cumplieron con los criterios mínimos para estas dos variables; 3) Estudios de intervención incorrecta, estudios de observación, investigaciones de laboratorio, resúmenes, informes de casos, protocolos, opiniones personales, cartas y carteles, y 4) Texto completo no disponible

Teniendo en cuenta la evaluación del riesgo de sesgo, se seleccionó la herramienta AMSTAR-2 que se desarrollaron específicamente para evaluación de sesgos de revisiones sistemáticas, se estructuró para ser lo más genérico posible pero se centró en cuatro categorías amplias de revisiones sistemáticas principalmente dentro de la atención en salud, que cubren intervenciones, diagnóstico, pronóstico y etiología. Para la revisión de Hsu y cols 2012 de la revista oral research; que para su año de publicación se ubicaba en un cuartil 1 con una revisión de 15 artículos se

identificó con un nivel de confianza medio, Manfredini y cols 2014 de la revista clinical implant dentistry ; que para su año de publicación se ubicaba en un cuartil 1 con una revisión de 21 artículos se identificó con un nivel de confianza alto, Chrcanovic y cols 2015 de la revista Implant Dentistry; que para su año de publicación se ubicaba en un cuartil 2 con una revisión de 10 artículos se identificó con un nivel de confianza alto, Zhou y cols 2016 de la revista Int J Environ Res Public Health; que para su año de publicación se ubicaba en un cuartil 2 con una revisión de 7 artículos se identificó con un nivel de confianza medio, Bertolini y cols 2019 de la revista Oral Research; que para su año de publicación se ubicaba en un cuartil 1 con una revisión de 12 artículos se identificó con un nivel de confianza medio y finalmente Do T.A. y cols 2020 de la revista International Journal of Oral & Maxillofacial Implants; que para su año de publicación se ubicaba en un cuartil 1 con una revisión de 14 artículos se identificó con un nivel de confianza alto.

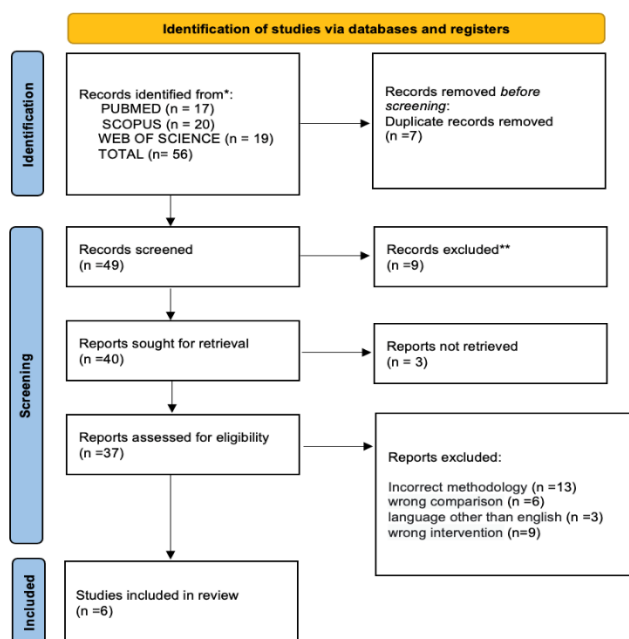
Fuentes de información y búsqueda

Se realizaron búsquedas en las bases de datos: Pubmed, Scopus, Web of Science, Google scholar. La estrategia de búsqueda utilizada fue "Bruxism"[MeSH Terms] AND ("Dental Implants)

RESULTADOS

Se encontraron 17 en Pubmed, 20 Scopus, 20 Web of Science para una totalidad de 56 artículos; se excluyeron 7 estudios que estaban duplicados, quedando 49, excluyendo 9 por relación al título, quedando 40 y se excluyen 3 por la correlación del resumen quedando de esta manera 37 artículos, se excluyeron 13 por metodología incorrecta, 6 que no correspondían a la ecuación de búsqueda, 3 por idioma diferente al inglés y 9 por intervención de población incorrecta, seleccionando finalmente 6 artículos de revisión sistemática, se excluyeron estudios en animales, estudios in vitro, estudios en idiomas diferentes al español e inglés y se incluyeron revisiones sistemáticas y narrativas. figura 1

Figura 1. Modelo elementos de informe preferidos para la revisión sistemática y los protocolos de metaanálisis (PRISMA-P)



De un total de 56 referencias identificadas en búsquedas en bases de datos electrónicas, 49 permanecieron después de que se hayan eliminado los duplicados. Los artículos identificados de la literatura gris ya estaban dentro de otras bases de datos, por lo que no se incluyeron referencias adicionales. En la fase uno, se evaluó el título y el resumen, se excluyeron 9 y quedaron 40 de los estudios que se consideraron elegibles para lectura de texto completo. A partir de entonces, sólo finalmente se incluyeron 6 revisiones sistemáticas que cumplieron con sus criterios elegibilidad. Dentro de los diversos estudios que se han realizado sobre la relación directa entre bruxismo-implantes, algunos como el publicado por Anders y cols aseguran que los tratamientos de rehabilitación protésica no pueden eliminar el bruxismo, por otra parte, afirman que no existe evidencia de que el bruxismo pueda ser causado como consecuencia de la rehabilitación oral.³³

El bruxismo ha sido asociado a sobrecarga, de este modo se ha planteado la posible interacción negativa que pueda ocasionar en los tejidos de soporte de los dientes e implantes dentales. Sin embargo, Manfredini y cols en su artículo publicado para el año 2014 bajo una revisión de literatura., afirman que el bruxismo no puede causar daño periodontal.¹⁸ **tabla 1**

La fuerza de mordida (FDM) en los bruxómanos podría tener influencia en las fallas de las restauraciones sobre implantes y esto se puede evidenciar en la revisión sistemática y de metaanálisis de Zhou y cols, donde se evidencia que existe una diferencia estadísticamente significativa de mayor FDM en bruxómanos que en los no bruxómanos, por tanto, la sobrecarga puede ocurrir en pacientes bruxómanos. Adicionalmente, la propiocepción en la periferia de los implantes dentales es diferente debido a la ausencia de ligamento periodontal y en esta condición existe

una mayor FDM que podría causar complicaciones técnicas, como astillado de la porcelana, aflojamiento del tornillo / implante, fractura del tornillo / implante y pérdida de retención / implante; por lo tanto se recomienda planear cuidadosamente un adecuado diseño protésico de la superficie oclusal para los pacientes bruxómanos con terapia implantológica previa para disminuir el riesgo de fallas mecánicas asociados a la sobrecarga.⁴⁴Tabla 1

La sobrecarga no está asociada necesariamente con resultados negativos. La magnitud de la deformación que se genera, está directamente relacionada con la tensión aplicada sobre el hueso, como por ejemplo a través de la carga de un implante.⁴⁶ Ohkubo C y cols, en su revisión establecen que existe una relación entre la actividad cerebral en las cortezas motoras y sensoriales y los movimientos del área oral y maxilofacial; como masticar, golpear y apretar chicle. La corteza sensoriomotora también se ve afectada por ligeros cambios de oclusión, como los provocados por dispositivos de interferencia oclusal, férulas y prótesis sobre implantes. Las diferencias en la actividad cerebral están relacionadas con la FDM en el área oral y maxilofacial. Por tanto, la masticación y otros movimientos podrían estimular la activación en la corteza cerebral causando mayor sobrecarga en las restauraciones sobre implantes.³⁸tabla 1 Yung-Ting y cols describen que las fallas relacionadas a las prótesis sobre implantes está influenciada por el diseño microestructural y macroestructural de los implantes, donde los implantes de superficie rugosa, en comparación con los implantes de superficie mecanizados, son más propensos a la pérdida de hueso periimplantario, al igual que el diseño protésico está influenciado para evitar fallas mecánicas y ayudar a la distribución de fuerzas axiales, traccionales y de cizallamiento, donde sean lo menos perjudicial

posible. Un aumento en el área de apoyo, puede mejorar en la dirección de la fuerza y reducciones del aumento de la misma, para minimizar las posibles complicaciones biomecánicas. Por ejemplo, el desarrollo de la morfología oclusal, como las fosas centrales planas y las reducciones de las inclinaciones de las cúspides y la mesa oclusal, pueden ser beneficiosas para una distribución equilibrada de las fuerzas.⁴⁰tabla 1 Dentro de las revisiones estudiadas , la primera de Hsu y col 2012 donde se analizaron 15 artículos concluyen que la sobrecarga oclusal puede causar falla mecánicas en las restauraciones sobre implantes dentales como por ejemplo aflojamiento del tornillo, fractura del tornillo, aflojamiento de la restauración protésica y delaminación o fractura del material de recubrimiento⁴⁰tabla 1, por otro lado Manfredini y col 2014, donde se analizaron 21 artículos, concluyen que es poco probable que el bruxismo genere fallas biológicas alrededor de los implante dentales; sin embargo el bruxismo si podría ser un factor de riesgo de complicaciones mecánicas¹⁸tabla 1, en la revisión sistemática de Chrcanovic y cols 2015, donde analizaron 10 artículos concluyen que no hay evidencia suficiente para identificar las fallas en las restauraciones sobre implantes e pacientes con bruxismo³⁹, otra de las revisiones Zhou y cols de 2016 afirman que los pacientes bruxómanos tienen más complicaciones mecánicas que biológicas⁴⁴; Bertolini y cols 2019 describen que se presenta perdida de hueso periimplantario cuando se aplicaban sobrecargas y a su vez presentaron más fallas mecánicas en pacientes con bruxismo⁴⁵tabla 1, en la revisión sistemática Do Ta y col concluye que le bruxismo se identificó como un factor de riesgo para las restauraciones sobre implantes.⁴⁶tabla1

Tabla 1: Resumen de resultados y características descriptivas generales de las revisiones sistemáticas

AUTOR/AÑO	TIPO DE ESTUDIO	MUESTRA	CONCLUSIONES
Hsu y cols 2012 ⁴⁰	Revisión Sistemática	15 Artículos	La sobrecarga oclusal puede causar fallas mecánicas en las restauraciones sobre implantes
Manfredini y cols 2014 ¹⁸	Revisión Sistemática	21 Artículos	El efecto bruxismo sobre los implantes dentales fue bajo, no está contraindicado.
Chrcanovic, B.R. y Cols 2015 ³⁹	Revisión Sistemática	10 Artículos	No hay evidencia suficiente que identifique fallas importantes en las restauraciones sobre implantes en pacientes con bruxismo
Zhou y cols 2016 ⁴⁴	Revisión sistemática	7 Artículos	Los pacientes bruxómanos tienen más complicaciones mecánicas que biológicas
Bertolini, MM y Cols	Revisión Sistemática	12 Artículos	Se presentó pérdida de hueso periimplantario

			cuando se aplicaron
2019 ⁴⁵			sobrecargas y hubo más
			fallas mecánicas en
			pacientes con bruxismo
Do, T.A. y Cols	Revisión Sistemática	14 Artículos	El bruxismo se identificó
			como un factor de riesgo
2020 ⁴⁶			para las restauraciones
			sobre implantes

DISCUSIÓN

Esta revisión de revisiones sistemáticas tuvo como objetivo resumir y evaluar críticamente la literatura actual sobre la relación entre el bruxismo y los implantes dentales, aunque hay mucha evidencia de alta calidad actualmente, no se puede aceptar absolutamente estos resultados, pues puede incluir una serie de riesgos y algunas fallas metodológicas, teniendo en cuenta que el bruxismo no siempre presenta la misma frecuencia y tiene altos rangos de prevalencia.

Esta revisión demuestra que los implantes dentales no solo proporcionaron una opción de tratamiento protésicamente aceptable para pacientes parcialmente desdentados o totalmente edéntulos, sino que también generaron un alto nivel de satisfacción del paciente⁴⁷. Estudios previos han informado una relación del bruxismo y las restauraciones sobre implantes que aún no está clara. De los seis artículos incluidos en la revisión, cinco asocian al bruxismo con complicaciones de tipo mecánico en las restauraciones sobre implantes^{18, 39, 40, 44, 45, 46} mientras que

una revisión describe que es poco probable poder afirmar esta asociación⁴⁸. Existen factores que promueven el bruxismo como son la edad, el género, hábito de tabaco, consumo de alcohol, genética, medicamentos y consumo de drogas, condiciones generales de salud del paciente como la diabetes, enfermedad mental nerviosa, factores de estimulación local como la oclusión, periodontitis, enfermedad de la articulación temporomandibular, mala higiene bucal e infecciones posoperatorias. Además, el tipo de implante, la longitud, el diámetro, el sitio de inserción y la experiencia clínica de los médicos también son variables⁴⁹. Estos factores de confusión deben controlarse en el diseño de estudios futuros mediante el uso de criterios estrictos de inclusión y exclusión. El bruxismo, es uno de los factores de exposición sin una definición y criterios de diagnóstico consistentes, debido a que no existe un método que sea el estándar para diagnosticar el bruxismo. El ítem del cuestionario, el examen clínico y las técnicas electromiográficas y polisomnográficas están disponibles en el diagnóstico de bruxismo. Sin embargo, los métodos más utilizados para diagnosticar el bruxismo son los informes del paciente (su pareja) y / o el examen del desgaste de los dientes. Algunas recomendaciones clínicas prácticas pueden resultar útiles en investigaciones y procedimientos clínicos futuros. Estas recomendaciones se basan únicamente en la experiencia de los expertos, primero los odontólogos deben tener un diagnóstico correcto de bruxismo y determinar el tipo de bruxismo (bruxismo de vigilia o bruxismo nocturno)^{10, 49}. Al mismo tiempo, debe evaluarse la gravedad del bruxismo, posterior a esto se debe realizar una planificación preoperatoria completa; por ejemplo, colocar implantes en una posición adecuada para reducir la sobrecarga; por otro lado, las prótesis soportadas por implantes dentales deben diseñarse

cuidadosamente durante los procedimientos de tratamiento. Las cúspides funcionales tienen contactos oclusales y el plano inclinado debe respetarse. Se debe reducir la longitud de cantiliver y el tamaño de la corona protésica, utilizando una superficie oclusal de metal si es posible. Finalmente, también es necesario un mantenimiento adecuado. Si el paciente sufre de bruxismo de vigilia, el odontólogo debe indicarle que se autocontrole y controle este tipo de problema. Si el paciente sufre de bruxismo nocturno, un dispositivo de estabilización oclusal nocturna puede ser útil para reducir la aparición de complicaciones de implantes dentales para los bruxistas nocturnos⁵⁰.

Conclusiones

Con base en la evidencia actual, se pueden sacar algunas conclusiones:

- 1) El bruxismo podría generar fallas, sin embargo; esto es hipotético, ya que existen otras variables que pueden estar asociadas a las fallas de las restauraciones sobre implantes.
- 2) No se puede asumir una asociación ni se puede cuantificar la afección del bruxismo en las restauraciones sobre implantes.
- 3) El bruxismo no es la causa única, sino un condicionante que puede contribuir a las posibles fallas de las restauraciones sobre implantes dentales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Morgano, S. M., VanBlarcom, C. W., Ferro, K. J., & Bartlett, D. W. The history of The Glossary of Prosthodontic Terms. The Journal of Prosthetic Dentistry. 2018; 119(3): 311–312.
2. Colombia. Ministerio de Salud. Centro Nacional de Consultoría. Estudio Nacional de Salud Bucal. Estudio Nacional de Salud Bucal – ENSAB IV. edentulismo, 2014.
3. Cheung MC, Kao P, Lee N, Sivathasan D, Vong CW, Zhu J y col. Interest in dental implantology and preferences for implant therapy: a survey of Victorian dentists. Aust Dent J. 2016;61(4):455-463.
4. Abrahamsson KH, Wennström JL, Berglundh T, Abrahamsson I. Altered expectations on dental implant therapy; views of patients referred for treatment of peri-implantitis. Clin Oral Implants. 2017; 28(4):437- 442.
5. Moraschini V, Poubel LA, Ferreira VF, Barboza Edos S. 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.* 2015;44(3): 377-88.

6. Kashbour WA, Rousseau NS, Thomason JM, Ellis JS. Provision of information to patients on dental implant treatment: Clinicians' perspectives on the current approaches and future strategies. *J Dent.* 2018; 09 (76):117-124.
7. Torre Vera RM de la, Grillo CM, Sousa MLR, Berzin F. La acupuntura puede alterar los patrones musculares del bruxismo. *Rev Inter de Acupuntura.* 2012; 6 (4): 144-50
8. Guevara Gómez SA, Ongay Sánchez E, Castellanos Suárez JL. Avances y limitaciones en el tratamiento del paciente con bruxismo. *Rev ADM.* 2014;72(2): 106-14
9. Lobbezoo F, Ahlberg J, Glaros AG, Kato T, Koyano K, Lavigne GJ, de Leeuw R, Manfredini D, Svensson P, Winocur E. Bruxism defined and graded: an international consensus. *J Oral Rehabil.* 2013; 40(1): 2-4

10. Lobbezoo F, Ahlberg J, Raphael KG, Wetselaar P, Glaros AG, Kato T, Santiago V, Winocur E, De Laat A, De Leeuw R, Koyano K, Lavigne GJ, Svensson P, Manfredini D. International consensus on the assessment of bruxism: Report of a work in progress. *J Oral Rehabil.* 2018; 45(11):837-844
11. Chrcanovic BR, Kisch J, Albrektsson T, Wennerberg A. Factors influencing the fracture of dental implants. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2018;20(1):58-67.
12. Chrcanovic BR, Kisch J, Albrektsson T, Wennerberg A. Bruxism and dental implant treatment complications: a retrospective comparative study of 98 bruxer patients and a matched group. *Clin Oral Implants Res.* 2017; 28(7): 1-9.
13. Buhara O, Pehlivan S. Monte Carlo simulation of reasons for early failure of implants: effects of two risk factors. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2019; 57(1):12-20.
14. Lobbezoo F, Brouwers JE, Cune MS, Naeije M. Dental implants in patients with bruxing habits. *J Oral Rehabil.* 2006;33(2):152- 9.
15. Komiyama O, Lobbezoo F, De Laat A, Iida T, Kitagawa T, Murakami H. y col. Clinical management of implant prostheses in patients with bruxism. *Int J Biomater.* 2012; 1-6.

16. Chrcanovic BR, Kisch J, Albrektsson T, Wennerberg A. Bruxism and dental implant failures: a multilevel mixed effects parametric survival analysis approach. J Oral Rehabil. 2016;43(11): 813-823.
17. Papaspyridakos P, Barizan Bordin T, Kim YJ, DeFuria C, Pagni SE, Chochlidakis K y col. Implant survival rates and biologic complications with implant-supported fixed complete dental prostheses: A retrospective study with up to 12-year follow-up. Clin Oral Implants Res. 2018; 29(8):881- 893.
18. Manfredini D, Poggio CE, Lobbezoo F. Is bruxism a risk factor for dental implants? A systematic review of the literature. Clin Implant Dent Relat Res. 2014;16(3):460-9.
19. Cosme DC, Baldisserotto SM, Canabarro Sde A, Shinkai RS. Bruxism and voluntary maximal bite force in young dentate adults. Int J Prosthodont. 2005;18(4):328- 32.
20. Todić J, Mitić A, Lazić D, Radosavljević R, Staletović M, Effects of bruxism on the maximum bite force. Vojnosanitetski Pregled 2017; 74(2): 138-144.
21. Sahin S, Cehreli MC, Yalçın E. The influence of functional forces on the biomechanics of implant-supported prostheses--a review. J Dent. 2002; 30(7-8):271-82.

22. Delgado-Ruiz RA, Calvo-Guirado JL, Romanos GE. Effects of occlusal forces on the peri-implant-bone interface stability. *Periodontology* 2000. 2019; 81(1):179-193.
23. Fontijn-Tekamp F, Slagter A, van't Hof M, Geertman M, Kalk W. Bite forces with mandibular implant-retained overdentures. *J Dent Res.*1998; 77(10):1832 -1839.
24. Mericske-Stern R, Zarb G. In vivo measurements of some functional aspects with mandibular fixed prostheses supported by im- plants. *Clin Oral Implants Res.* 1996; 7(2) :153- 16.
25. Tunkiwala, A., Kher, U., & Bijlani, P. Numerical guidelines for selection of implant supported prostheses for completely edentulous patients. *Quintessence India.* 2017;1(1), 47-54.
26. Carpentieri J, Greenstein G, Cavallaro J. Hierarchy of restorative space required for different types of dental implant prostheses. *J Am Dent Assoc.* 2019;150(8):695–706.
27. Farawati FA, Nakaparksin P. What is the Optimal Material for Implant Prosthesis? *Dent Clin North Am.* 2019; 63(3):515-530.

28. Karunakaran S, Paprocki GJ, Wicks R, Markose S. A review of implant abutments abutment classification to aid prosthetic selection. J Tenn Dent Assoc. 2013 93(2):18- 23.
29. Christensen, Gordon J. DDS, MSD, PhD Misch's Contemporary Implant Dentistry, Implant Dentistry: 2019; 28(6): 526-527
30. Krekmanov L, Kahn M, Rangert B, Lindstrom H. Tilting of posterior mandibular or maxillary implants for improved prosthesis support. International Journal of Oral and Maxillofacial Implants 2000;15(3): 405- 14
31. Komiyama O, Lobbezoo F, De Laat A, Iida T, Kitagawa T, Murakami H, Kato T, Kawara M. Clinical management of implant prostheses in patients with bruxism. Int J Biomater. 2012; 3(6) 63-69.
32. Lobbezoo F, Ahlberg J, Manfredini D, Winocur E. Are bruxism and the bite causally related? J Oral Rehabil. 2012: 39(7):489-501.
33. Johansson A, Omar R, Carlsson GE. Bruxism and prosthetic treatment: a critical review. J Prosthodont Res. 2011;55(3):127-36.

34. Manfredini D, Ahlberg J, Mura R, Lobbezoo F. Bruxism is unlikely to cause damage to the periodontium: findings from a systematic literature assessment. *J Periodontol*. 2015;86(4):546-55.
35. Naert, Ignace; Duyck, Joke; Vandamme, Katleen (2012). Occlusal overload and bone/implant loss. *Clinical Oral Implants Research*, 23(), 95–107
36. Linkevicius T, Puisys A, Steigmann M, Vindasiute E, Linkeviciene L. Influence of Vertical Soft Tissue Thickness on Crestal Bone Changes Around Implants with Platform Switching: A Comparative Clinical Study. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2015; 17(6):1228-36.
37. Linkevičius T. Is zero bone loss a possibility when placing implants? *International Dentistry South Africa*. 2018;8(4):34–6.
38. Ohkubo c, morokuma m, yoneyama y, matsuda r, lee js. Interactions between occlusion and human brain function activities. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2013;40(2):119–29.
39. Chrcanovic BR, Albrektsson T, Wennerberg A. Bruxism and Dental Implants: A Meta-Analysis. *Implant Dent*. 2015 Oct;24(5):505-16.
40. Yung-Ting Hsu, Jia-Hui Fu, Al-Hezaimi K, Hom-Lay Wang. Biomechanical Implant Treatment Complications: A Systematic Review of Clinical Studies of Implants with at Least 1 Year of Functional Loading. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 2012 Aug;27(4):894–904.

41. Lobbezoo F, Van Der Zaag J, Naeije M. Bruxism: its multiple causes and its effects on dental implants - an updated review. J Oral Rehabil. 2006;33(4):293-300.
42. Manfredini D, Poggio CE. Prosthodontic planning in patients with temporomandibular disorders and/or bruxism: A systematic review. J Prosthet Dent. 2017 May;117(5):606-613.
43. Sheridan RA, Decker AM, Plonka AB, Wang HL. The Role of Occlusion in Implant Therapy: A Comprehensive Updated Review. Implant Dent. 2016;25(6):829-838.
44. Zhou Y, Gao J, Luo L, Wang Y. Does Bruxism Contribute to Dental Implant Failure? A Systematic Review and Meta-Analysis. Clin Implant Dent Relat Res. 2016 Apr;18(2):410-20.
45. Bertolini MM, Del Bel Cury AA, Pizzoloto L, Acapa IRH, Shibli JA, Bordin D. Does traumatic occlusal forces lead to peri-implant bone loss? A systematic review. Braz Oral Res. 2019;30;33
46. Do TA, Le HS, Shen YW, Huang HL, Fuh LJ. Risk Factors related to Late Failure of Dental Implant-A Systematic Review of Recent Studies. Int J Environ Res Public Health. 2020;17(11):39-3.
47. Grandi T, Garuti G, Guazzi P, Tarabini L, Forabosco A. Tasas de supervivencia y éxito de los implantes de carga inmediata y temprana: resultados de 12 meses de un estudio clínico

- 48.. Kulis A, Türp JC. Bruxism--confirmed and potential risk factors. A systematic review of the literature. *Swiss Dent J*. 2008; 118: 100-107
49. Castrillon EE, Ou KL, Wang K, Zhang J, Zhou X, Svensson P. Sleep bruxism: an updated review of an old problem. *Acta Odontol Scand*. 2016; 74: 328-334
50. Sarmento HR, Dantas RV, Pereira-Cenci T, Faot F. Elements of implant-supported rehabilitation planning in patients with bruxism. *J Craniofac Surg* 2012; 23:1905–1909.