



UNIVERSIDAD DE SEVILLA

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

Departamento de Estomatología

TRABAJO FIN DE GRADO DE ODONTOLOGÍA
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA SOBRE
COMPLICACIONES BIOLÓGICAS
RELACIONADAS CON LA
IMPLANTOLOGÍA ORAL

DANIEL BEJINES DURÁN

JUNIO, 2016

José Vicente Ríos Santos, Profesor Titular de Clínica Odontológica Integrada de Adultos de la Facultad de Odontología de Sevilla, y Cristina Ridaó Sacie, Profesora Asociada de Odontología Integrada de Adultos, por el presente documento certifican que Don DANIEL BEJINES DURÁN, alumno de quinto curso de esta Facultad ha realizado el Trabajo Fin de Grado bajo nuestra directa supervisión, y lo consideramos acorde a la normativa específica del Centro, por lo que expedimos el presente certificado en Sevilla, a Catorce de Mayo de Dos Mil Dieciséis.

Fdo. Dr. Ríos

Fdo. Dra. Ridaó

DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS:

Quisiera dedicar el presente Trabajo de Fin de Grado a todas las personas que han estado ayudándome a lo largo de estos años, no sólo en la consecución de mi primer título universitario, sino más importante aún, en la construcción de la persona que soy actualmente. A mi padre, por estar ahí en cada momento ayudándome a elegir y por hacer todo lo posible para que yo pueda continuar mis estudios. A mi hermana, por todos los momentos inolvidables que hemos pasado juntos desde que era muy pequeño. Y nada me hubiese gustado más que agradecersele a mi madre, la persona sin la que nada de esto hubiese sido posible, aunque las circunstancias de la vida lo hayan impedido. Tampoco puedo olvidar el apoyo del resto de familiares, pareja y amigos que han estado conmigo en los momentos más duros de mi vida y que ahora puedo brindarles con orgullo momentos tan dulces como éste.

También quisiera agradecer el esfuerzo y la dedicación en la enseñanza por parte de todo el cuerpo docente durante estos 5 años, pero no sin hacer mención especial a la Dra. Rídao y al Dr. Ríos por facilitarme toda la información y consejos necesarios para la realización de este trabajo. Estoy seguro de que todo el conocimiento recibido nos será de buen provecho para nuestra práctica odontológica en los años venideros.

Por último, y no menos importante, no puedo estar más agradecido a mis compañeros de la promoción 2011-2016, con los que he compartido y vivido experiencias insuperables a lo largo de la carrera. Les deseo la mejor de las suertes.

Muchísimas gracias a todos.

ÍNDICE:

1. Resumen / Abstract:	1
2. Introducción:	2
2.1. Generalidades:	2
2.2. Clasificación de las diferentes complicaciones:	2
2.3. Etiología y factores de riesgo de las complicaciones biológicas:	3
2.4. Diagnóstico de las complicaciones biológicas:	7
2.5. Tratamiento de las complicaciones biológicas:	8
2.6. Prevención de las complicaciones biológicas:	11
3. Hipótesis y justificación de realización del trabajo:	12
4. Objetivos:	12
5. Material y métodos:	13
6. Resultados:	15
7. Discusión:	23
8. Conclusiones:	28
9. Bibliografía:	29

1. RESUMEN / ABSTRACT:

Resumen:

El crecimiento frenético del número de odontólogos dedicados profesionalmente a la colocación de implantes dentales, ha permitido a la implantología oral alcanzar una situación actual de pleno auge. Por ende, existe la posibilidad de que el riesgo de posibles complicaciones tanto técnicas como biológicas al respecto pueda aumentar, de ahí la importancia de su estudio. Sin embargo, la gran amplitud que supone su investigación nos obliga a enfocar este trabajo exclusivamente al conjunto de complicaciones biológicas. El objetivo del presente trabajo consistirá en revisar la literatura de alto nivel de evidencia actualmente existente, en el que se definan los diferentes tipos de complicaciones biológicas, principalmente las infecciones periimplantarias (mucositis y periimplantitis) y las complicaciones no relacionadas con placa (pérdidas completas de osteointegración y alteraciones de la mucosa oral no relacionadas con placa); así como los factores etiológicos y de riesgo, la realización de un correcto diagnóstico en cada caso, el tratamiento y los métodos de prevención.

Abstract:

The frenetic growth of the number of dentists professionally dedicated to the dental implants placements, has allowed the oral implantology to get to a current booming situation. Therefore, there is a possibility of increasing both technical and biological complications, hence the importance of their studies. However, the great amplitude that implies all these reasearches obligate us to focus this work only on the biological complications. The objective of this work will be reviewing the high levels of evidence existent in the current literature, in which will be defined the different types of biological complications, mainly peri-implant infections (mucositis and periimplantitis) and complications not associated with plaque (complete loss of osteointegration and abnormalities of oral mucosa unrelated to plaque); as well as their etiologies and risk factors, the realization of a correct diagnosis in each case, their treatment and their prevention methods.

2. INTRODUCCIÓN:

2.1. Generalidades

Los avances en investigación implantológica oral han demostrado científicamente las elevadas tasas de supervivencia tanto para los implantes como para las prótesis implantosoportadas. Si tenemos en cuenta que la colocación de implantes en la práctica odontológica ha aumentado de forma significativa en los últimos años, estos resultados pueden considerarse más que satisfactorios.

Sin embargo, y a pesar del éxito obtenido en la implantología oral, existen una serie de complicaciones que probablemente puedan presentarse y que tanto el odontólogo como el paciente han de tener presentes, ya que si no las abordamos debidamente, pueden incluso terminar irremediablemente en el fracaso del implante y de la prótesis implantosoportada.

Es por tanto indispensable, prevenir estas complicaciones, y en caso de originarse, diagnosticarlas correctamente en el menor tiempo posible para establecer un tratamiento que consiga solucionarlas mejorando nuestro pronóstico implantológico y protésico, persiguiendo siempre la salud oral del paciente.

2.2. Clasificación de las diferentes complicaciones

Las complicaciones fundamentales que podemos encontrar en la implantología oral son de tipo técnicas, relacionadas con el material; y de tipo biológicas. A su vez, pueden ser de menor gravedad, siendo más fácilmente resolubles y supondrán un menor coste; y en las de mayor gravedad que implicarán mayores revisiones y una inversión económica de mayor cuantía. Entre las complicaciones biológicas a tener presentes y que serán detalladas en el presente trabajo se incluyen¹:

- Infecciones periimplantarias (mucositis y periimplantitis).
- Osteonecrosis de los maxilares asociada a bifosfonatos (ONMB).
- Alteraciones de mucosa oral periimplantaria.
- Alergias al metal.
- Carcinomas/tumores y pérdida total de osteointegración.

2.3. Etiología de las complicaciones biológicas y factores de riesgo asociados.

➤ Complicaciones biológicas relacionadas con placa: Conforman el mayor porcentaje de complicaciones biológicas, por lo que centraremos el trabajo especialmente en ellas. Es importante conocer previamente que el tejido blando periimplantario que rodea la unión del implante con el pilar está formado por un componente epitelial y uno conjuntivo. Esta banda de tejido conjuntivo mide aproximadamente 1 – 1,5 mm separando de esta forma el epitelio del hueso marginal periimplantario. Por otra parte, la dimensión corono-apical del epitelio de unión es de aproximadamente 2 mm². La exposición de la zona transgingival del implante o del pilar a la cavidad oral favorece la inmediata colonización de los mismos por parte de microorganismos. Se darán condiciones favorables periimplantarias cuando el equilibrio entre las defensas del hospedador y contaminación de microorganismos alrededor del implante se encuentren en equilibrio. Al contrario, un desequilibrio en favor de la contaminación por parte de la biopelícula bacteriana propiciará la aparición de infecciones periimplantarias, dando lugar a procesos inflamatorios. Estos procesos inflamatorios relacionados con placa son:

- *Mucositis periimplantaria:* Inflamación del tejido blando periimplantario con signos clínicos evidentes de sangrado al sondaje.
- *Periimplantitis:* Inflamación de la mucosa periimplantaria asociada a una profundidad de sondaje superior a 5 mm acompañada de supuración y/o sangrado.

Las bacterias pueden acumularse en nichos ecológicos específicos para proporcionar condiciones ecológicas adecuadas para su crecimiento y división, zonas como las criptas, amígdalas, pliegues linguales o bolsas periodontales. En cuanto a los patrones de formación de placa identificados en los implantes pueden llegar a ser prácticamente similares a los observados en los dientes.

En un paciente desdentado, la colonización del surco periimplantario es propiciado por la microbiota flotante existente en la saliva. Esta microbiota periimplantaria, asociada a tejidos periimplantarios sanos presenta una composición semejante a los encontrados en salud gingival. Cuando se produce una mucositis periimplantaria, la proporción bacteriana encontrada es parecida a la presente en un paciente con gingivitis.

En cambio, cuando se produce una periimplantitis, se puede detectar un elevado número de espiroquetas y bacterias anaerobias Gram (-), asociadas con signos de inflamación e infección. La contaminación de tales microorganismos, son también hallados en casos de enfermedad periodontal. No obstante, la periimplantitis y la periodontitis no son similares en su totalidad, ya que pueden ser diferentes tanto en extensión, progresión y composición celular.

En caso de pacientes parcialmente desdentados, si presentan bolsas periodontales residuales con gran número de patógenos periodontales, se puede propiciar una colonización del surco periimplantario; de ahí la necesidad de un correcto tratamiento periodontal previo a la colocación de implantes. Por otra parte, los mecanismos de defensa locales a nivel de tejidos blandos periimplantarios parecen tener características muy parecidas a las encontradas en la unión dentogingival en cuanto a la formación de mediadores inflamatorios y expresión de citoquinas. De este modo, muchos autores demuestran relación entre las concentraciones de citoquinas encontradas y la respuesta inflamatoria en el tejido periimplantario³. A continuación se mostrarán los principales factores de riesgo de desarrollo de complicaciones biológicas relacionadas con placa⁴:

- *Control de placa*: Una higiene inadecuada favorecerá el acúmulo de placa bacteriana, y por tanto la contaminación y desarrollo de procesos inflamatorio-infecciosos. La placa bacteriana y la mucositis periimplantaria son factores precursores de la periimplantitis.
- *Anchura inadecuada de la mucosa periimplantaria queratinizada*: Estudios realizados indican mayor riesgo en casos de anchura deficiente de encía insertada queratinizada periimplantaria, posiblemente debido a que se puede comprometer el control adecuado de placa, así como por retención de partículas de alimentos y cuerpos extraños².
- *Factores de riesgo iatrogénicos durante la fase quirúrgica*: Siempre se debe respetar un volumen de hueso periimplantario mínimo de 1 mm, estableciendo tridimensionalmente una correcta posición y albergando un espacio suficiente entre diente e implante o entre implantes. Una mala posición dificulta el control de placa aumentando el riesgo de contaminación de la superficie implantaria. También se

incluye en este grupo el empleo de técnicas de injerto óseo inadecuadas, cuyo fracaso puede dar lugar a una osteointegración incompleta. La superficie no osteointegrada será fácilmente expuesta a contaminación si la barrera de tejido blando periimplantario es afectada².

○ *Factores de riesgo iatrogénicos durante la fase protésica*: Un mal diseño de la prótesis, ajuste o un asiento incorrecto de prótesis cementadas dificultan el manejo higiénico y el control de placa favoreciendo las condiciones de desarrollo de infección periimplantaria. Es importante la obtención de datos clínicos y radiológicos para un correcto diagnóstico de la periimplantitis tras la instalación de la prótesis sobre implantes. Ello fue la principal conclusión a la que fue llegada en el Consenso del Séptimo Taller Europeo en Periodoncia⁵.

○ *Superficie del implante*: Como ha sido mencionado anteriormente, la formación de biofilm a nivel superficial del implante no difiere de las formadas en la superficie dental, pero puede estar influenciada (y favorecidas) por la rugosidad superficial del mismo. No obstante, se considera que no hay evidencias estadísticamente significativas de que el tipo de superficie de un implante correctamente osteointegrado vaya a influir en el desarrollo de una periimplantitis⁵.

○ *Hábitos, enfermedades sistémicas y antecedentes periodontales o periimplantarios*: El hábito tabáquico está relacionado debido a sus efectos nocivos: alteración cicatricial, disminución de producción de colágenos, alteración de la función de fibroblastos, hipoperfusión periférica y disminución de macrófagos y neutrófilos. En los datos concluyentes obtenidos de una revisión sistemática, se encontraron diferencias significativas de mayor riesgo de periimplantitis en pacientes fumadores que en no fumadores para dientes individuales (en este caso molares) sobre implantes⁶. Por otra parte, y como también es bien conocido, pacientes que padecen Diabetes Mellitus tienen una mayor prevalencia de desarrollo de complicaciones biológicas, debido principalmente a alteraciones microvasculares, la disminución de la resistencia a infecciones y las alteraciones en la cicatrización. Respecto a los antecedentes de enfermedad periodontal periimplantaria, en la obtención de tasas de éxito implantológico y de las prótesis que soportan en estos pacientes tratados previamente también se pueden conseguir

buenos resultados. Sin embargo, será necesario informar a estos pacientes de la existencia de un mayor riesgo a padecer enfermedad periimplantaria en relación a individuos con un periodonto previamente sano, por lo que se deberá abordar con extrema precaución las múltiples exodoncias preventivas seguidas de colocación de implantes en estos casos⁷. Otro estudio añade además que en pacientes ya tratados de periodontitis crónica es importante la elección del tipo de prótesis fija implantosoportada por su influencia en el riesgo de futuras complicaciones. Recomiendan evitar extensiones en dientes pilares o usarlas tras haber explotado exhaustivamente las demás opciones, debido a que se obtuvieron unos resultados drásticamente peores en prótesis dentales fijas de extensión⁸.

Algunos autores sugieren también la posible relación del Virus Epstein Barr con la periimplantitis, actuando en combinación con bacilos Gram (-) y pudiendo exacerbar la progresión si existe sinergismo con el Virus Herpes Simple, debido a su mayor prevalencia en estas lesiones en comparación con otras localizaciones como la saliva o zonas sanas en implantes, y obteniéndose incluso mejoría con terapia antiviral⁹. En cuanto a la predisposición genética a estas complicaciones estudios afirman que no existen pruebas sólidas de esta relación¹⁰.

Dentro de este grupo de complicaciones también encontramos las relacionadas con el material que se manifiestan como biológicas; como puede ser una fístula, la cual puede tener un origen biológico o relacionado con el material. Entre éstas están: aflojamiento/fractura del pilar o tornillo, asiento incorrecto de prótesis o excesos de cemento².

➤ Complicaciones biológicas no relacionadas con placa: Dentro de este grupo se incluyen el resto de complicaciones y factores de riesgo de las mismas:

○ *Pérdida completa de la osteointegración:* En casos no relacionados con periimplantitis, como puede ser una sobrecarga oclusal. La diferencia radiográfica entre ambas es que en las periimplantitis la pérdida de hueso crestal es progresiva y debida a la respuesta inflamatoria al biofilm. Si la carga aplicada al implante supera la resistencia del hueso receptor no se produce una correcta osteointegración. Si tenemos una mala calidad ósea junto a un traumatismo óseo y sobrecarga oclusal, todo ello puede conllevar al fracaso del implante. Esta condición se da sobre todo

en pacientes con hábitos parafuncionales como el bruxismo, con los que debemos tener especial atención debido al mayor riesgo de complicaciones mecánicas y biológicas. Sin embargo, estudios recientes indican que la relación entre bruxismo y complicaciones biológicas no es del todo concluyente; en cambio sí lo consideran como factor de riesgo de las complicaciones de tipo mecánicas¹¹.

Otros autores admiten como posible causa de pérdida de hueso marginal periimplantario y de osteointegración las llamadas “reacciones a cuerpo extraño”, aunque actualmente sin muchos estudios a favor de esta teoría etiológica.

- *Alteraciones en la mucosa oral no relacionadas con placa*²: Liquefación Plana Oral (LPO), Carcinomas y tumores periimplantarios, Granuloma periférico de células gigantes (GPCG), Osteonecrosis maxilar asociada a bifosfonatos en implantología y alergias a los metales usados en prótesis implantosoportadas.

2.4. Diagnóstico de las complicaciones biológicas.

➤ Diagnóstico de las infecciones periimplantarias:

- *Profundidad de sondaje, nivel de inserción y sangrado*: El sondaje debe ser suave y de fuerza estandarizada (recomendables sondas estandarizadas). El sangrado al sondaje es asociado a procesos inflamatorios tisulares. Es importante destacar que una mayor profundidad de sondaje nos puede indicar una mucosa inflamada, pero no necesariamente una pérdida de hueso periimplantario (lo cual ya sería periimplantitis). En implantes usamos como referencia el hombro del implante. La profundidad de sondaje alrededor de los implantes orales puede depender del sistema de implantes específico que sea, pudiendo varios valores obtenidos considerarse como normales en diferentes sistemas.

- *Pruebas radiográficas convencionales*: Una radiografía periapical con dispositivos de posicionamiento paralelo de cono largo nos permitirá observar correctamente el patrón de pérdida ósea periimplantaria, cantidad del defecto y profundidad. También complicaciones mecánicas que puedan manifestarse como biológicas (como un mal ajuste de los componentes protésicos).

- *Movilidad*: La movilidad del implante puede ser causada por hábitos parafuncionales/sobrecargas oclusales o incluso ir asociada a ellas empeorando el pronóstico, por lo que no puede establecer un diagnóstico a priori y siempre debe ser acompañado de un buen sondaje y pruebas radiográficas.
- Diagnóstico de complicaciones biológicas no asociadas a placa:
 - *Pérdida completa de osteointegración*: Signos positivos de sobrecarga oclusal y negativos de periimplantitis (excepto casos en los que se puedan dar ambas a la vez). También contemplar la posibilidad de “reacción a cuerpo extraño”.
 - *Alteraciones de la mucosa oral no relacionada con placa*: Serán necesarias las pruebas pertinentes para cada tipo de patología, tanto clínicas como pruebas complementarias (estudios radiológicos, biopsias y análisis histológicos; pruebas de alergia de metales,...).

2.5. Tratamiento de las complicaciones biológicas.

- Tratamiento de la mucositis periimplantaria: La mucositis periimplantaria es una complicación biológica potencialmente reversible muy frecuente pero que si no es tratada previamente puede ser precursora de la periimplantitis. El tratamiento irá encaminado a la reducción de la inflamación de la mucosa mediante la remoción mecánica de cálculo y de biofilm subgingival y supragingival, así como al refuerzo de medidas higiénicas personales por parte del paciente para evitar futuras recidivas.

Sin embargo, debemos además contemplar la situación marginal de la prótesis, ya que un margen subgingival ensombrece el pronóstico de resolución de la mucositis periimplantaria comparado con márgenes yuxta/supragingivales. También será peor en casos de mal ajuste prótesis sobrecontorneadas, aflojamiento del pilar o tornillo o la presencia de un cuerpo extraño¹².

La remoción mecánica no quirúrgica de cálculo y biofilm puede realizarse tanto con curetas manuales como con instrumentos ultrasónicos con puntas de plástico, fibra de carbono o titanio. Sin embargo, en un estudio encontrado en la búsqueda no se recomienda el uso de curetas convencionales de acero y ultrasonidos con puntas de metal ya que pueden

dañar gravemente la superficie del implante favoreciendo un posterior acúmulo de placa (sí se puede emplear cuidadosamente para remover excesos de cálculo sin tocar la superficie del implante). La fibra de carbono, en cambio, es lo suficientemente aguda y fuerte para remover el cálculo en los implantes sin dañar su superficie¹³, por lo que elegiremos el instrumento que menos daño ocasione. El biofilm también puede ser eliminado con aeropulidores, terapia fotodinámica, láser o copas de goma. Estos métodos, acompañados de antisépticos (como la clorhexidina en colutorio o gel) y/o pastas dentífricas demuestran una mejoría significativa tanto del sangrado al sondaje como a la profundidad¹⁴.

➤ Tratamiento de la periimplantitis: No existen resultados predecibles para la resolución completa de la periimplantitis. La sistemática de tratamiento recomendada a seguir es la siguiente¹²:

1.- Fase de pre-tratamiento: Control de factores de riesgo mencionados anteriormente, siendo fundamental la enseñanza de higiene oral, y eliminación de hábitos como el tabaquismo. También es esencial el diagnóstico de prótesis mal diseñadas para su corrección. En pacientes parcialmente edéntulos con bolsas superiores a 5 mm y sangrado al sondaje se les realizará en esta fase el tratamiento periodontal.

2.- Desbridamiento no quirúrgico: Eliminación de cálculo y biofilm periimplantarios. Los instrumentos que podemos utilizar en esta fase también fueron descritos en el apartado anterior. Estos instrumentos deben ser usados de forma cuidadosa para no dañar la superficie del implante. A esto se añade el uso de antisépticos y antibióticos locales o sistémicos. En un estudio microbiológico de la periimplantitis efectuado en la Facultad de Odontología de Barcelona, se determinó que el tratamiento con antibióticos demostrado ser más eficaz en el antibiograma fue la asociación de amoxicilina y ácido clavulánico¹⁵, aunque más junto a metronidazol. Por otra parte, tras el desbridamiento no quirúrgico puede existir riesgo de desarrollo de una recesión gingival, lo cual debemos comunicar al paciente por el posible futuro compromiso estético.

3.- Reevaluación precoz: Pasados un mes o dos de la terapia no quirúrgica, si los resultados son favorables, realizaremos un seguimiento del paciente con tratamiento de apoyo. De lo contrario, valoraremos una posible intervención quirúrgica.

4.- *Intervención quirúrgica:* Diferentes investigaciones demuestran que el tratamiento quirúrgico de la periimplantitis es beneficiosa para el paciente a corto plazo¹⁶. En esta fase será necesario levantar un colgajo mucoperióstico de espesor total con el objetivo de remover el tejido de granulación inflamatorio para limpiar la superficie contaminada del implante. Entre los instrumentos que podemos usar están: ultrasonidos, cepillos de titanio, instrumentos manuales con puntas de titanio, fibra de carbono o plástico; aeropulidores, terapia fotodinámica, láser (Er:YAG, CO2 o Nd:YAG), fresas de carburo/diamante que modifiquen la superficie del implante, e irrigación y/o frotamiento de la superficie del implante con sustancias químicas (peróxido de hidrógeno, clorhexidina, ácido ortofosfórico, solución salina estéril,...)¹². Tras esta descontaminación, se podrá regenerar los defectos periimplantarios con materiales de injerto además de membranas de barrera para cubrir el injerto. Así como factores de crecimiento o derivados de la matriz del esmalte. Tras regenerar, la cicatrización puede ser sumergida en caso de poder retirar la prótesis, o transgingival.

Por otra parte, está demostrado que los defectos circunferenciales de tres paredes tienen más posibilidad de regenerarse que un defecto intraóseo de dos paredes al que le falta una pared ósea. Luego la morfología del defecto puede influir en la regeneración. Además de cirugías de desbridamiento y regeneración, están también las cirugías de tipo resectivas, encaminadas a reducir bolsas eliminando las crestas alveolares periimplantarias. Se puede intentar en estos casos alisar en la misma cirugía la superficie del implante con fresas de carburo o diamante, o eliminar las roscas del implante; aunque ello puede suponer incluso mayor riesgo de fracturas al implante. Tras ello se posiciona el colgajo en sentido apical (lo cual provocará recesiones y exposición de la superficie implantaría)^{12,13}.

5.- *Postoperatorio inmediato y fase de mantenimiento:* Será necesario evitar el hábito tabáquico y una buena higiene oral que puede acompañarse de enjuagues de clorhexidina e incluso antibioterapia sistémica para reducir la inflamación. En cuanto al mantenimiento posterior al postoperatorio, además de las medidas de higiene necesarias se programarán visitas para controlar la salud periimplantaria o las posibles recidivas, adaptadas al paciente en función a los factores de riesgo existentes. En un estudio con seguimiento clínico de 5 años, pacientes con una higiene excelente y un control realizado cada 6 meses tras la terapia quirúrgica consiguen un mantenimiento correcto de los

implantes en la mayor parte de los casos. Mientras que bolsas circunferenciales alrededor de los implantes fueron los principales indicativos de progresión de enfermedad¹⁷. En estos casos en los que la infección es resistente a todos estos procedimientos y no es aún solucionada, se procederá a la remoción del implante de la forma más atraumática posible. Se podrá estudiar de nuevo la colocación de implantes y relleno óseo en un futuro. Si es de nuevo colocado o se puede reconectar con la prótesis fabricada anteriormente, de lo contrario habría que diseñar una nueva adaptada.

2.6. Prevención de las complicaciones biológicas.

➤ Prevención de infecciones periimplantarias: Una buena anamnesis, exploración y pruebas complementarias para identificar factores de riesgo de las infecciones periimplantarias y planificar la rehabilitación de forma correcta. Importantes las enseñanzas de higiene oral y mantenimiento profesional, así como animar a abandonar el hábito tabáquico. Siempre tratar la periodontitis previa del paciente antes de la colocación de implantes. La colocación del implante debe tener una correcta posición tridimensional y un volumen óseo periimplantario mínimo de 1 mm; tendremos en cuenta la anchura correcta de encía queratinizada previamente. Debemos evitar el sobrecalentamiento del hueso alveolar con buena refrigeración, presión mínima y fresas afiladas¹⁸. Las prótesis deben tener buen acceso y superficie adecuada para la higiene, tener buenos puntos de contacto, evitar que sean sobrecontorneadas y con márgenes subgingivales o con excesos de cemento. Serán necesarias las revisiones periódicas del paciente con refuerzos de higiene oral.

➤ Prevención de complicaciones biológicas no relacionadas con placa: El diagnóstico precoz de hábitos parafuncionales para prevenir una pérdida de osteointegración del implante por sobrecarga oclusal, estando indicadas las férulas oclusales en estos casos. También existen recomendaciones de morfología oclusal, como fosas y surcos planos para mayor libertad de oclusión céntrica, anatomía oclusal poco profunda, tabla oclusal estrecha y cúspides poco inclinadas. También una oclusión protectora de implantes¹⁸. Por último, en la prevención de complicaciones por alteraciones de la mucosa oral, es importante conocer bien el estado médico y farmacológico del paciente, así como realizar un diagnóstico precoz de estas lesiones que no sólo pueden comprometer el pronóstico del implante, sino incluso la vida del paciente.

3. HIPÓTESIS Y JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO

A pesar de las elevadas tasas de supervivencia obtenidas tanto en implantes dentales como en las prótesis que soportan, las complicaciones biológicas siguen apareciendo en un amplio número de pacientes. Tanto es, que en algunas patologías como la mucositis periimplantaria, el porcentaje de casos en los que puede ocurrir puede ser de aproximadamente un 80%.

Más importante que la frecuencia de estas complicaciones, es el saber cómo debemos prevenirlas y diagnosticarlas correctamente para evitar que puedan evolucionar al fracaso del implante, teniendo en cuenta principales factores causales y de riesgo que debemos de comunicar previamente al paciente, y que en algunos casos como el tabaquismo o el control de placa, podemos incluso llegar a influir positivamente, evitando o reduciendo el riesgo de que puedan suceder. De igual trascendencia es conocer cómo debemos manejar estas complicaciones en caso de presentarse, y cómo podemos prevenirlas en la medida de lo posible. Por lo que son todos estos factores en su conjunto los que justifican la importancia de la realización de la presente búsqueda bibliográfica.

4. OBJETIVOS

- 1) Objetivo Primario: Revisar la literatura científica de alto nivel de evidencia existente en la actualidad, para de esta forma hallar los diferentes tipos de complicaciones biológicas que puedan presentarse en un paciente que será rehabilitado implantológicamente. Conocer los principales factores etiológicos y de riesgo implicados en el desarrollo de las mismas, y sus métodos preventivos y terapéuticos.
- 2) Objetivos Secundarios:
 - a. Conocer las principales controversias que se pueden encontrar en diferentes técnicas y/o tratamientos a partir de datos objetivos recogidos de diferentes estudios encontrados.
 - b. Conocer la importancia de estas complicaciones a partir de los datos de incidencia encontrados en los estudios.

5. MATERIAL Y MÉTODOS

Esta búsqueda bibliográfica ha sido realizada a partir de datos recogidos de una búsqueda manual y de las bases de datos electrónicas Scopus y PubMed. También ha sido de gran ayuda la utilización del programa Mendeley, especialmente para clasificar y ordenar todo el material obtenido. En cuanto a la búsqueda electrónica, las palabras clave utilizadas han sido “biological complications”, implant, mucositis y periimplantitis. Cabe destacar que a pesar de que pueden ser muchas las complicaciones biológicas relacionadas con implantes, las búsquedas obtenidas tras la revisión bibliográfica nos hace centrar el trabajo en aquellas complicaciones biológicas relacionadas con placa (mucositis y periimplantitis) debido a que la incidencia de estas complicaciones es proporcionalmente mayor, existiendo poca bibliografía en referencia a las no asociadas con placa:

- a) “biological complications” AND implant
- b) Mucositis AND implant AND (diagnosis OR treatment OR prevention OR etiology)
- c) Periimplantitis AND (diagnosis OR treatment OR prevention OR etiology).

Por último, los límites establecidos en la base de datos PubMed fueron los siguientes:

- 1) Tipos de artículos (Article Types): Libros y documentos (Books and Documents), Estudios de casos (Case reports), Estudio clínico (Clinical study); Ensayo Clínico (Clinical Trial); Estudios comparativos (Comparatives studies); Ensayo Clínico Controlado (Controlled Clinical Trial); Ensayo Clínico Controlado Aleatorizado (Randomized Controlled Trial); Conferencia de Desarrollo de Consenso (Consensus Development Conference); Artículo de revista (Journal article); Revisiones Sistemáticas (Systemic Reviews); Meta-análisis (Meta-Analysis); Estudio Multicéntrico (Multicenter Study); Revisiones (Reviews).
- 2) Fecha de publicación: Últimos 10 años.
- 3) Especies (Species): Humanos.
- 4) Búsqueda de campo (Search fields): Título/resumen (Title/Abstract) o Título sólo.

En Scopus, estas búsquedas se realizaron con los siguientes filtros:

- 1) Tipo de campo de búsqueda: Se seleccionó sólo por Título o por Artículo (Article), Título (Title), resumen (Abstract) y palabra clave (Keyword)
- 2) Tipo de documento (Document type): Artículo (Article); Artículo en prensa (Article in Press); Revisión (Review); Informe de conferencia (Conference paper); Capítulo de libro (Book chapter).
- 3) Año (Year): Últimos 10 años. Excepto referencias^{13,15} que resultaron interesantes para el trabajo.
- 4) Área temática (Subject área): Odontología (Dentistry).
- 5) Palabra clave (Keyword): Humano/Humanos (Human/Humans); Artículo (Article); Fallo en restauración dental (Dental restoration failure); cirugía dental (Dental surgery).
- 6) Tipo de fuente (Source type): Revistas (Journals); Libros (Books).
- 7) Ordenar por relevancia (Relevance), fecha (Date) o más citados (Cited by).

Se excluyeron de las bases de datos aquellos estudios que:

- i. Tratan de estudios en animales (al ser de menor nivel de evidencia).
- ii. No estén relacionados con el tema de estudio.
- iii. Sean los mismos artículos (duplicados).
- iv. Todos aquellos que traten del mismo tema de estudio que otros más recientes o de mayor renombre en la comunidad científica.

6. RESULTADOS

Bases de datos:

- Medline (concretamente su versión libre, PubMed): Esta base de datos nos permite introducir, además de la estrategia de búsqueda, unos límites concretos para afinar mejor la selección de artículos. La búsqueda fue realizada el 12/02/2016 a las 20:45. (TABLA 1)
- Scopus: Esta base de datos además de permitirnos filtrar los contenidos de nuestra búsqueda, permite también ver los artículos más citados, así como gráficas de resultados. La búsqueda fue realizada el 12/02/2016 a las 20:02. (TABLA 2)

PUBMED:

Tabla 1: “Resultados de la estrategia de búsqueda en la base de datos PubMed”

	“biological complications” AND implant	Mucositis AND implant AND (diagnosis OR treatment OR prevention OR etiology)	Peri-implantitis AND (diagnosis OR treatment OR prevention OR etiology)
Resultados	125	236	1126
A los 10 años	114	194	891
Humanos	64	141	631
Campo: Título o Título/Resumen	Título/resumen: 64 Título: 2	Título/resumen: 71 Título: 6	Título/resumen: 292 Título: 67 (se usaron solo los del título)
Tipos de artículo (Por orden de evidencia científica)	1.- Meta-Analysis: 4	1.- Meta-Analysis: 3	1.- Meta-Analysis: 5
	2.- Systematic reviews: 19	2.- Systematic reviews: 12	2.- Systematic reviews: 9
	3.- Review: 21	3.- Review: 30	3.- Review: 21
	4.- Randomized controlled trial: 6	4.- Randomized controlled trial: 6	4.- Randomized controlled trial: 14
	5.- Controlled clinical trial: 7	5.- Controlled clinical trial: 8	5.- Controlled clinical trial: 14
	6.- Clinical trial: 8	6.- Clinical trial: 8	6.- Clinical trial: 17
	7.- Clinical study: 8	7.- Clinical study: 16	7.- Clinical study: 17
	8.- Consensus development consens: 0	8.- Consensus development consens: 3	8.- Consensus development consens: 0
	9.- Case reports: 2	9.- Case reports: 3	9.- Case reports: 8
	10.- Comparative study: 13	10.- Comparative study: 5	10.- Comparative study: 12
	11.- Multicenter study: 4	11.- Multicenter study: 1	11.- Multicenter study: 3
	12.- Journal article: 64	12.- Journal article: 71	12.- Journal article: 67

Del total de artículos encontrados, en la búsqueda “biological complications” AND implant se obtuvo un 68,75% de documentos de máxima evidencia (porcentaje que incluyen

los meta-análisis, revisiones sistemáticas y revisiones del total encontrados). En la búsqueda de Mucositis un 63,4% y en la de Periimplantitis un 52,24%.

SCOPUS:

Tabla 2: “Resultados de la estrategia de búsqueda en la base de datos Scopus”

	“biological complications” AND implant	Mucositis AND implant AND (diagnosis OR treatment OR prevention OR etiology)	Peri-implantitis AND (diagnosis OR treatment OR prevention OR etiology)
Resultados	141	199	838
A los 10 años	127	157	644
Dentistry	104	113	423
Campo: Título o Título/Resumen	Título/resumen: 104 Título: 4	Título/resumen: 113 Título: 12	Título/resumen: 423 Título: 78 (sólo usados los de título)
	Review: 11	Review: 18	Review: 11
	Conference paper: 4	Conference paper: 5	Conference paper: 2
	Articles: 80	Articles: 84	Articles: 53
	Article in press: 8	Article in press: 6	Article in press: 6
	Book chapter: 1	Book chapter: 0	Book chapter: 0

Dado que los artículos de Scopus se encuentran también en Pubmed, muchos de los artículos encontrados son de máxima evidencia científica.

A) Aplicación de criterios: En total se escogieron 295 publicaciones encontradas en Scopus y 202 en PubMed (resultantes de la suma de todas las búsquedas encontradas en el título y resumen de cada publicación, a excepción de la búsqueda de “Periimplantitis AND (diagnosis OR treatment OR prevention OR etiology)”, en la que se escogieron sólo por el título debido a su cantidad. En los últimos 10 años (especialmente en los últimos 5) hay un amplio número de publicaciones, pero se filtró finalmente en los últimos 10 años debido a que se encontraron artículos interesantes para el trabajo y no por ello menos válidos.

B) Comprobación y lectura de artículos relacionados con el trabajo. Se utilizó Scopus para ordenar los artículos más relevantes y pertenecientes a revistas de mayor índice de impacto. Finalmente, se seleccionaron un total de 25 artículos para la discusión, que son los incluidos en la tabla 3, considerados más interesantes y suficientes para la realización del presente trabajo.

Tabla3: “Publicaciones utilizadas, mostrando de forma concisa objetivos, material y métodos, resultados y conclusiones”

Meta-Análisis (MA), Revisión (R), Revisiones Sistemáticas (RS), Análisis Retrospectivo de Casos (ARC), Estudio Prospectivo de Cohorte (EPC), Conferencia de Consenso (CC), Ensayo Clínico (EC), Artículo (A), Estudio Clínico Comparativo (ECC), Ensayo Clínico Aleatorio Controlado (ECAC).

ARTÍCULO	TIPO DE ESTUDIO	CONTENIDO
A systematic review of the survival and complication rates of implant-supported fixed dental prostheses (FDPs) after a mean observation period of at least 5 years ¹⁹ .	RS	<p>Objetivo (O): Estudiar supervivencia a los 5 y 10 años de prótesis dentales fijas sobre implantes y la incidencia de complicaciones técnico-biológicas</p> <p>Material y Método (MyM): Búsqueda electrónica Medline y manual sobre estudios con seguimiento clínico medio de mínimo 5 años.</p> <p>Resultados (R): Tasas supervivencia a los 5 años de implantes 95.6% y a los 10 años 93.1%. De las PDFs a los 5 años 95.4% y 80.1% a los 10 años. Periimplantitis y complicaciones de tejidos blandos en un 8.5%.</p> <p>Conclusión (C): Elevadas tasas de supervivencia de implantes y prótesis dentales fijas sobre implantes. Importante porcentaje de complicaciones biológicas.</p>
Systematic review of the survival rate and the incidence of biological, technical, and aesthetic complications of single crowns on implants reported in longitudinal studies with a mean follow-up of 5 years ²⁰ .	RS	<p>O: Tasas de supervivencia a los 5 años de coronas unitarias sobre implantes e incidencia de complicaciones técnicas, biológicas y estéticas.</p> <p>MyM: Búsqueda Medline y manual sobre estudios clínicos centrados en las coronas unitarias sobre implantes con seguimiento de 5 años</p> <p>R: Tasas supervivencia de los implantes a los 5 años de 97.2% y a los 10 años 95.2%. De las coronas las tasas fueron a los 5 años 96.3% y a los 10 años 89.4%. 7.1% de complicaciones biológicas y una tasa de complicaciones acumulativa para implantes con pérdida de hueso > 2 mm de 5,2%. Un 7.1% de complicaciones estéticas.</p> <p>C: Altas tasas de supervivencia implantes y prótesis, así como amplio porcentaje de complicaciones biológicas, técnicas y estéticas</p>
Systematic review of the survival rate and incidence of biologic, technical, and esthetic complications of single implant abutments supporting fixed prostheses ²¹ .	RS	<p>O: Tasa de supervivencia y de complicaciones técnicas, biológicas y estéticas y de pilares de implantes a los 5 años.</p> <p>MyM: Búsquedas Medline y manuales sobre pilares de implantes de cerámica y metal-cerámica.</p> <p>R: Tasa de supervivencia a los 5 años de pilares cerámicos de 97.5% y metálicos 97.6%. Complicaciones biológicas en un 6.4% en cerámicos y 6.1% metálicos.</p> <p>C: Altas tasas de supervivencia de implantes, pilares y prótesis tras 5 años. No hay diferencias significativas de complicaciones entre pilares internos-externos. No hay diferencias de tasas de supervivencia y fracaso de pilares de cerámica y metal.</p>
Mechanical self-performed oral hygiene of implant supported restorations: a systematic review ²² .	RS	<p>O: Evaluar y resumir la literatura respecto a diversas modalidades de higiene oral mecánica alrededor de restauraciones de implantes.</p> <p>MyM: Búsqueda Medline, Cochrane-Central y bases de datos Embase más cinco estudios incluidos. Comparan estudios de cepillos eléctricos y manuales.</p> <p>R: Mejora clínica si se higieniza con cualquiera de los dos tipos. Los eléctricos fueron mejores, pero sin conclusiones definitivas.</p> <p>C: Falta de pruebas respecto higiene oral personal alrededor de implantes. Se aplica el conocimiento actual de higiene de dientes naturales de igual modo alrededor de implantes. Necesidad de nuevos estudios futuros.</p>

<p>Does residual cement around implant-supported restorations cause peri-implant disease? A retrospective case analysis²³.</p>	<p>ARC</p>	<p>O: Relación de pacientes con antecedentes de periodontitis y desarrollo de periimplantitis con el cemento. MyM: 77 pacientes con 129 implantes entre 2006 y 2011, Se analizaron implantes con y sin restos de cemento. Se dividió el grupo con antecedentes periodontitis con el que no periodontitis. R: Periimplantitis evidente en casos con restos de cemento 85%. Todos los que tenían antecedentes periodontales desarrollaron periimplantitis. Del grupo periodontalmente sano, 20 de 31 desarrolló mucositis, 3 tenían principios periimplantitis y 11 con restos de cemento no desarrollaron complicaciones biológicas. C: Implantes con restos de cemento en pacientes con antecedentes periodontitis pueden ser más propensos a periimplantitis frente a los que eran sanos.</p>
<p>Cemented and screw-retained implant reconstructions: a systematic review of the survival and complication rates²⁴.</p>	<p>RS</p>	<p>O: Tasas supervivencia a los 5 años e incidencia de complicaciones entre reconstrucciones cementadas-atornilladas sobre implantes. MyM: Búsqueda Medline y manual sobre ensayos clínicos aleatorios, estudios prospectivos y retrospectivos entre reconstrucciones atornilladas y cementadas con un seguimiento medio mínimo de 1 año. R: Tasas supervivencia a los 5 años coronas individuales cementadas de 96.5% y atornilladas 89.3%. Para prótesis dentales fijas parciales cementadas a los 5 años fue de 96.9% y atornilladas 98%. Prótesis completas cementadas a los 5 años 100% y atornilladas 95.8%. Mayores complicaciones técnicas en atornilladas unitarias (más en cementadas cuando son parciales o completas) y biológicas en las cementadas. C: No hay una técnica superior a otra. Las cementadas presentan complicaciones biológicas más graves. Y las atornilladas más técnicas. Atornilladas son más fáciles de reparar por lo que más recomendables.</p>
<p>Systematic review of the survival rate and the biological, technical, and aesthetic complications of fixed dental prostheses with cantilevers on implants reported in longitudinal studies with a mean of 5 years follow-up²⁵.</p>	<p>RS</p>	<p>O: Tasa de supervivencia de los implantes que soportan prótesis con cantilevers así como incidencia de complicaciones técnicas-biológicas. MyM: Búsqueda Medline de estudios con seguimiento medio de 5 años o más, examinados por 2 revisores de forma independiente y extrajeron los datos pertinentes. R: Tasa supervivencia prótesis con cantiléver sobre implantes fue de un 98.9%. Complicaciones biológicas en 5.7% a los 5 años. Numerosas complicaciones técnicas. Cambios óseos en radiografías sin diferencias estadísticamente significativas. No se informaron cambios estéticos. C: Las prótesis dentales con cantilever sobre implantes son un tratamiento fiable. No existe aumento de complicaciones por la presencia del cantiléver.</p>
<p>Biological complications and peri-implant clinical and radiographic changes at immediately placed dental implants. A prospective 5-year cohort study²⁶.</p>	<p>EPC</p>	<p>O: Valoración clínica y radiológica de implantes inmediatos a los 5 años de inserción comparados con los de colocación diferida en los mismos sujetos. MyM: 22 pacientes consecutivos que precisaban al menos 2 implantes, uno inmediato y otro con carga diferida. Seguimiento clínico y radiológico de 1 y 5 años tras la carga. R: No hubo diferencias de índice de placa, sangrado al sondaje y supuración. Los parámetros empeoran en ambos grupos a lo largo del estudio. El índice de placa aumentó más en los implantes con carga inmediata, también la profundidad al sondaje mayor o igual a 5 mm al año. Pero no de forma significativa al final del estudio. Radiográficamente no diferencias de cambios en hueso crestral. 25% implantes con complicaciones biológicas (20% mucositis y 5.8% periimplantitis). C: Mayor tendencia de pérdida de cresta ósea y periimplantitis para carga inmediata, pero sin diferencias significativas.</p>
<p>Periimplant diseases: where are we now?-- Consensus of the Seventh</p>	<p>CC</p>	<p>O: Estudiar las enfermedades periimplantarias en dos formas: mucositis y periimplantitis. MyM: Búsqueda bibliográfica sistemática y revisión crítica.</p>

European Workshop on Periodontology⁵.		<p>R: No diferencias significativas entre gingivitis y mucositis periimplantaria. Sí entre periimplantitis y periodontitis. La formación de biofilm no difiere en diente-implante, pero la rugosidad del implante puede favorecerla, pero no hay evidencias.</p> <p>C: Datos clínicos y radiográficos de rutina deben ser obtenidos tras la instalación de prótesis sobre implantes para establecer una línea base para el diagnóstico de la periimplantitis durante el mantenimiento de pacientes con implantes.</p>
Definition, etiology, prevention and treatment of peri-implantitis--a review⁴.	R	<p>O: Describir los diferentes factores etiológicos, preventivos y el tratamiento de la periimplantitis.</p> <p>MyM: Se utilizaron datos de estudios realizados anteriormente.</p> <p>R: Eliminación factores de riesgo, mantenimiento y otros métodos preventivos son necesarios para evitar la periimplantitis. Son importantes también la superficie del implante y osteointegración. Múltiples enfoques en el tto. de la periimplantitis.</p> <p>C: La prevención de etiologías y la falta de un tratamiento ideal de la periimplantitis, sino que va enfocado al caso.</p>
Clinical approaches to treat peri-implant mucositis and peri-implantitis²⁷.	R	<p>O: Describir diferentes enfoques clínicos de mucositis y periimplantitis.</p> <p>MyM: Se realizó una revisión de la literatura existente.</p> <p>R: Se introdujeron en el artículo las diferentes técnicas actuales para el tratamiento de ambas.</p> <p>C: Se compararon ventajas e inconvenientes de dichas técnicas terapéuticas.</p>
Assessment of periodontal and opportunistic flora in patients with peri-implantitis²⁸.	EC	<p>O: Evaluar presencia de microorganismos periodontales y oportunistas en periimplantitis.</p> <p>MyM: Sujetos parcialmente desdentados con uno o más implantes con periimplantitis y sin tto antibiótico en 6 meses.</p> <p>R: Numerosos resultados positivos para <i>P. gingivalis</i>, <i>T. forsythia</i>, <i>P. intermedia</i> y <i>T. dentícola</i> pero también encontraron muchos casos con resultados positivos en <i>P. aeruginosa</i> y <i>C. albicans</i>.</p> <p>C: Superficie del implante puede ser contaminada por patógenos periodontales y oportunistas.</p>
A systematic review on the association between genetic predisposition and dental implant biological complications¹⁰.	RS	<p>O: Observar relación entre polimorfismos genéticos y complicaciones biológicas en implantes.</p> <p>MyM: Búsquedas electrónicas revisadas por varios revisores. Se recogieron estudios prospectivos, de corte transversal y retrospectivos de informes de pérdida de implantes, periimplantitis, pérdida de hueso marginal periimplantario asociados al polimorfismo genético de la inclusión.</p> <p>R: Cuatro estudios encontrados que investigaron la relación entre la pérdida potencial temprano del implante y la IL-1, IL-2, IL-6, TNF-α o el genotipo de TGF-β1 revelaron ninguna evidencia para apoyar esta asociación. En dos de los tres estudios que evaluaron la periimplantitis en relación con IL-1 genotipo, los resultados indican que la IL-1RN (intrón 2), IL-1A (-899), IL-1B se correlacionaron (+3954) polimorfismos de genes al aumento de la infección de los tejidos peri-implante y la destrucción.</p> <p>C: Limitación de obtención de pruebas sólidas por metodología y problemas de diseño del estudio. Dentro de este límite se puede concluir la no asociación evidente de polimorfismo genético específico y fracaso del implante relacionado a complicaciones biológicas. Aunque muestra tendencia de asociación de periimplantitis e IL-1 genotipo. Necesarios más estudios.</p>
Is bruxism a risk factor for dental implants? A systematic review of the literature¹¹.	RS	<p>O: Papel del bruxismo como factor de riesgo de diferentes complicaciones en rehabilitaciones implantológicas.</p> <p>MyM: Búsqueda Medline de Medicina de estudios que relacionan el diagnóstico del bruxismo en pacientes con mayor riesgos biológicos y mecánicos.</p> <p>R: Se dividieron artículos que evalúan complicaciones biológicas y mecánicas. Poca especificidad de la literatura para el diagnóstico del bruxismo y de sus efectos sobre implantes. Biológicamente algunos artículos no lo relacionan con fracasos de los implantes y otros no sacan conclusiones. Mecánicamente sí se mostraron en los estudios relación positiva con bruxismo.</p> <p>C: Bruxismo poco probable como factor de riesgo de complicaciones biológicas en implantes. Sí es más probables para complicaciones mecánicas.</p>
Non-surgical treatment of peri-implant mucositis and	MA	<p>O: Revisar la literatura sobre el tratamiento no quirúrgico de la mucositis y periimplantitis.</p> <p>MyM: Búsqueda Pubmed, Cochrane y manual incluyendo estudios hasta 2007.</p>

peri-implantitis: literature review ¹⁴ .	a	<p>R: 24/437 fueron seleccionados. Escasa evidencia del tto. no quirúrgico de la mucositis y periimplantitis.</p> <p>C: Tto. mecánico no quirúrgico eficaz para mucositis. Enjuagues antimicrobianos mejoran los resultados. En la periimplantitis ningún tto. no quirúrgico fue eficaz, y su aplicación de clorhexidina tenía efectos limitados. Se demostró aplicación de antibióticos locales o sistémicos reducían la profundidad al sondaje y sangrado. El láser es beneficioso para la periimplantitis pero no de forma significativa. Se necesitan más estudios al respecto.</p>
Biological complications with dental implants: their prevention, diagnosis and treatment ¹³ .	A	<p>O: Recoger los factores etiológicos y de riesgo, diagnóstico, prevención y tratamiento de complicaciones biológicas.</p> <p>MyM: A partir de datos objetivos disponibles de la literatura científica sobre todos estos aspectos y de estudios clínicos anteriormente realizados.</p> <p>R: Relación causal de placa bacteriana con infecciones periimplantarias, factores de riesgo, de prevención, diagnóstico y tratamiento de las complicaciones biológicas.</p> <p>C: Presencia de mucositis puede desarrollar posterior periimplantitis. Relación causal con la placa bacteriana. Sangrado y profundidad del sondaje y valoración radiográfica (y “movilidad”) necesarios para el diagnóstico. Terapias quirúrgicas y no quirúrgicas, aplicación de antibióticos, y antisépticos,... prevención y etiología.</p>
Treatment modalities for peri-implant mucositis and peri-implantitis ²⁹ .	RS	<p>O: Revisar literatura sobre tratamiento para mucositis periimplantaria y periimplantitis.</p> <p>MyM: Búsqueda PubMed de artículos hasta 2013 de tratamiento para mucositis/periimplantitis.</p> <p>R: Terapia quirúrgica/ no quirúrgica de mucositis/periimplantitis, uso adicional de antimicrobianos, material de relleno y resolución de la periimplantitis comparando terapias mecánicas, láser y fotodinámicas.</p> <p>C: El terapia mecánica en mucositis es posible. Antimicrobianos de forma adicional no muestran beneficios en comparación con la terapia mecánica sólo. En la resolución de periimplantitis con láser, terapia fotodinámica o mecánica no se da un resultado predecible. Utilizar material de relleno para regenerar se ha evidenciado radiográficamente.</p>
Anti-infective treatment of peri-implant mucositis: a randomised controlled clinical trial ³⁰ .	ECC	<p>O: Comparar eficacia de terapia antiinfecciosa en el tratamiento de la mucositis periimplantaria.</p> <p>MyM: 29 pacientes con mucositis recibieron terapia mecánica no quirúrgica y enseñanza de higiene oral periimplantaria además usando en un grupo un gel de placebo y en el otro grupo uno de clorhexidina.</p> <p>R: Reducción sangrado al sondaje y de la media de mediciones de profundidades al sondaje en implantes en ambos grupos. Resolución completa del sangrado al sondaje a los 3 meses fue de un 38%. El margen de restauración submucoso produjo reducciones en la profundidad de sondaje tras tto. No diferencias entre grupo de pruebas y control.</p> <p>C: Desbridamiento no quirúrgico e higiene oral reducen la mucositis periimplantaria. Pero no siempre reducen la inflamación al completo. Aplicación de gel de clorhexidina adicional no mejora los resultados. Implantes con márgenes supramucosos tuvieron mayor mejoría que los submucosos.</p>
Adjunctive Systemic and Local Antimicrobial Therapy in the Surgical Treatment of Peri-implantitis ³¹ .	ECAC	<p>O: Investigar el efecto de antibióticos sistémicos y clorhexidina para descontaminar superficie implante.</p> <p>MyM: Se estudiaron los efectos de tales en pacientes respecto a los que no se administraron y se analizaron los resultados.</p> <p>R: 45% éxito en todos los implantes, más en los de superficie no modificada. No efecto global de la clorhexidina, tampoco de antibióticos sistémicos en los de superficie no modificada.</p> <p>C: Antibióticos sistémicos pueden depender de la superficie del implante, clorhexidina no efecto global y superficies no modificadas tienen mejores resultados en general.</p>
Periimplantitis ¹⁵ .	A	<p>O: Estudiar la periimplantitis en todos sus aspectos: etiología, diagnóstico y tto.</p> <p>MyM: A partir de los datos disponibles en la literatura científica y de estudios realizados previos al artículo.</p> <p>R: Se incluyeron todos los datos relacionados con la etiología, diagnóstico y tratamiento de la periimplantitis.</p>

		<p>C: Etiología depende del estado del tejido periimplantario, diseño del implante, rugosidad, mala alineación de componentes del implante, morfología externa y carga excesiva. Espiroquetas y anaerobios Gram – móviles fueron los microorganismos más frecuentes encontradas. Diagnóstico a través de cambios de coloración en encía, sangrado, profundidad de sondaje, supuración, rayos X y pérdida altura de hueso marginal periimplantario. El tratamiento se centra en corrección de defectos técnicos a partir de cirugía y descontaminación. Amoxicilina y clavulánico el tto. con antibióticos más eficaz.</p>
Surgical therapy for the control of peri-implantitis ¹⁶ .	RS	<p>O: Recoger información disponible sobre tratamiento de periimplantitis. MyM: Se recogieron artículos en humanos publicados hasta diciembre de 2011. R: Heterogeneidad entre diseños de estudios y definiciones de casos de periimplantitis. La cirugía de colgajo de acceso, extracción de tejido de granulación y descontaminación de la superficie implantaria reduce el índice de sangrado al sondaje, supuración, profundidad de sondaje y detención de pérdida de hueso en el 58% de sitios del implante de más de 5 años. El láser en la superficie del implante no ha demostrado ser beneficioso. Es posible la regeneración de defectos de periimplantitis con material de relleno, aunque con falta de evidencia de que la colocación de membranas proporcione algún relleno de defecto adicional además del material de injerto en sí. C: Tto. quirúrgico en periimplantitis es un método fiable beneficiándose de ésta los pacientes a corto plazo.</p>
Systematic review and meta-analysis of the effect of various laser wavelengths in the treatment of peri-implantitis ³² .	MA	<p>O: Observar efectividad de la terapia láser. MyM: Búsqueda manual y en PubMed y Biblioteca Nacional Medicina USA y Cochrane de ensayos controlados. R: El tto. no quirúrgico de láser puede ser eficiente en control de inflamación periimplantaria, pero con efecto leve en la reducción de profundidad al sondaje y pérdida de inserción. Poca información de clínica del de CO2 en cirugías. C: No evidencias estadísticamente significativas de ser superior en los parámetros anteriores con respecto terapia mecánica. Necesidad de mayor número de estudios. Terapia láser no quirúrgico puede ser investigada como fase I del tto. periimplantitis.</p>
Laser Therapy is Safe but not Superior to Conventional Treatment of Peri-implantitis ³³ .	MA y RS	<p>O: Estudiar el láser como monoterapia o como adyuvante al tto. periimplantitis con parámetros objetivos. MyM: Búsqueda manual y en PubMed, biblioteca nacional de Medicina USA, EMBASE y Cochrane. R: Er:YAG no significativo en reducción profundidad sondaje y nivel inserción. Cuando se combina con la resección de tejidos blandos, el de CO2 de irradiación 10,6mm puede ser efectivo en ganancia inserción respecto al tto. convencional. C: Ninguna superioridad respecto al tratamiento convencional pudo ser identificado.</p>
Cost-effectiveness of non-surgical peri-implantitis treatments ³⁴ .	R	<p>O: Evaluar coste-efectividad de los diferentes tratamientos de periimplantitis. MyM: Se usaron parámetros reducción profundidad sondaje obtenidos de la literatura y se comparó el coste y ventajas. R: Láser, tto. fotodinámica, desbridamiento con clorhexidina y sistema vectores con peor calidad-precio que otras técnicas. C: Para recomendar sólidamente se necesita prueba integral y centrada en el paciente sobre tratamientos de periimplantitis.</p>
Nonsurgical treatment of peri-implantitis using an air-abrasive device or mechanical debridement and local application of chlorhexidine. Twelve-month follow-up of a prospective, randomized, controlled clinical study ³⁵ .	ECAC	<p>O: Evaluación eficacia de un dispositivo de aire abrasivo en el tratamiento no quirúrgico periimplantitis. MyM: Pacientes con al menos un implante con periimplantitis sometidos a programa de higiene oral y tratados aleatoriamente con aire abrasivo o desbridamiento mecánico y se midieron parámetros clínicos al inicio y al año post-tratamiento. R: Al año mayor reducción del sangrado al sondaje comparativamente del aire abrasivo. Ambas terapias redujeron sin grandes diferencias la profundidad sondaje y nivel de inserción. C: A pesar de la limitación presente en el estudio, hay ganancias parecidas en el nivel de inserción clínico en ambos casos pero comparativamente mayor reducción del sangrado al sondaje en favor del aire abrasivo en el tratamiento no quirúrgico. Luego puede ser más eficaz que el desbridamiento mecánico para el tratamiento no quirúrgico de la periimplantitis.</p>

7. DISCUSIÓN

Se seleccionó esta búsqueda bibliográfica dada la importancia de estas complicaciones en la práctica implantológica diaria, a pesar de las elevadas tasas de supervivencia obtenidas tanto en implantes como en las prótesis fijas que soportan. Así lo demuestran por ejemplo estudios que encontraron tasas de supervivencia de implantes que soportan prótesis fijas de un 95.6% a los 5 años y un 93.1% a los 10 años. (mayor a los 5 años si sólo incluimos implantes de superficie rugosa). En cuanto a las prótesis dentales fijas sobre implantes, las tasas de supervivencia llegaron a ser de un 95.4% a los 5 años y un 80.1% tras 10 años (siendo mayores si sólo incluimos las de tipo metal cerámica). Sin embargo, a pesar de estos datos “de éxito” obtenidos, se encuentran complicaciones biológicas y técnicas en aproximadamente un tercio de los casos, siendo las fracturas de cerámica las más frecuentes seguidas por las complicaciones de tejidos blandos, sobre todo de mucositis y periimplantitis (8.5%)¹⁹.

Para contrastar esta información, otro reciente estudio observa tasas de supervivencia de implantes que soportan coronas unitarias a los 5 años de un 97.2% y a los 10 años de un 95.2%. Para estas coronas unitarias la tasa a los 5 años fue del 96.3% y a los 10 años del 89.4%. Respecto a las complicaciones biológicas, se encontraron complicaciones de tejidos blandos a los 5 años en un 7.1% y pérdida de hueso > 2mm para implantes en un 5.2%. Por lo tanto, se confirman las elevadas tasas de supervivencia de los implantes y prótesis que soportan, y de un importante porcentaje de complicaciones biológicas, técnicas y estéticas a tener en cuenta²⁰. Por otra parte, Zembic cols., obtienen una tasa de supervivencia a los 5 años de pilares de implantes individuales apoyados sobre prótesis fija de un 97.5% de casos de pilares de cerámica; y de un 97.6% para casos de pilares de metal. La tasa de complicaciones biológicas encontradas fue de un 6.4% (más frecuentes en pilares cerámicos que metálicos)²¹.

Dentro de estos porcentajes concluyentes de complicaciones biológicas encontrados en distintos estudios a largo plazo, casi todos determinan que la Mucositis tiene una mayor incidencia que la periimplantitis, sobre todo en pacientes fumadores.

Por otra parte, también se encontraron una serie de puntos de controversia que previamente fueron mencionados en la introducción:

➤ Respecto al **control de placa**, como factor etiológico de las complicaciones biológicas relacionadas con placa, en un estudio encontrado se observó que las recomendaciones de cuidados personales se basan en el conocimiento ya disponible con respecto a la limpieza de dientes naturales, pero hay falta de evidencia con respecto a higiene oral personal y eficaz óptima alrededor de los implantes. Por tanto, hay falta de pruebas con respecto a la higiene oral auto-realizada eficaz y óptima alrededor de los implantes dentales. En la actualidad, las recomendaciones de cuidado en casa se basan en el conocimiento que está disponible con respecto a la limpieza de los dientes naturales. Luego hay una necesidad urgente de las instituciones académicas y la industria para iniciar ensayos clínicos controlados aleatorios sobre este tema en un futuro próximo²².

➤ En relación a los **factores iatrogénicos en la fase protésica** que puedan llegar a influir sobre la aparición de complicaciones biológicas, bien es conocido que el tipo de diseño de la prótesis sobre implantes puede influir sobre la aparición de estas complicaciones. Son muchos los estudios que han intentado determinar cuál es el mejor tipo de prótesis sobre implantes. Actualmente sigue existiendo controversia en cuanto a la utilización de prótesis cementadas y atornilladas. De acuerdo con un estudio encontrado, se observaron en un 85% de los casos periimplantitis para el grupo con restos de cemento, frente a un 30% de casos con periimplantitis diagnosticados en el grupo de pacientes sin restos remanentes. Por tanto, los implantes con restos de cemento, especialmente en pacientes con antecedentes de enfermedad periodontal, pueden ser más propensos a originar una periimplantitis si los comparamos con el grupo de pacientes sin antecedentes de periodontitis²³.

Por otra parte, otros estudios han comparado técnicas de reconstrucción cementadas frente a atornilladas sobre implantes, relacionándolas con dicho riesgo. Saliler y cols. no hallaron diferencias estadísticamente significativas de que una técnica sea mejor que la otra, aunque sí se encontraron complicaciones biológicas de mayor relevancia en las cementadas, mientras que en las atornilladas las complicaciones técnicas fueron más frecuentes. No obstante, recomiendan las atornilladas debido a que son más fáciles de reparar que las cementadas y los tratamientos de las posibles complicaciones suelen ser más sencillo²⁴.

También se encontraron investigaciones respecto a la presencia de cantiléver en prótesis dentales implanto-soportadas, las cuales no parecen indicar una relación sólida con un aumento de complicaciones de forma estadísticamente significativa, de acuerdo con otro

estudio en el que se observaron complicaciones biológicas en aproximadamente un 5.7% tras 5 años de seguimiento²⁵; datos que son similares a los obtenidos en otros estudios anteriormente mencionados^{19,20,21}.

Por último, la comparación clínica y radiográfica de los implantes post-extracción con carga inmediata con los implantes sometidos a carga diferida en un mismo paciente, relacionadas con la posible susceptibilidad de complicaciones biológicas. En un reciente estudio de cohorte prospectivo de 5 años se observó que en los implantes inmediatos había una leve mayor tendencia a complicaciones biológicas (un 26.4% de los implantes frente a un 23.5% en los de carga diferida), pero sin diferencias estadísticamente significativas. Dentro de las complicaciones biológicas más frecuentes encontradas en el estudio se encontraban la mucositis periimplantaria y la periimplantitis²⁶.

➤ La **superficie del implante**, como ya ha sido mencionada en la introducción, no demuestra cambios estadísticamente significativas en favor de un aumento de riesgo de periimplantitis que el tipo de superficie de un implante correctamente osteointegrado y colocado vaya a influir en el desarrollo de una periimplantitis⁵. En adición a esta afirmación, otros autores consideran por ejemplo, que implantes recubiertos con una capa gruesa de hidroxiapatita son más propensos a desarrollar una periimplantitis, que terminará en fracaso del implante si se desprende esta capa².

➤ Diversas investigaciones recientes de varios años que tratan de la **predisposición genética** de las complicaciones biológicas en implantes dentales, concluyen en la necesidad de un mayor número de estudios al respecto debido a la falta de relación existente¹⁰. La relación entre bruxismo y complicaciones biológicas que producen pérdida de osteointegración no es del todo concluyente, en cambio sí es considerado factor de riesgo de las complicaciones de tipo mecánicas¹¹.

➤ En relación al **tratamiento** de las complicaciones biológicas relacionadas con placa son muchos los estudios encontrados donde se valoran riesgos/beneficios de los diferentes tipos de tratamientos existentes. Son muchos los autores que concuerdan en que el mejor tratamiento de la mucositis es el tratamiento mecánico no quirúrgico incluyendo la higiene oral del paciente^{13,14}. Sin embargo, parece que existe cierta controversia en relación al beneficio del uso de antimicrobianos locales (enjuagues, geles) en concomitancia con la

fase mecánica, ya que mientras algunos autores argumentan que el uso de enjuagues antimicrobianos mejoran los resultados de la limpieza mecánica¹⁴, otros estudios no encuentran beneficios respecto a la terapia mecánica únicamente^{29,30}.

Igualmente, todos los autores concuerdan en que el tratamiento mecánico no quirúrgico exclusivo en la periimplantitis no resuelve tal complicación, siendo necesario por tanto recurrir a la terapia quirúrgica^{14,15,27,29}. No obstante, se utilizarán las técnicas no quirúrgicas y refuerzos de higiene oral previamente al tratamiento quirúrgico. El objetivo primario de la cirugía será permitir el acceso para la descontaminación de la superficie infectada del implante, mientras que la decisión de una técnica resectiva o regenerativa estará adaptada al caso clínico. Por una parte, la cirugía resectiva permite eliminar los defectos periimplantarios y reestablecer la capacidad higiénica del paciente y reducir o incluso detener la progresión de la periimplantitis. Por otra parte, con las terapias regenerativas utilizando material de relleno óseo en aquellos casos indicados también pueden obtenerse grandes resultados. Los resultados obtenidos entre materiales de sustitución ósea e injertos de hueso autólogos se podrían considerar como casi equivalentes, aunque se recalca la necesidad de mayor número de estudios a largo plazo al respecto⁴.

También puede ser útil la aplicación de antisépticos y antibióticos locales o sistémicos^{14,15}, cuya combinación más efectiva la constituye la amoxicilina y el ácido clavulánico, asociada a metronidazol. No obstante, estudios recientes realizados por el grupo de investigación del Dr. Bullón, consideran la necesidad de realizar antibiogramas debido al hallazgo de casos de periimplantitis en las que abundan patógenos oportunistas, considerados no tan importantes en enfermedades periodontales respecto a los clásicos periodontopatógenos *A. actinomycentemcomitans* y *T. forsythia*; tales como la *Pseudomona aeruginosa* o *Candida spp*, a los cuales estos antibióticos no son activos²⁸. En la mayoría de los casos en este estudio, la flora periodontal colonizó también las superficies periimplantarias. Otro patógeno oportunista también encontrado con frecuencia es el *S. aureus*.

En lo relativo a aplicación de clorhexidina, en este caso muestra no ser muy efectiva y que puede favorecer el crecimiento de *P. aeruginosa* en algunas concentraciones bajas. En un ensayo clínico controlado aleatorio aún más reciente. Se comprobó la descontaminación de las superficies de implantes (modificadas o no) con periimplantitis, y

se observó la viabilidad de la clorhexidina, así como de los antibióticos locales y sistémicos junto al tratamiento quirúrgico. El uso de clorhexidina a nivel local no mejoró los resultados del tratamiento, mientras que la antibioterapia sistémica tampoco tuvo impacto en implantes con una superficie no modificada, algo que sí se consiguió en aquellos de superficie modificada. Sin embargo, las probabilidades de éxito de tratamiento de éstos con respecto a implantes con superficie no modificada fueron significativamente más bajas³¹.

Otros autores indican que el uso de antimicrobianos locales muestran, en general, mejoras relacionadas con el sangrado y profundidades al sondaje, incluso si la lesión no se resolviese en todos los casos. También afirman ser un método terapéutico muy útil en casos no aptos para el tratamiento quirúrgico de la periimplantitis. Mientras que en el uso de antimicrobianos sistémicos también se obtuvieron casos que sugieren mejoría clínica, pero no fueron suficientes para obtener conclusiones definitivas²⁷.

En cuanto al uso del láser para el tratamiento quirúrgico de la periimplantitis, son muchos los autores afirman ser limitado al no tener mayor éxito que con la terapia quirúrgica mecánica^{16,27,32,33}. Además, al igual que la terapia fotodinámica, el desbridamiento combinado con gel de clorhexidina y otros sistemas, tienen una peor relación coste-beneficio que otras técnicas de desbridamiento³⁴. Al igual que el láser, otros dispositivos como los de aire abrasivo están siendo comparados con el desbridamiento mecánico.

En un estudio, aunque limitado por un seguimiento clínico de un año post-tratamiento, utilizando polvo de aminoácido de glicina en el tratamiento no quirúrgico de la periimplantitis, se obtuvieron de media mejorías significativas en el sangrado al sondaje, si bien no fueron tan significativas para valores como la profundidad de sondaje y pérdida de inserción. Si comparamos esta técnica con el láser Er:YAG, no existen diferencias significativas respecto a la disminución del sangrado al sondaje³⁵.

8. CONCLUSIONES

1. Se han encontrados datos objetivos que demuestran altas tasas de supervivencia existentes tanto en implantes como en prótesis implanto-soportadas, así como unas incidencias de complicaciones biológicas relativamente bajas pero presentes en todos los estudios encontrados, pudiendo ser determinantes en el fracaso de ambos en algunos casos.
2. Entre las complicaciones biológicas de mayor incidencia destacan sobre todo las asociadas a placa bacteriana, siendo la mucositis más frecuente que la periimplantitis y estando ambas muy relacionadas con la higiene oral personal y el hábito de tabaquismo.
3. El diseño de prótesis es un factor de riesgo a tener en cuenta en la aparición de complicaciones biológicas, siendo más frecuente el desarrollo de una periimplantitis en una prótesis con restos de cemento remanentes.
4. Se ha demostrado que el tratamiento de la mucositis mediante el desbridamiento no quirúrgico es la terapia más eficaz con/sin antiséptico/antibiótico coadyuvante.
5. En casos de periimplantitis es fundamental realizar una primera fase de tratamiento no quirúrgico, pero será necesario la realización de cirugías resectivas o regenerativas.
6. No existen datos concluyentes de forma científicamente demostrada que indiquen que la asociación de antibioterapia sistémica y/o local mejoren los resultados del tratamiento quirúrgico.
7. Actualmente las terapias con láser no demuestran ser superior a las técnicas quirúrgicas convencionales

9. BIBLIOGRAFIA

1. Brägger U, Heitz-Mayfield LJ. Biological and Hardware Complications in Implant Dentistry. In: Heitz-Mayfield L. J., editor. ITI Treatment Guide Vol 8. International Team for Implantology 2014. Chapter 1, Introduction; p. 1–2.
2. Brägger U, Heitz-Mayfield LJ. Biological and Hardware Complications in Implant Dentistry. In: Heitz-Mayfield L. J., editor. ITI Treatment Guide Vol 8. International Team for Implantology 2014. Chapter 3, Etiology and risk factors; p. 17–28.
3. Ata-Ali J, Flichy-Fernández AJ, Alegre-Domingo T, Ata-Ali F, Palacio J, Peñarrocha-Diago M. Clinical, microbiological, and immunological aspects of healthy versus peri-implantitis tissue in full arch reconstruction patients: a prospective cross-sectional study. *BMC Oral Health* 2015 Jan;15- 43.
4. Smeets R, Henningsen A, Jung O, Heiland M, Hammächer C, Stein JM. Definition, etiology, prevention and treatment of peri-implantitis. *Head Face Med* 2014 Jan;10-34.
5. Lang NP, Berglundh T. Periimplant diseases: where are we now? Consensus of the Seventh European Workshop on Periodontology. *J Clin Periodontol* 2011 Mar;38 Suppl 1:178–81.
6. Rinke S, Roediger M, Eickholz P, Lange K, Ziebolz D. Technical and biological complications of single-molar implant restorations. *Clin Oral Implants Res* 2015 Sep;1024-30.
7. Rocuzzo M, Bonino F, Aglietta M, Dalmaso P. Ten-year results of a three arms prospective cohort study on implants in periodontally compromised patients. Part 2: clinical results. *Clin Oral Implants Res* 2012 Apr;23(4):389–95.
8. Brägger U, Hirt-Steiner S, Schnell N, Schmidlin K, Salvi GE, Pjetursson B, et al. Complication and failure rates of fixed dental prostheses in patients treated for periodontal disease. *Clin Oral Implants Res* 2011;22(1):70–7.
9. Verdugo F, Castillo A, Castillo F, Uribarri A. Epstein-Barr virus associated peri-implantitis: a split-mouth study. *Clin Oral Investig* 2015 Mar;19(2):535–43.
10. Dereka X, Mardas N, Chin S, Petrie A, Donos N. A systematic review on the association between genetic predisposition and dental implant biological complications. *Clin Oral Implants Res* 2012;23(7):775–88.
11. 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 Jun;16(3):460–9.
12. Brägger U, Heitz-Mayfield LJ. Biological and Hardware Complications in Implant Dentistry. In: Heitz-Mayfield L. J., editor. ITI Treatment Guide Vol 8. International Team for Implantology; 2014. Chapter 5, Management of biological complications; p. 40–52.
13. Lang NP, Wilson TG, Corbet EF. Biological complications with dental implants: their prevention, diagnosis and treatment. *Clin Oral Implants Res* 2000;11 Suppl 1:146–55.
14. Renvert S, Roos-Jansåker A-M, Claffey N. Non-surgical treatment of peri-implant mucositis and peri-implantitis: a literature review. *J Clin Periodontol* 2008 Sep;35 Suppl 8:305–15.
15. Sánchez-Gárces MA, Gay-Escoda C. Periimplantitis. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2004;Suppl 9:63-74

16. Renvert S, Polyzois I, Claffey N. Surgical therapy for the control of peri-implantitis. *Clin Oral Implants Res* 2012 Oct;23 Suppl 6:84–94.
17. Serino G, Turri A, Lang NP. Maintenance therapy in patients following the surgical treatment of peri-implantitis: a 5-year follow-up study. *Clin Oral Implants Res* 2015 Aug;26(8):950–6.
18. Brägger U, Heitz-Mayfield LJ. Biological and Hardware Complications in Implant Dentistry. In: Heitz-Mayfield L. J., editor. *ITI Treatment Guide Vol 8. International Team for Implantology*; 2014. Chapter 7, Prevention of biological complications; p. 90–102.
19. Pjetursson BE, Thoma D, Jung R, Zwahlen M, Zembic A. A systematic review of the survival and complication rates of implant-supported fixed dental prostheses (FDPs) after a mean observation period of at least 5 years. *Clin Oral Implants Res* 2012 Oct;23 Suppl 6:22–38.
20. Jung RE, Zembic A, Pjetursson BE, Zwahlen M, Thoma DS. Systematic review of the survival rate and the incidence of biological, technical, and aesthetic complications of single crowns on implants reported in longitudinal studies with a mean follow-up of 5 years. *Clin Oral Implants Res* 2012 Oct;23 Suppl 6:2–21.
21. Zembic A, Kim S, Zwahlen M, Kelly JR. Systematic review of the survival rate and incidence of biologic, technical, and esthetic complications of single implant abutments supporting fixed prostheses. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2014 Jan;Suppl 29:99–116.
22. Louropoulou A, Slot DE, Van der Weijden F. Mechanical self-performed oral hygiene of implant supported restorations: a systematic review. *J Evid Based Dent Pract* 2014 Jun;Suppl 14:60–9.e1.
23. Linkevicius T, Puisys A, Vindasiute E, Linkeviciene L, Apse P. Does residual cement around implant-supported restorations cause peri-implant disease? A retrospective case analysis. *Clin Oral Implants Res* 2013;24(11):1179–84.
24. Sailer I, Mühlemann S, Zwahlen M, Hämmerle CHF, Schneider D. Cemented and screw-retained implant reconstructions: a systematic review of the survival and complication rates. *Clin Oral Implants Res* 2012 Oct;23 Suppl 6:163–201.
25. Romeo E, Storelli S. Systematic review of the survival rate and the biological, technical, and aesthetic complications of fixed dental prostheses with cantilevers on implants reported in longitudinal studies with a mean of 5 years follow-up. *Clin Oral Implants Res* 2012 Oct;23 Suppl 6:39–49.
26. Rodrigo D, Martin C, Sanz M. Biological complications and peri-implant clinical and radiographic changes at immediately placed dental implants. A prospective 5-year cohort study. *Clin Oral Implants Res* 2012 Oct;23(10):1224–31.
27. Renvert S, Polyzois IN. Clinical approaches to treat peri-implant mucositis and peri-implantitis. *Periodontol* 2000 2015 Jun;68(1):369–404.
28. Albertini M, López-Cerero L, O’Sullivan MG, Chereguini CF, Ballesta S, Ríos V, et al. Assessment of periodontal and opportunistic flora in patients with peri-implantitis. *Clin Oral Implants Res* 2015 Aug;26(8):937–41.
29. Renvert S, Polyzois I, Rutger Persson G. Treatment modalities for peri-implant mucositis and peri-implantitis. *Am J Dent*. 2013;26(6):313–8.

30. Heitz-Mayfield LJA, Salvi GE, Botticelli D, Mombelli A, Faddy M, Lang NP. Anti-infective treatment of peri-implant mucositis: a randomised controlled clinical trial. *Clin Oral Implants Res.* 2011 Mar;22(3):237–41.
31. Carcuac O, Derks J, Charalampakis G, Abrahamsson I, Wennström J, Berglundh T. Adjunctive Systemic and Local Antimicrobial Therapy in the Surgical Treatment of Peri-implantitis: A Randomized Controlled Clinical Trial. *J Dent Res.* 2016 Jan;95(1):50–7.
32. Kotsakis GA, Konstantinidis I, Karoussis IK, Ma X, Chu H. Systematic review and meta-analysis of the effect of various laser wavelengths in the treatment of peri-implantitis. *J Periodontol.* 2014 Sep;85(9):1203–13.
33. Romanos GE, Javed F. Laser Therapy is Safe but not Superior to Conventional Treatment of Peri-implantitis. *J Evid Based Dent Pract.* 2015 Jun;15(2):55–7.
34. Listl S, Frühauf N, Dannewitz B, Weis C, Tu Y-K, Chang H-J, et al. Cost-effectiveness of non-surgical peri-implantitis treatments. *J Clin Periodontol.* 2015 May;42(5):470–7.
35. John G, Sahm N, Becker J, Schwarz F. Nonsurgical treatment of peri-implantitis using an air-abrasive device or mechanical debridement and local application of chlorhexidine. Twelve-month follow-up of a prospective, randomized, controlled clinical study. *Clin Oral Investig.* 2015 Nov;19(8):1807–14.