



**UNIVERSIDAD DE SEVILLA**

**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

**Departamento de Estomatología**

**OPCIONES DE TRATAMIENTO  
REGENERADOR EN PERIIMPLANTITIS**

**Ana Patricia González Jiménez**

**Tutor:** Dr. Pedro Bullón Fernández

**TRABAJO FIN DE GRADO DE ODONTOLOGÍA**

**Junio 2020**



Facultad de Odontología



**DR. D. PEDRO BULLÓN FERNÁNDEZ**, Catedrático de Periodoncia adscrito al Departamento de Estomatología de la Facultad de Odontología de la Universidad de Sevilla,

**INFORMA QUE:**

El trabajo titulado “**OPCIONES DE TRATAMIENTO REGENERADOR EN PERIIMPLANTITIS**” presentado por la alumna de quinto curso de esta Facultad **ANA PATRICIA GONZÁLEZ JIMÉNEZ** como Trabajo Fin de Grado, se ha llevado a cabo bajo su dirección, y cumple todos los requisitos de la normativa vigente para ser presentado y defendido. También hace constar que durante la dirección de este trabajo se ha informado al alumno sobre su deber de evitar el fraude académico y las desviaciones en el ejercicio de la investigación, afirmando que no incurre en plagio. Tras la lectura de la versión final ha comprobado que los resultados y conclusiones de la misma son originales, por lo que deduce que el documento no incurre en fraude académico ni en desviación en el ejercicio de la investigación.

Lo que se firma en Sevilla a 26 de mayo de 2020.

**BULLON  
FERNANDEZ  
PEDRO -  
28551008G**

Firmado digitalmente  
por BULLON  
FERNANDEZ PEDRO -  
28551008G  
Fecha: 2020.05.19  
16:12:01 +02'00'

Fdo. Dr. D. Pedro Bullón Fernández.



Facultad de Odontología



D/Dña. (Apellidos y Nombre)

GONZÁLEZ JIMÉNEZ, ANA PATRICIA

con DNI.....48993000X.....alumno/a del Grado en Odontología de la Facultad

de Odontología (Universidad de Sevilla), autor/a del Trabajo Fin de Grado titulado:

.....“OPCIONES DE TRATAMIENTO REGENERADOR EN PERIIMPLANTITIS”.....

**DECLARO:**

Que el contenido de mi trabajo, presentado para su evaluación en el Curso 2019/2020....., es original, de elaboración propia, y en su caso, la inclusión de fragmentos de obras ajenas de naturaleza escrita, sonora o audiovisual, así como de carácter plástico o fotográfico figurativo, de obras ya divulgadas, se han realizado a título de cita o para su análisis, comentario o juicio crítico, incorporando e indicando la fuente y el nombre del autor de la obra utilizada (Art. 32 de la Ley 2/2019 por la que se modifica el texto refundido de la Ley de Propiedad Intelectual, BOE núm. 53 de 2 de Marzo de 2019)

**APERCIBIMIENTO:**

Quedo advertido/a de que la inexactitud o falsedad de los datos aportados determinará la calificación de **NO APTO** y que **asumo las consecuencias legales** que pudieran derivarse de dicha actuación.

Sevilla.....26.....de.....Mayo.....de 2020....

(Firma del interesado)

Fdo.: Ana Patricia González Jiménez

## **AGRADECIMIENTOS:**

*A mis padres y a mi hermano,  
por su apoyo incondicional en todas las etapas de mi vida.*

*A Alejandro,  
por aportarme aire fresco, cariño y valor en momentos difíciles.*

*A todas aquellas personas que la Odontología me ha aportado,  
por regalarme sus conocimientos, ilusión y amistad durante estos años.*

*Por último, al Dr. Pedro Bullón Fernández,  
por su profesionalidad, amabilidad y hacer posible este trabajo.*

# ÍNDICE DE CONTENIDOS:

RESUMEN:.....	2
ABSTRACT:.....	3
INTRODUCCIÓN: .....	4
OBJETIVOS: .....	9
MATERIAL Y MÉTODO: .....	10
RESULTADOS Y DISCUSIÓN:.....	11
Resultados de la búsqueda bibliográfica: .....	11
Análisis y discusión de los resultados: .....	20
CONCLUSIONES: .....	25
BIBLIOGRAFÍA:.....	26

## RESUMEN:

**Objetivo:** Revisar la literatura de los últimos años para evaluar las opciones disponibles en el tratamiento regenerador de la periimplantitis, comparando los resultados de los distintos materiales y técnicas utilizadas, así como otros factores que pueden estar relacionados. Estableciendo, de esta forma, la predictibilidad del tratamiento y sus limitaciones.

**Material y método:** Se realiza una búsqueda bibliográfica desde 2014 a 2020 en las bases de datos MEDLINE/PubMed y Dialnet, utilizando los descriptores para Ciencias de la Salud y los operadores booleanos. Se seleccionan los artículos en base a unos criterios de inclusión. Además del uso de bibliografía en papel.

**Resultados:** En la primera búsqueda aparecen 381 resultados, que tras aplicar los filtros y los distintos criterios de inclusión y exclusión se nos reducen a 27 artículos; de los cuales, debido a su contenido más específico, seleccionamos 12 para su análisis. El tipo de sustituto óseo empleado, así como el empleo o no de membranas de barrera en el tratamiento, parece no tener relevancia en los resultados clínicos y radiográficos en los artículos revisados. Además, cuando se compara con la cirugía resectiva, solo presenta superioridad sobre los parámetros clínicos en los defectos de tres y cuatro paredes.

**Conclusión:** El éxito del tratamiento regenerador está más relacionado con la morfología del defecto y con el empleo de técnicas que consigan una descontaminación adecuada de la superficie del implante sin alterar su morfología. Sin embargo, la evidencia disponible es aún limitada, necesitándose más estudios para disponer un protocolo estable para el tratamiento de la periimplantitis.

**Palabras clave:** Periimplantitis, tratamiento quirúrgico regenerador, injertos óseos, sustitutos óseos, membranas de barrera.

## ABSTRACT:

**Objectives:** Review the literature of the last years to evaluate the options available in the regenerative treatment of peri-implantitis, comparing the results of the different materials and techniques used, as well as other factors that may be related. Thus, establishing the predictability and limitations of the treatment.

**Material and methods:** A bibliographic search was carried out in the MEDLINE/PubMed and Dialnet databases from 2014 to 2020, using Health Science Descriptors and Boolean operators. Articles are selected based on inclusion criteria. In addition, we used some books.

**Results:** The first one search obtained 381 results, but after applying the filters and the different criteria of inclusion and exclusion were reduced to 27 articles; of which, due to its more specific content, we selected 12 of these to analyze them. The type of bone substitute used or the presence of a barrier membrane in the regenerative procedures not seem to be fundamental in order to obtain clinical and radiographic outcomes in the revised articles. In addition, when compared to non-regenerative surgery, it only has superiority over clinical parameters in three- and four-wall defects.

**Conclusion:** The success of the regenerative treatment is more related to the morphology of the defect and the use of procedures that achieve adequate decontamination of the implant surface without altering its morphology. However, the available evidence is still limited, more studies are necessary to provide for a guideline to the treatment of periimplantitis.

**Keywords:** Peri-implantis, surgery treatment, regenerative therapy, bone graft, bone substitute, barrier membranes.

## INTRODUCCIÓN:

Actualmente la rehabilitación protésica mediante implantes dentales osteointegrados es bastante frecuente, existiendo, por tanto, un alto número de implantes colocados en los maxilares de nuestros pacientes y, a su vez, en crecimiento constantemente con el paso de los años. De hecho, España es uno de los países de Europa donde más implantes se coloca cada año, alcanzando cifras superiores al millón, según subraya Roberto Rosso en un estudio realizado por la compañía distribuidora Key-Stone.<sup>1</sup>

Sin embargo, este tipo de terapéutica es relativamente reciente, ya que el implante de titanio en forma de tornillo, avalado después de seguimiento clínico, se presenta en 1982 en Toronto (Canadá) a partir de los estudios de Branemark.<sup>2</sup>

Aunque la alta tasa de supervivencia de los implantes los hace un tratamiento predecible<sup>3</sup>, debido al elevado número de implantes que se han colocado en el corto periodo de tiempo que ha transcurrido desde su aparición, hace que la evolución de estos implantes a largo plazo esté dando sus resultados ahora; lo que explica la aparición de complicaciones biológicas en implantes en un gran número de pacientes en los últimos años.

Mombelli<sup>4</sup> hace referencia al término peri-implantitis en 1987 por primera vez, quien se basa en sus características comunes con la periodontitis, describiéndola como una enfermedad de etiología infecciosa que afecta a los tejidos que rodean a los implantes dentales.

A pesar de su descripción, en la clasificación de 1999 de las enfermedades periodontales no se hace referencia a las enfermedades y condiciones periimplantarias. No es hasta Noviembre de 2017 en el *World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-implant Diseases and Conditions*, celebrado en Chicago (EEUU), cuando se hace referencia a las definiciones de casos y se determinan las características para salud periimplantaria, mucositis periimplantaria, periimplantitis y déficits de tejidos duros y blandos periimplantarios.<sup>5 6</sup> La presentación formal de la nueva clasificación de la enfermedad periodontal, donde también se incluyen las patologías periimplantarias, fue en el congreso EuroPerio 9 celebrado en Ámsterdam (Países Bajos) en junio de 2018 a través de un consenso del *World Workshop*, y publicado en las revistas *Journal of Clinical Periodontology* (de la EFP) y *Journal of Periodontology* (de la AAP).

Así, a través Schwarz y cols. (2018) y, en consenso, la periimplantitis se define como “una situación patológica asociada a la placa bacteriana producida en los tejidos que rodean a

implantes dentales, caracterizada por una inflamación de la mucosa periimplantaria con subsiguiente pérdida progresiva del hueso de sostén”.<sup>7</sup>

Por lo que, a diferencia de la mucositis periimplantaria, donde aparecen signos de inflamación junto a la presencia de sangrado y/o supuración al sondaje, la periimplantitis se caracteriza, además, por la pérdida ósea en comparación con las exploraciones previas. Es decir, aparece una pérdida del hueso de soporte superior a la que se podría esperar por los cambios en los niveles óseos crestaletas resultantes de la remodelación ósea inicial tras la colocación del implante.<sup>5 6 7</sup>

En ausencia de pruebas previas, se diagnosticará la periimplantitis cuando aparezca sangrado y/o supuración al sondaje suave, profundidad de sondaje mayor o igual a 6 mm y niveles óseos mayor o igual a 3 mm hacia apical (respecto a la porción más coronal del componente intraóseo del implante).<sup>7</sup>

En cuanto a la **prevalencia de la enfermedad peri-implantaria**, que ya se hizo referencia al inicio, según un reciente meta-análisis la prevalencia de periimplantitis por implante se estima con cifras de 12,8%, y de un 18,5% a nivel del paciente.<sup>8</sup> En España, un reciente estudio transversal<sup>9</sup> estima cifras superiores para estas patologías, donde un 24% de los sujetos y un 20% de los implantes estudiados padecían periimplantitis, mientras que tanto un 27% de los implantes como de la población española presenta mucositis periimplantaria. Es decir, la prevalencia de las enfermedades periimplantarias en la población adulta española alcanza el 51%.

Como se ha comentado, al igual que la periodontitis, la periimplantitis se caracteriza por la pérdida de soporte óseo del implante.

En la literatura aparecen diferentes **clasificaciones de los defectos óseos peri-implantarios**, que en su mayoría los clasifica en defectos horizontales, verticales y combinados. Una de las más utilizadas es la propuesta por Schwarz y cols. en 2007,<sup>10</sup> la cual divide los defectos óseos en la patología periimplantaria según su morfología. Esta clasificación hace establece dos tipos de defectos:

- Clase I: hace referencia a defectos intraóseos. La cual, a su vez, se subdivide en cinco tipos en función de la relación de su morfología con el cuerpo del implante:
  - Clase Ia: defecto vertical de tipo dehiscencia vestibular o bucal.
  - Clase Ib: dehiscencia bucal junto a un componente mesial o distal.

- Clase Ic: dehiscencia vestibular con un componente mesial, distal y lingual o palatino, sin provocar dehiscencia de ésta última.
- Clase Id: dehiscencia bucal y lingual/palatino con componente mesial y distal.
- Clase Ie: defecto circunferencial sin dehiscencia.
- Clase II: refiere a defectos supraóseos u horizontales.

Además, en esta misma publicación<sup>10</sup> se indica que el defecto óseo peri-implantario más común en humanos es el tipo Ie (defecto circunferencial).

En un reciente estudio<sup>11</sup>, a través de tomografía computarizada de haz cónico, se establece una clasificación de los defectos óseos en tres tipos en función del número de paredes óseas y su gravedad en base a su extensión vertical. Clasifica los defectos en Clase I como intraóseos y, a su vez, tipo Ia (dehiscencia bucal), tipo Ib (afectación de 2 – 3 paredes) y Ic (circunferencial), Clase II para defectos supraóseos y Clase III para defectos combinados (e iguales subtipos que para la Clase I), con componente vertical y horizontal en la pérdida ósea. En cuanto a la gravedad establece tres grados en función de la profundidad del defecto desde el cuello del implante en relación con la longitud del implante total, siendo estos: Grado S o leve (3-4 mm ó <25% de la longitud del implante), Grado M o moderado (4-5 mm ó  $\geq 25 - 50\%$  de la longitud) y Grado A o avanzada (>6 mm ó >50% de la longitud del implante).

En este caso, el tipo más frecuente, tanto a nivel del implante como del paciente, es el defecto intraóseo de 2-3 paredes, o tipo Ib (en un 55% a nivel del implante y 87% a nivel del paciente), y el grado moderado (50,6% mm). Además, establece que la pared ósea que más comúnmente se afecta es la bucal.

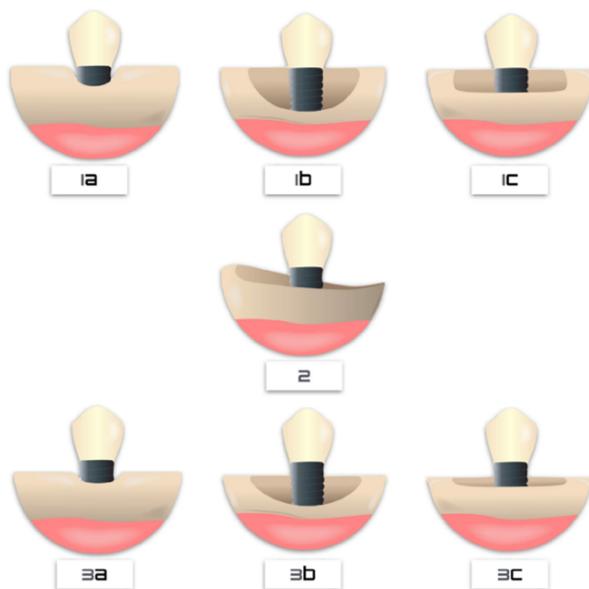


Figura 1: Clasificación de defectos óseos peri-implantarios de Monje A. et al. (2019)

La importancia la morfología del defecto óseo y, por tanto, de estas clasificaciones, viene dada por su papel en la **toma de decisiones en el tratamiento de la periimplantitis**, sobre todo referido a nivel de la capacidad de regeneración del defecto en función de su morfología.<sup>12 13</sup>

Schwarz *et al.*<sup>12</sup> determinaron que los defectos tipo Ie tienden a mostrar mayores cambios en cuanto a mejoría del sangrado al sondaje, nivel de inserción clínica y la profundidad de sondaje media en comparación con los defectos tipo Ib y Ic, encontrándose diferencias significativas a los 6 meses tras el tratamiento regenerativo. Además, dichos valores se mantenían a los 12 meses.

El número de paredes óseas del defecto determina la capacidad regenerativa del mismo.<sup>13</sup> De este modo, la terapia regenerativa muestra mayor predictibilidad en los defectos intraóseos o contenidos, lo que indica que este tipo de terapia debe llevarse a cabo de forma selectiva.<sup>12 11</sup>

Recientemente, Sinjab K. *et al*<sup>14</sup> ha publicado un árbol de toma de decisiones para el manejo de las enfermedades peri-implantarias, donde para la periimplantitis se indica un tipo de tratamiento en función de la gravedad de la pérdida ósea y del tipo de defecto óseo, según la última clasificación de los mismos propuesta por Monje A. *et al* (2019), la cual se ha descrito anteriormente.

El tratamiento de la periimplantitis tiene como objetivo eliminar la infección y conseguir la restauración de la función y estructuras perdidas.

Actualmente existen distintas técnicas dirigidas al tratamiento de la periimplantitis, las cuales pueden clasificarse en no quirúrgicos y quirúrgicos, el cual a su vez puede ser resectivo o regenerativo. Según se expone:

- La periimplantitis con una leve pérdida del hueso de soporte se tratarán con tratamiento no quirúrgico (desbridamiento con ultrasonidos, curetas de distintos materiales o dispositivos de aire abrasivos) junto a otras terapias coadyuvantes como agentes químicos (clorhexidina) o láseres (Er:YAG, Nd:YAG o diodo, entre otros).<sup>13</sup>
- Cuando la pérdida ósea es moderada, es decir, afecta entre el 25 y el 50% de la longitud del implante, dependiendo de la morfología habrá que actuar de un modo u otro. Así, se hace referencia a la implantoplastia para defectos óseos horizontales o supraóseos (clase II), regeneración ósea guiada (ROG) para defectos intraóseos (clase I) y ambos tipos de terapias para los defectos combinados (clase III).

- En presencia de movilidad, fracturas o cuando aparecen pérdidas óseas severas, que supera la mitad de la superficie del implante, se indica la remoción de éste, o explantación. Aunque se deberán tener en cuenta otros factores como el diseño de la prótesis, tipo y posición del implante. <sup>14</sup>

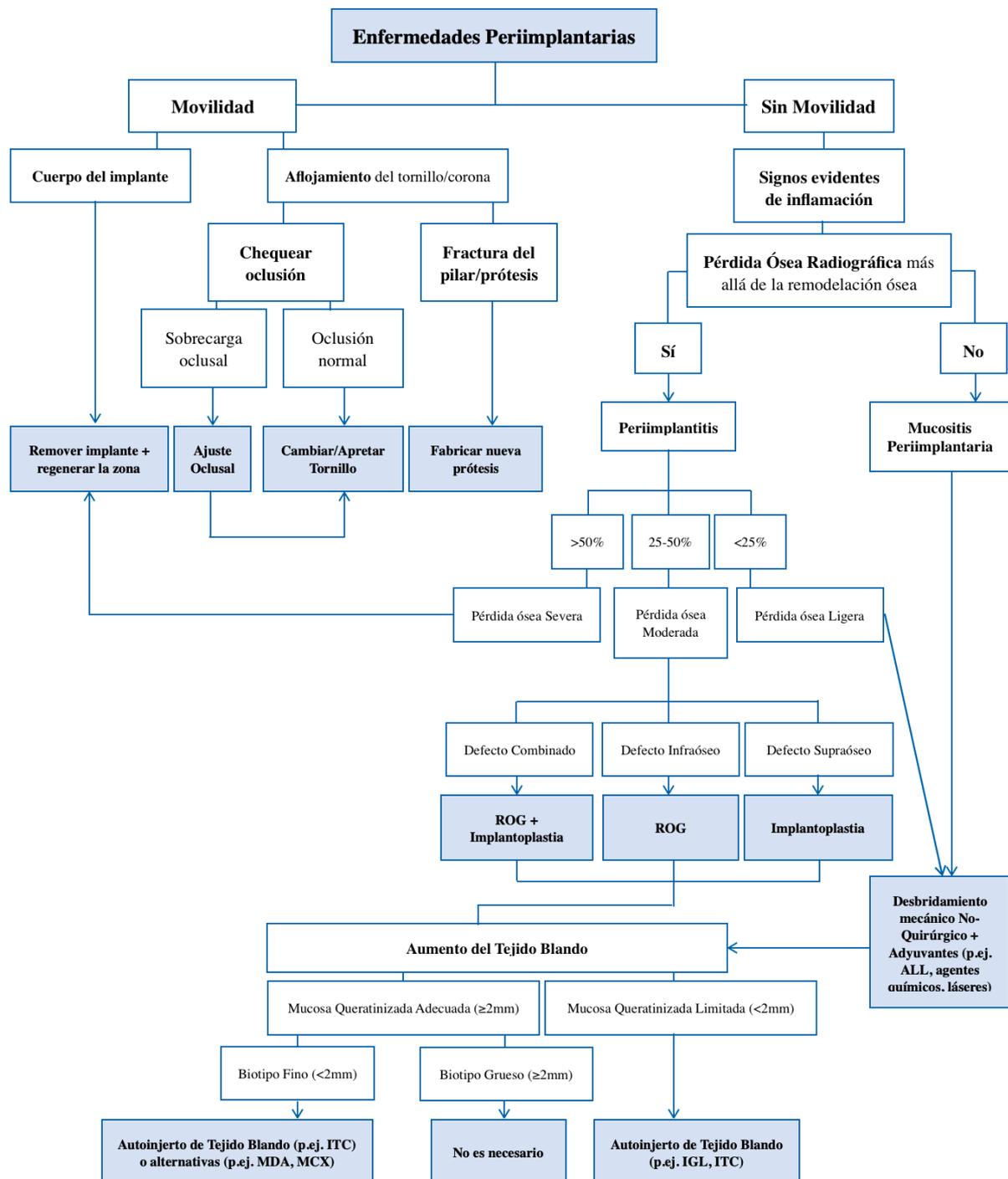


Figura 2: Árbol de toma de decisiones para las Enfermedades Peri-implantarias por Sinjab K. et al.

\*ROG: Regeneración Ósea Guiada; ALL: Antimicrobianos de Liberación Local; ITC: Injerto de Tejido Conectivo; IGL: Injerto Gingival Libre; MDA: Matriz de injerto Dérmico Acelular; MCX: Matriz de injerto Conectivo Xenogénico

Además, hace referencia al nivel de encía queratinizada alrededor del implante para los tipos de pérdida ósea leve y moderada, y en función de éste decide si es necesario un aumento del tejido blando o no. Esto es debido a la relación de la encía queratinizada con el mantenimiento de la salud periodontal. Bajos niveles de encía queratinizada se han relacionado con mayor índice de placa, inflamación del tejido, recesión de la mucosa y pérdida de inserción.<sup>15</sup>

## **OBJETIVOS:**

### **Objetivo general:**

- Determinar las opciones de tratamiento regenerativo actuales aplicadas a la patología peri-implantaria.

### **Objetivos específicos:**

- Comparar los resultados obtenidos al utilizar los distintos tipos de biomateriales (autólogo, aloinjerto, xenoinjerto o mezcla). Así como el uso o no de membranas de barrera (y los distintos tipos) y el tipo de técnica quirúrgica empleada (cicatrización sumergida o no sumergida).
- Valorar los factores que pueden afectar al resultado de la regeneración de los defectos óseos por peri-implantitis.
- Evaluar la predictibilidad de la regeneración aplicada a la peri-implantitis y el beneficio que proporciona al paciente en comparación con otras terapéuticas existentes, como es la no quirúrgica o la quirúrgica resectiva.
- Determinar las limitaciones de la regeneración de los defectos óseos peri-implantarios.

## MATERIAL Y MÉTODO:

Este trabajo consiste en una revisión bibliográfica sobre las opciones de tratamiento regenerador en la enfermedad peri-implantaria para conocer los resultados esperados para cada uno de ellos y, con ello, sus limitaciones.

Debido a la continua evolución del concepto de “patologías periimplantarias” y, con ello, conocer los datos epidemiológicos más representativos y actuales acerca de la misma, realizamos una primera búsqueda general en la base de datos MEDLINE/PubMed, donde aplicamos la siguiente estrategia, utilizando los descriptores para Ciencias de la Salud (DeCS) y los operadores booleanos “AND” y “OR”: “*prevalence AND (“peri-implantitis” OR (implant AND failure))*”; dando 12.154 resultados. Al seleccionar como criterios de inclusión los filtros: meta-análisis o revisión sistemática para tipo de artículo, publicados en los años 2018 o 2019, en especie humana e idioma inglés o español; obtenemos 101 artículos, de los cuales seleccionamos 4 en base a fecha de publicación y contenido del resumen, incluyendo en el trabajo, al final, sólo 2 de ellos.<sup>8 9</sup>

En cuanto a la búsqueda del tema central del trabajo, se lleva a cabo durante los meses de enero, febrero y marzo de 2020 en las bases de datos MEDLINE/PubMed y Dialnet. La estrategia de búsqueda es la siguiente: “*peri-implantitis” AND (“surgical treatment” OR “surgical therapy”) AND (regenerat\* OR “bone graft\*” OR “bone substitute” OR “membrane”)*).

Además, se realiza una búsqueda manual entre la bibliografía relevante disponible en la Biblioteca de la Universidad de Sevilla y el material digital disponible en internet publicado por la Sociedad Española de Periodoncia y Osteointegración (SEPA) y otras fuentes oficiales.

### **Selección de Estudios: Criterios de Inclusión y Exclusión:**

Se excluyen del estudio todas aquellas publicaciones que no cumplen los criterios de inclusión. Para ello, nos valemos del uso de filtros en las bases de datos. Tomamos, por tanto, como criterio de inclusión:

1. Tipo de estudio: meta-análisis, revisiones sistemáticas, revisiones, ensayo controlado aleatorizado, ensayo clínico controlado y libros.
2. Fecha de publicación: desde enero de 2014 a marzo de 2020.
3. Idioma: inglés y/o español.

Tras reducir, con ello, el número de artículos que aparecen como resultado de la búsqueda, se excluyen otros basándonos en la lectura del resumen de éstos. Así, se incluyen aquellos que consideren el tratamiento regenerador de defectos óseos en modelos que presenten previamente patología peri-implantaria, ya sea de causa natural o inducida experimentalmente.

Por otra parte, entre los criterios de exclusión, además de los anteriores a 2014 y en idioma distinto al inglés o castellano, se incluyen los siguientes:

1. Aquellas publicaciones que se basan en la regeneración de defectos peri-implantarios en ausencia de patología infecciosa, como en los casos de implantes inmediatos o cubrir dehiscencias óseas por otras causas.
2. Los artículos que exponen la resolución de un solo caso clínico.
3. Los estudios cuya finalidad no sea la comparación de los beneficios de la terapia regeneradora con otras posibles, o los de la utilización de un material en concreto.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN:

### Resultados de la búsqueda bibliográfica:

La estrategia de búsqueda empleada nos da 371 resultados en MEDLINE/PubMed, que reduciendo los mismos al utilizar los filtros ya comentados en el epígrafe anterior como criterios de inclusión, nos dan 159 publicaciones. Por otra parte, aplicando la misma estrategia de búsqueda en la base de datos Dialnet aparecen 10 publicaciones.

Tras eliminar los artículos repetidos y leer el resumen de los resultados obtenidos, nos quedamos con 27 publicaciones por el interés de su contenido. Aunque solo incluimos en el análisis de los resultados 12 de ellas, debido a que son las que se centran en el tema del presente trabajo, por comparar o analizar los beneficios derivados del uso de materiales o técnicas específicas. (Figura 3).

En la búsqueda manual bibliográfica obtenemos dos volúmenes, aunque en ninguno de ellos se compara o recomienda un tipo específico de material o técnica quirúrgica. También nos basamos en datos obtenidos de la sesión 11 del Congreso Internacional de 2019 de la *European Association of Osseointegration* (EAO), acogido en la ciudad de Lisboa. (Derks & Sanz Sanchez, 2019).

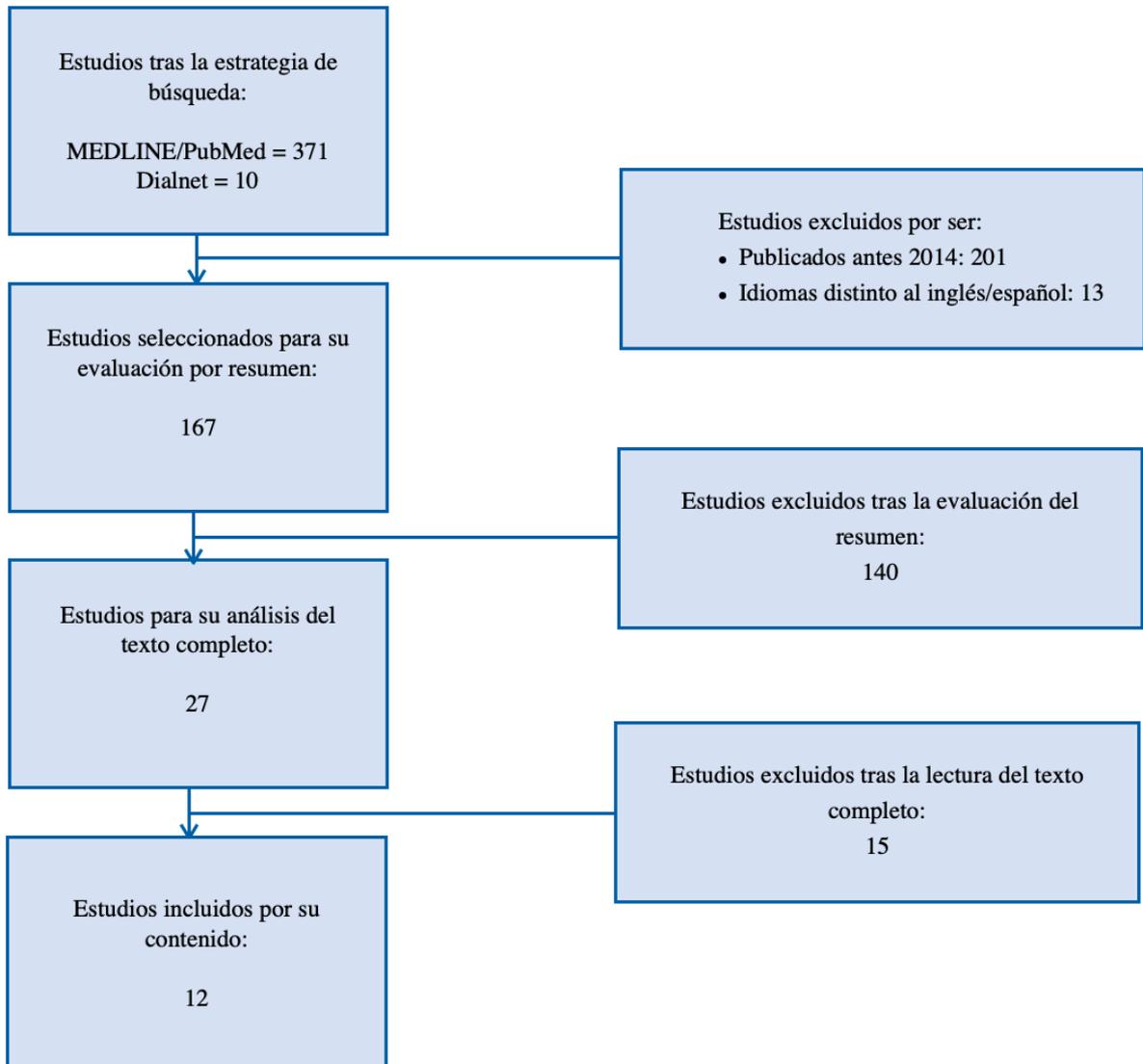


Figura 3: Diagrama del proceso de selección de los estudios incluidos en el análisis.

A continuación, mediante tablas se analizan los doce artículos seleccionados. Para favorecer su estudio se clasifican en base a sus objetivos y, dentro de ellos, se ordenan cronológicamente según la fecha de publicación de los mismos. Así, se dividen en dos grupos: el primero analiza los tipos de materiales que pueden ser utilizados como sustitutos óseos en el tratamiento regenerador, el segundo la utilización y algunos tipos de membranas de barrera.

Cada tabla cuenta con distintas columnas, donde se especifican los autores, año de publicación, tipo de estudio, objetivos, material y método, resultados y conclusiones.

Tabla 1: Análisis de artículos sobre tratamiento quirúrgico regenerador en general y el uso de distintos materiales de sustitución ósea.

Autores /Año	Tipo de estudio	Objetivos	Material y Método	Resultados	Conclusiones
<p><b>Arab H. et al.</b> <sup>16</sup> <b>(2016)</b></p>	<p>ECA</p>	<p>Comparación de resultados clínicos y radiográficos <b>6 meses</b> después de la terapia regenerativa en dos grupos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Gránulos de Titanio Poroso</b> (Natix®).</li> <li>• <b>BDX</b> (Bio-Oss®) <b>+ MC.</b></li> </ul>	<p>Se divide en dos grupos (de <b>12 implantes cada</b> uno) de forma aleatoria.</p> <p>En ambos se lleva a cabo:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Eliminación cálculo con cureta de fibra de carbono, pulido y CLHX 0.2% diaria - 4 semanas.</li> <li>2. Desbridamiento del defecto óseo con cureta.</li> <li>3. Descontaminación de superficie con dispositivo de aire abrasivo y sol. salina.</li> <li>4. Tratamiento regenerador diferente.</li> <li>5. Sutura no reabsorbible.</li> <li>6. Enjuague con CLHX 0.2% (2 semanas) y <b>ATB sistémicos.</b></li> </ol>	<p>Abandono del estudio de un paciente de cada grupo.</p> <p>En ambos grupos <b>PD</b> media e <b>inserción clínica</b> después del tratamiento cambiaron significativamente (Grupo PTG: de <math>1,1 \pm 1,4</math> mm y <math>1,1 \pm 2,1</math>, respect; grupo BDX <math>2,4 \pm 1</math> mm y <math>2,4 \pm 1,4</math>).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>RBL</b> tuvo un cambio de <math>0,85 \pm 1,06</math> para PTG y de <math>1,4 \pm 1,04</math> en BDX.</li> <li>• <b>BOP</b> se reduce de forma similar en ambos grupos.</li> </ul>	<p>Ambos materiales (PTG y BDX + MC) producen resultados en lesiones periimplantarias tras 6 meses.</p> <p><b>Diferencias entre grupos no significativas</b></p>

<p><b>Parma-Benfati S. et al.</b><sup>17</sup></p> <p>(2017)</p>	<p>Serie de casos</p>	<p>Valorar los resultados clínicos y comparar las <b>medidas de tejidos duros al reingreso</b> tras la descontaminación y regeneración.</p>	<p>6 pacientes (<b>9</b> implantes) incluidos para <b>GBR</b>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Cicatrización</u>: 5 sumergida / 1 no sumergida.</li> <li>• <u>Membrana</u>: 2 reabsorbible / 4 no reabsorbible.</li> </ul> <p>Todos reciben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Descontaminación y desintoxicación de la superficie de los implantes.</li> <li>• ATB sistémicos: 6 días.</li> <li>• AINES.</li> <li>• CLHX 0,12% en la zona.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relleno de hueso medio obtenido de 91,3%.</li> <li>• Ganancia de hueso media de 4,33 mm.</li> </ul>	<p>Regeneración es <b>eficaz</b> en el tratamiento de <b>lesiones moderadas a avanzadas</b>, produciendo ganancia de hueso.</p> <p>Precaución en la determinación de si se ha producido <b>reoseointegración</b>, pues <b>no es posible medirlo en la práctica clínica</b>.</p>
<p><b>Ished C. et al.</b><sup>18</sup></p> <p>(2018)</p>	<p>ECA</p>	<p>Evaluar resultados clínicos y radiográficos a los <b>3 y 5 años</b> tras:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Tratamiento Qx.</b></li> <li>• Con <b>EMD</b>.</li> </ul>	<p><b>29</b> pacientes (o implantes) incluidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 15 pacientes: <b>EMD</b>.</li> <li>• 14 pacientes: No – EMD.</li> </ul> <p>En todos los pacientes se realiza tratamiento no quirúrgico y quirúrgico, con desbridamiento y limpieza</p>	<p>Excluidos del análisis 2 pacientes de cada grupo.</p> <p><u>A los 3 años:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>BOP</b> + en 80% EMD y 62,5% en No-EMD.</li> <li>• <b>RBL</b>: cambios de 1,2 mm en EMD frente a 0,8 mm.</li> </ul>	<p>No aparecen diferencias significativas en las variables clínicas y radiográficas.</p> <p>EMD se asocia positivamente a la <b>supervivencia</b> de los implantes hasta 5 años.</p>

			mecánica (US) + química (sol. Cloruro de Sodio).	<p><b>A los 5 años:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>BOP</b> + en 55,6% en EMD frente a 40%.</li> <li>• <b>RBL</b>: 4,1 mm frente a 3,3 mm.</li> <li>• <b>Supervivencia</b>: 85% en EMD frente a 75%.</li> </ul>	
<b>Nart J. et al.</b> <sup>19</sup>  <b>(2018)</b>	Serie de casos	Evaluación clínica y radiográfica <b>(1 año):</b> <b>Aloinjerto + VTA + MC</b>	13 pacientes ( <b>17</b> implantes): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Descontaminación mecánica + química.</li> <li>• Regeneración.</li> <li>• Suturas. Cicatrización No sumergida.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Supervivencia</b>: 100%.</li> <li>• <b>BOP</b>: ↓ 70,6%.</li> <li>• <b>PD</b>: ↓ 4,23 ± 1,47 mm.</li> <li>• <b>RBL</b>: ↑ 0,56 ± 0,88 mm.</li> </ul>	Resultados <b>favorables en BOP, PD y ganancia de inserción</b> a los 12 meses.
<b>Renvert S. et al.</b> <sup>20</sup>  <b>(2018)</b>	ECA	Evaluar el resultado entre tratamiento quirúrgico (desbridamiento) <b>con o sin sustituto óseo. 1 año.</b>	41 pacientes (defectos de 3 y 4 paredes): <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Control</b>: desbridamiento Qx.</li> <li>• <b>Test</b>: desbridamiento Qx + <b>BDX</b> (Endobon®).</li> </ul> <p>En ambos se realiza:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cirugía, con desbridamiento con curetas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>RBL</b> significativa solo en el grupo test (0,7 mm). Defectos de 3 paredes solo grupo test.</li> <li>• <b>PD</b>: mejor grupo test (3,6 frente 2,5).</li> <li>• <b>BOP</b> -: 35% control y 47,6% grupo test.</li> <li>• <b>IP</b>: no difieren entre grupos al inicio ni al año.</li> </ul>	<p><b>RBL</b> sólo significativa cuando se usa sustituto óseo.</p> <p>El desbridamiento quirúrgico + sustituto óseo en <b>lesiones de 3 y 4</b> paredes presenta un <b>índice terapéutico compuesto (clínico y radiográfico) más predecible.</b></p>

			<p>y descontaminación H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> al 3% y sol. Salina. Sutura no reabsorbible.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ATB sistémicos día previo a 3-4 días post.</li> <li>• Analgésicos (2 días).</li> <li>• EHO + CLHX 0.2%.</li> <li>• Profilaxis profesional / 3 meses.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>CAL</b>: no difieren entre grupos.</li> <li>• <b>Éxito</b> (RBL ≥1mm; PD ≤5mm, no BOP/SOP): <ul style="list-style-type: none"> <li>- Control: 5% (1/20).</li> <li>- Test: 42,9% (9/21).</li> </ul> </li> </ul>	
<p><b>La Monaca G. et al.</b> <sup>21</sup>  (2018)</p>	<p>Serie de casos</p>	<p>Valorar resultados clínicos y radiográficos a los <b>5 años</b> de la terapia reconstructiva usando <b>aloinjerto + membrana reabsorbible en cicatrización no sumergida.</b></p>	<p><b>34</b> pacientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desbridamiento mecánico.</li> <li>• Descontaminación química (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> al 3%, CLHX 0.2% y sol. De Clorhidrato de Tetraciclina).</li> <li>• Relleno del defecto con aloinjerto + membrana reabsorbible.</li> </ul>	<p><b>Éxito</b> del tratamiento (RBL adicional ≤ 1mm; PD ≤5 mm; BOP/SOP -) disminuye progresivamente en el tiempo (<b>59% a los 5 años</b>).</p> <p>Tras 5 años <b>solo es estadísticamente sig. la BP</b>; pues PD y nivel óseo marginal no muestran diferencias.</p>	<p>La terapia quirúrgica reconstructiva mostró <b>resultados corto plazo</b> (1 año).</p> <p>Sin embargo, se hacen <b>impredecibles en su evolución</b>; pues PD aumenta y RBL se reduce.</p>
<p><b>Sanz-Esporrín J. et al.</b> <sup>22</sup></p>	<p>Estudio experimental en perros</p>	<p>Evaluar la regeneración y re-oseointegración en <b>BDX + rhBMP-2 + MC.</b></p>	<p>6 perros (<b>36</b> implantes):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Control: BDX + sol. Salina + MC.</li> <li>• Test: BDX + rhBMP2 + MC.</li> </ul>	<p><b>Histología</b>: mayor regeneración en el grupo test (rhBMP2), pero sin diferencias signif.</p>	<p>Adición de rhBMP2 al BDX + MC da un <b>valor añadido en regeneración / reoseointegración.</b></p>

(2019)			8 meses de <b>cicatrización sumergida.</b>	Resolución parcial del defecto en ambos grupos,	Aunque ninguno logra resolución completa.
<b>Tomasi C. et al.</b> <sup>23</sup>  (2019)	Revisión sistemática y Meta-análisis	Evaluación de la terapia quirúrgica regenerativa en defectos óseos por peri-implantitis a los <b>12 meses</b> de evolución.	Búsqueda digital de publicaciones en MEDLINE, Web of Science y Registro Central Cochrane de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ensayos Controlados, con inclusión de:</li> <li>• ECA, ECC o serie de casos prospectivos.</li> <li>• Más de 12 meses de seguimiento.</li> <li>• Mínimo de 10 pacientes, <b>Comparen la terapia regenerativa con el tratamiento quirúrgico</b> (solo desbridamiento).</li> <li>• Idioma inglés.</li> </ul>	16 estudios: <ul style="list-style-type: none"> <li>· Mejora en: <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Niveles óseos marginales:</b> 1,7 mm.</li> <li>- <b>Relleno óseo:</b> 57%.</li> </ul> </li> <li>· <b>No aparecen diferencias</b> para las <b>mejoras clínicas</b> (PD y BOP).</li> <li>· No considera cambios en CAL ni en niveles de tejidos blandos.</li> </ul>	<b>Evidencia disponible es limitada</b> por bajo número de ECA, sin procedimientos de uso común y con diferentes medidas de resultado.  La <b>interpretación de RBL es difícil</b> , ya que distinguir el hueso nuevo del material es complicado.
<b>Almohandes A. et al.</b> <sup>24</sup>  (2019)	Estudio preclínico “in vivo” en perros.	Valorar el efecto de materiales de sustitución ósea en tejidos duros y blandos en defectos óseos periimplantarios en <b>implantes de</b>	<b>6 perros</b> , a cada uno se le realiza 4 implantes con <b>2 características de superficies</b> diferentes (Tipo <b>A -moderadamente rugosa-</b> y Tipo <b>B -lisa-</b> ). A los 3 meses se le induce	<b>Tipo B</b> (superficie moderadamente rugosa) mostró mejor: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>RBL.</b></li> <li>• <b>Resolución</b> de lesiones.</li> <li>• <b>Reoseointegración.</b></li> </ul>	Beneficios superiores en la terapia reconstructiva en superficies lisas en comparación a las

		<p><b>distinta superficie</b> a los <b>6 meses</b> de la cirugía.</p>	<p>peri-implantitis experimentalmente.</p> <p>-Todos se tratan con curetas y pellets de algodón en sol. Salina.</p> <p>-4 tipos de tratamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· C: <b>sin aumento.</b></li> <li>· T1: <b>BDX (BioOss®)</b></li> <li>· T2: <b>bifásico (Symbios).</b></li> <li>· T3: <b>BDX + MC.</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conservación del margen de <b>mucosa.</b></li> </ul> <p>Materiales y procedimientos con pequeñas diferencias, <b>ligeras ventajas para los T1 y T2.</b></p>	<p>moderadamente rugosas.</p> <p>El <b>uso de materiales de sustitución</b> ósea durante la terapia muestra <b>pocos beneficios.</b></p>
<p><b>Aljohani M. et al.<sup>25</sup></b></p> <p><b>(2020)</b></p>	<p>Revisión Sistemática</p>	<p>Revisión sistemática de la literatura para conocer la eficacia del tratamiento regenerativo de la periimplantitis</p>	<p>Búsquedas en bases Cochrane, MEDLINE y EMBASE.</p> <p>Incluye ECA con mínimo 12 meses de seguimiento</p>	<p>Selección de 5 estudios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Mayor ↓ <b>PD</b>: 3,1 mm en BDX.</li> <li>· Mayor ↓ <b>BOP</b> (85,2%) en implantopalstia + sol. Salina.</li> <li>· ↑ <b>RBL</b>: PTG (3,6 mm).</li> <li>· Cambios en <b>PD, RBL y CAL</b> no significativos.</li> </ul>	<p>En <b>todos los estudios se mejoran las condiciones clínicas</b> tras regeneración.</p> <p>Pero <b>ninguno ha mostrado diferenciación estadística</b> en su enfoque.</p>

Tabla 2: Análisis de artículos sobre el tratamiento quirúrgico regenerador en periimplantitis y el uso de membranas de barreras, así como algunos tipos.

Autores /Año	Tipo de estudio	Objetivos	Material y Método	Resultados	Conclusiones
<p><b>Persson R. et al.</b> <sup>26</sup></p> <p>(2014)</p>	<p>Serie de casos</p>	<p>Comparar tratamiento quirúrgico regenerativo de periimplantitis <b>con y sin uso de membrana reabsorbible</b> a los <b>5 años</b>.</p> <p>*Sustituto óseo: Algipore® de Friadent.</p>	<p>25 pacientes</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Grupo 1: Sustituto óseo + M:</b> 13 pacientes/23 implantes.</li> <li>• <b>Grupo 2: Sustituto óseo solo:</b> 12 pacientes/22 implantes.</li> </ul> <p>· H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 3% + Sol. Salina.</p> <p>· Cicatrización <b>No sumergida</b>.</p> <p>· ATB sist. / 10 días.</p> <p>· CLHX 0.1% - 5 semanas.</p>	<p>· ↓ <b>PD:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grupo 1: 2,4 mm.</li> <li>- Grupo 2: 2,09 mm.</li> </ul> <p>· <b>RBL</b> promedio:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grupo 1: 1,3mm.</li> <li>- Grupo 2: 1,1 mm.</li> </ul> <p>· ↓ <b>BOP:</b> en ambos.</p> <p>· ↓ <b>IP:</b> sin diferencias, del 50 al 10%. <b>Mayor en uso de membranas.</b></p>	<p>Ambos procedimientos dan resultados estables.</p> <p><b>El uso de membranas no mejora el resultado.</b></p>
<p><b>Cagri S. et al.</b> <sup>27</sup></p> <p>(2018)</p>	<p>ECA</p>	<p>Evaluar los resultados clínicos y radiográficos al combinar sustitutos óseos con <b>2 membranas reabsorbibles</b> diferentes a los <b>6 y 12 meses:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• BioOss® + <b>MC</b></li> <li>• BioOss® + <b>CFG.</b></li> </ul>	<p><b>52</b> pacientes:</p> <p>-Tto. No Quirúrgico.</p> <p>-Desbridamiento con curetas de titanio + gasas con sol. Salina.</p> <p>-<b>Cicatrización sumergida</b> (6 meses) y sutura no reabsorbible.</p> <p>-ATB sistémicos / CLHX 0.12%.</p>	<p>· <u>A los 6 meses:</u> no se observan diferencias estadísticamente sigs. en los parámetros clínicos.</p> <p>· <u>A los 12 meses:</u> <b>PD y CAL</b> fueron más favorables en <b>CM.</b></p>	<p>Ambos producen mejoras clínicas y radiográficas.</p> <p><b>MC + sustituto óseo</b> mostró <b>mejores resultados a los 12 meses.</b></p>

*ECA: Estudio Controlado Aleatorizado; PD: Profundidad de Sondaje; CAL: Pérdida de Inserción Clínica; BRL: Nivel Óseo Radiográfico; IP: Índice de Placa; BOP/SOP: Sangrado / Supuración al Sondaje; GTP: Gránulos de Titanio Poroso; BDX: Xenoinjerto de origen Bovino; MC: Membrana de Colágeno; EMD: Proteínas derivadas de la Matriz del Esmalte; VTA: Vancomicina y Tobramicina; GBR: Regeneración Ósea y Tisular Guiada; Qx: Quirúrgico; ATB: antibióticos; CLHX: Clorhexidina.*

### **Análisis y discusión de los resultados:**

La periimplantitis puede ser tratada desde tres enfoques distintos: tratamiento no quirúrgico, quirúrgico resectivo o regenerativo. La mayoría de los autores consideran insuficiente el tratamiento no quirúrgico para tratar la periimplantitis, es decir, cuando ya se ha producido pérdida ósea a consecuencia de la propia patología.<sup>28 29 30</sup> Sin embargo, Antonio Liñares *et al*<sup>31</sup> muestran que el uso de antibióticos sistémicos, en este caso Metronidazol, como coadyuvante al desbridamiento mecánico no quirúrgico consiguen una reducción en la profundidad de sondaje (PD) y mejora del relleno óseo radiográfico (RBL) en un seguimiento de 54 meses.

Por otro lado, Nart J *et al*<sup>32</sup> consideran que el tratamiento no quirúrgico evita la progresión de la pérdida ósea y mejora los parámetros clínicos, aunque no consiguen el éxito completo.

Independientemente del tipo de tratamiento que se lleve a cabo, todos ellos parten de un desbridamiento mecánico (no quirúrgico) con el fin de controlar la infección y, con ello, si fuese necesario, establecer un ambiente más idóneo para la cirugía. Por tanto, tras esta fase previa de instrucciones de higiene oral al paciente, valoración del diseño de la prótesis u otros factores y realizar una profilaxis profesional, se valorarán los resultados clínicos y radiográficos. Donde, si siguen apareciendo signos de inflamación (BOP/SOP) y profundidad de sondaje aumentada (PD) alrededor del implante afectado, será necesario establecer una terapia adicional o quirúrgica.<sup>29</sup>

De esta forma, el tratamiento de la periimplantitis irá derivado de un adecuado diagnóstico, localización del implante, severidad y morfología del defecto óseo;<sup>29</sup> sin olvidar la patología sistémica y factores de riesgo que acontecen al paciente, pues el tabaco, la diabetes mellitus y la hiperglucemia condicionan el éxito de la regeneración.<sup>13</sup>

La morfología de los defectos óseos está relacionada con la anchura de la cresta ósea. En crestas anchas, mayores que la propia lesión, las corticales óseas permanecerán, formándose un defecto

circunferencial alrededor del implante. Mientras que, en crestas estrechas, las paredes se reabsorberán por la progresión de la propia patología, dando lugar a dehiscencias. El potencial de regeneración en los lugares donde se produzcan defectos óseos horizontales (en ángulo recto con la cresta ósea) es impredecible, por lo que se recomienda la resección del tejido duro. Mientras que, en las lesiones con patrones circunferenciales, o autocontenidos, la regeneración cuenta con mejor pronóstico.<sup>29</sup>

El tratamiento quirúrgico regenerativo en peri-implantitis moderadas o avanzadas parecen mejorar los parámetros clínicos (BOP/SOP y PD) y radiográficos (RBL) en todos los estudios analizados. Sin embargo, cuando comparan esta modalidad de tratamiento con la cirugía resectiva,<sup>17</sup> observamos que no existe diferencias estadísticamente significativas en los parámetros clínicos. Solo el relleno óseo radiográfico y, por tanto, el nivel de hueso son beneficios superiores de la adición de un sustituto óseo,<sup>23 24</sup> aunque habría que considerar la morfología de la lesión y la duración del seguimiento que realiza el estudio. Khoury F. *et al*<sup>33</sup> consideran que la cirugía resectiva tienen una eficacia limitada a largo plazo; mientras que un estudio de 2018<sup>20</sup> concluye que la utilización de un material, en la reconstrucción de defectos óseos consecuentes a patología periimplantar, supone resultados clínicos y radiográficos más predecibles en defectos de 3 y 4 paredes.

En cuanto al material de reemplazo utilizado, el primer artículo analizado,<sup>16</sup> que compara los resultados de PTG con los de XDB y una membrana de colágeno, concluye que no existe superioridad de un material con respecto a otro en sus beneficios clínicos. El hecho por el que se suele usar en la mayoría de los casos xenoinjerto o material aloplástico es por su menor morbilidad junto a su mayor disposición, en comparación al autógeno. Sí que parece tener un valor añadido la adición de rh-BMP2<sup>22</sup> o antibióticos locales<sup>19</sup> al sustituto óseo.

La proteína morfogenética ósea 2 (rh-BMP2) añade un efecto potenciador en la regeneración, según estudios. Aunque su beneficio sigue siendo una línea de investigación actualmente para diversos autores.<sup>34</sup> Por otra parte, el beneficio de los antibióticos locales como coadyuvantes lo veremos más adelante.

El empleo de membranas de barrera también es cuestionable en varios estudios.<sup>35</sup> El artículo de Persson R. *et al*,<sup>26</sup> determina que el uso de membranas no mejora los resultados en comparación al uso de un sustituto óseo solo.

El objetivo principal que se pretende conseguir con el tratamiento regenerador en la periimplantitis es que se produzca la formación de hueso nuevo y que éste se osteointegre a la superficie del implante que ha quedado expuesta a la colonización bacteriana tras la pérdida ósea progresiva por la propia patología. Es decir, que se produzca de nuevo un contacto íntimo hueso-implante. Sin embargo, varias publicaciones sugieren que el hecho de producirse relleno óseo tras la terapia regenerativa no significa que se consiga reoseointegración,<sup>17 20</sup> la cual solo puede ser confirmada histológicamente y, por tanto, en estudios preclínicos.<sup>17 29</sup>

Desde la descripción de Lindhe *et al.* en 1992<sup>36</sup> para crear modelos experimentales de periimplantitis en animales, se ha investigado distintos tipos de tratamiento, que dan como resultado un relleno óseo radiográfico de la lesión debido a la formación de hueso nuevo. Sin embargo, a nivel histológico solo muestran resolución de la inflamación del tejido blando, quedando la reoseointegración relegada a pequeñas zonas de la superficie de titanio tras su descontaminación, generalmente en la porción apical de la lesión. Mientras que en la mayor proporción de la superficie del implante, el hueso recién formado aparece separado de éste por una cápsula de tejido conectivo.<sup>37</sup> Así, Parlar A. *et al.*<sup>38</sup> afirma que “la reoseointegración es limitada e impredecible”.

Basándose en diversos estudios, parece ser que la reosteointegración está más relacionada con la superficie del implante que con los propios tejidos del huésped.<sup>29</sup>

En uno de los estudios analizados se evalúa los resultados de cuatro tipos de tratamientos (sin sustituto óseo, xenoinjerto (BioOss®), material bifásico (Symbios®) y xenoinjerto (BioOss®) en combinación con membrana de colágeno (BioGide®)) en dos tipos de implantes con características distintas de superficie (moderadamente rugosa y lisa).<sup>24</sup> Se obtienen resultados significativamente superiores en los implantes con superficie lisa (tipo B).

La mayoría de los implantes de titanio comercializados hoy día presentan una superficie rugosa, ya que favorece la oseointegración. Sin embargo, también facilita la adhesión bacteriana y, a su vez, dificulta su eliminación. Para que se forme hueso nuevo sobre la superficie del implante, ésta deberá estar libre de bacterias. Es por ello, que la descontaminación de la superficie del implante es clave para conseguir buenos resultados en el tratamiento regenerador en periimplantitis.<sup>39</sup> Así, en el estudio anterior<sup>24</sup> los implantes de superficie lisa (tipo B) presentaban mejores resultados, ya que los métodos de descontaminación consiguen una reducción más efectiva del biofilm bacteriano y, con ello, hacer desaparecer la inflamación tras eliminar el agente causal.

De Ávila E. *et al*<sup>40</sup> proponen, en un reciente artículo, cambios en la superficie de los implantes con el fin de reducir la adhesión bacteriana y, con ello, prevenir o tratar las patologías periimplantarias. Por tanto, cobra mayor importancia en la terapia regenerativa la descontaminación de la superficie del implante y el manejo de los tejidos blandos, como veremos en las líneas siguientes, que la selección del biomaterial y/o membranas.<sup>39</sup>

Para lograr la descontaminación de la superficie contamos con dos tipos de abordaje:

1. Mecánico, a través de la eliminación física del biofilm (ya sea mediante el uso de curetas, ultrasonidos o cepillos).
2. Químico, en el que podemos emplear desde clorhexidina, agua oxigenada, ácido ortofosfórico o EDTA (ácido etilendiaminotetraacético). Además, como concluye uno de los estudios analizados anteriormente,<sup>19</sup> el uso de antibióticos locales reduce la carga microbiana del biofilm al actuar directamente en la zona diana, y disminuye el riesgo de resistencias bacterianas que provocan los antibióticos sistémicos.

Aunque existe controversia en cuanto a qué protocolos de descontaminación son más efectivos,<sup>33</sup> se recomienda la combinación de métodos mecánicos y químicos cuando se realice cirugía regenerativa, con el fin de obtener mayor reoseintegración en el tratamiento de la periimplantitis.<sup>41</sup>

Existen múltiples publicaciones relacionadas con la descontaminación mecánica, pero partiendo de que la cirugía regenerativa está más indicada en defectos óseos circunferenciales o autocontenidos, donde el acceso con curetas es más difícil, se propone el uso de otros dispositivos alternativos, como los cepillos de titanio. Un estudio clínico reciente,<sup>42</sup> compara los resultados a los doce meses tras el tratamiento regenerador de defectos óseos periimplantarios con material aloplástico y membrana, previamente descontaminados mecánica y químicamente, utilizando de manera adicional cepillos de titanio (Ti-Brush®) en el grupo test. Los resultados muestran mayor reducción de PD, RBL y tasa de éxito en el grupo que utiliza este método mecánico de forma adicional.

Sin embargo, es interesante que estos dispositivos alteren lo menos posible la superficie del implante. Pues el mantenimiento de una superficie rugosa tras su descontaminación podría ser ventajoso para conseguir reoseintegración tras la cirugía regenerativa,<sup>43</sup> como, además, hemos dichos previamente. Cha J. *et al*<sup>44</sup> han llevado a cabo un estudio *in vitro* mediante microscopio confocal láser de barrido, en el que compara el grado de alteración que se produce en la superficie de 72 implantes de titanio SLA (superficie grabada y arenada) tras aplicar cinco

protocolos de descontaminación mecánica distintos: scaler con inserto de metal (SCAL), scaler con punta de teflón (PEEK), cepillo de titanio redondo (RBRU), cepillo de titanio con cerdas de titanio (TNBRU), dispositivo abrasivo de aire-polvo a base de glicina (GLI) junto a un grupo control que no recibe tratamiento. El uso de SCAL provocó grandes alteraciones en la superficie del implante mientras que PEEK dejó restos de teflón. Ambos cepillos de titanio (TBRU y TNBRU) aplanaron el perfil de las roscas. Además, concluye que, solo los cepillos de titanio y GLI fueron capaces de instrumentar las zonas valle del implante.

Por otra parte, también hemos hablado de la importancia en el manejo de los tejidos blandos, ya que es fundamental conseguir un cierre primario de los colgajos sin tensión, que dote de un ambiente favorable para la regeneración,<sup>13 39</sup> reduciendo también el riesgo de exposición de membranas. En los pacientes con biotipo gingival fino o anchura de mucosa queratinizada limitada (menor de 2 mm), el aumento de tejidos blandos, ya sea usando una matriz de colágeno xenogénico o injerto de tejido conectivo, junto a la regeneración reduce significativamente BOP y mejora estéticamente el resultado.<sup>33 45</sup> Además, la existencia de mayor anchura de mucosa queratinizada alrededor del implante protege y facilita la higiene oral del paciente, que favorecerá el mantenimiento de la salud los tejidos peri-implantarios a largo plazo.<sup>39</sup>

Sin embargo, esta cuestión tampoco está exenta de controversias. Ravidà A. *et al*<sup>46</sup> evalúan el impacto del grosor de mucosa queratinizada alrededor de los implantes en el resultado clínico (en términos de PD, BOP y nivel óseo) tras un año del tratamiento quirúrgico de la periimplantitis. El estudio concluye que el resultado del tratamiento quirúrgico está más relacionado con la gravedad de la pérdida ósea en el momento del tratamiento que con la presencia de mucosa queratinizada.

Tras realizar esta revisión bibliográfica, en ninguno de los artículos analizados se hace referencia sobre la existencia de un protocolo específico para tratamiento de esta patología, aunque sí es esencial, como hemos venido diciendo a lo largo del trabajo, que previo a la cirugía se lleve a cabo un adecuado desbridamiento para eliminar la inflamación; así como un estricto mantenimiento tras ella, mediante visitas regulares y una adecuada higiene por parte del paciente. En la mayoría de las publicaciones<sup>23 25 47</sup> advierten que la evidencia disponible en el tratamiento de la peri-implantitis es muy limitada para establecer un protocolo estable, pues existen pocos estudios controlados y falta de los mismos para procedimientos de uso común, así como la heterogeneidad de los estudios y la elección de las medidas de resultados.

## CONCLUSIONES:

- 1) La selección del caso es un factor importante para conseguir el éxito en la terapia regenerativa de la periimplantitis, teniéndose en cuenta la existencia de patologías sistémicas y factores de riesgo del paciente, localización del implante junto a la severidad y morfología del defecto óseo.
- 2) El tratamiento regenerador parece aportar resultados superiores sobre los parámetros clínicos y radiográficos en defectos de 3 y 4 paredes.
- 3) Los resultados obtenidos mediante cirugía regenerativa de defectos óseos periimplantarios parece ser independiente del tipo de material de sustitución ósea empleado, así como del uso o no de membranas de barrera.
- 4) La reoseointegración es impredecible y limitada, siendo superior tras una adecuada descontaminación de la superficie del implante, mediante la combinación de métodos mecánicos y químicos, pero sin alterar su rugosidad.
- 5) La adición de antibióticos locales al material de reemplazo parece mejorar los resultados tras el tratamiento regenerador en comparación cuando se lleva a cabo solo descontaminación mecánica, debido a una mayor reducción de la carga bacteriana.
- 6) El nivel de mucosa queratinizada parece ser importante para el éxito del tratamiento regenerador, ya que favorece la cicatrización y el mantenimiento de una higiene adecuada.
- 7) La evidencia científica sobre el tratamiento de la patología periimplantaria es limitada, requiriéndose más estudios controlados, con mayor número de muestras y que sigan iguales medidas sobre un mismo grupo control

## BIBLIOGRAFÍA:

1. Rosso R. Dinámicas evolutivas del mercado de los implantes. *Gac Dent Ind y Prof* [Internet]. 2017;287(Enero):214-5. Disponible en: <http://www.redagricola.com/cl/analisis-del-mercado-los-bioinsumos-cambios-la-industria-los-productos-biologicos/>
2. Leticia María Lemus Cruz CE, Urrutia ZA, Castell ACL. Origen y evolución de los implantes dentales. *Rev Habanera Ciencias Medicas*. 2009;8(4).
3. Shatta A, Bissada NF, Ricchetti P, Paes A, Demko C. Impact of Implant and Site Characteristics on the Pattern of Bone Loss in Peri-implantitis. *Int J Oral Maxillofac Implants* [Internet]. 2019;34(6):1475-81. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31711088>
4. Mombelli A, van Oosten MAC, Schürch E, Lang NP. The microbiota associated with successful or failing osseointegrated titanium implants. *Oral Microbiol Immunol*. 1987;2(4):145-51.
5. G. Caton J, Armitage G, Berglundh T, Chapple ILC, Jepsen S, S. Kornman K, et al. A new classification scheme for periodontal and peri-implant diseases and conditions – Introduction and key changes from the 1999 classification. *J Clin Periodontol*. 2018;45(March):S1-8.
6. Herrera D, Figuero E, Shapira L, Jin L, Sanz M. La Nueva Clasificación de las Enfermedades Periodontales y Periimplantarias. *Rev Científica la Soc Española Periodoncia*. 2018;94-110.
7. Berglundh T, Armitage G, Araujo MG, Avila-Ortiz G, Blanco J, Camargo PM, et al. Peri-implant diseases and conditions: Consensus report of workgroup 4 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions. *J Clin Periodontol*. 2018;45(March):S286-91.
8. Rakic M, Galindo-Moreno P, Monje A, Radovanovic S, Wang HL, Cochran D, et al. How frequent does peri-implantitis occur? A systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Investig*. 2018;22(4):1805-16.
9. Rodrigo D, Sanz-Sánchez I, Figuero E, Llodrá JC, Bravo M, Caffesse RG, et al. Prevalence and risk indicators of peri-implant diseases in Spain. *J Clin Periodontol*.

- 2018;45(12):1510-20.
10. Schwarz F, Herten M, Sager M, Bieling K, Sculean A, Becker J. Comparison of naturally occurring and ligature-induced peri-implantitis bone defects in humans and dogs. *Clin Oral Implants Res.* 2007;18(2):161-70.
  11. Monje A, Pons R, Insua A, Nart J, Wang HL, Schwarz F. Morphology and severity of peri-implantitis bone defects. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2019;21(4):635-43.
  12. Schwarz F, Sahm N, Schwarz K, Becker J. Impact of defect configuration on the clinical outcome following surgical regenerative therapy of peri-implantitis. *J Clin Periodontol.* 2010;37(5):449-55.
  13. Aljateeli M, Fu JH, Wang HL. Managing Peri-Implant Bone Loss: Current Understanding. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2012;14(SUPPL. 1):109-18.
  14. Sinjab K, Garaicoa-Pazmino C, Wang HL. Decision making for management of periimplant diseases. *Implant Dent.* 2018;27(3):276-81.
  15. Lin G-H, Chan H-L, Wang H-L. The Significance of Keratinized Mucosa on Implant Health: A Systematic Review. *J Periodontol.* 2013;84(12):1755-67.
  16. Arab H, Shiezadeh F, Moeintaghavi A, Anbiaei N, Mohamadi S. Comparison of Two Regenerative Surgical Treatments for Peri-Implantitis Defect using Natix Alone or in Combination with Bio-Oss and Collagen Comparison of Two Regenerative Surgical Treatments for Peri-Implantitis Defect Using Natix Alone or in Combination. *J Long Term Eff Med Implants.* 2016;26(2):423-8.
  17. Parma-Benfenati S, Roncati M, Galletti P, Tinti C. Peri-implantitis Treatment with a Regenerative Approach: Clinical Outcomes on Reentry. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2017;35(5):625-36.
  18. Isehede C, Holmlund A, Renvert S, Svenson B, Johansson I, Lundberg P. Effectiveness of enamel matrix derivative on the clinical and microbiological outcomes following surgical regenerative treatment of peri-implantitis. A randomized controlled trial. *J Clin Periodontol.* 2016;43(10):863-73.
  19. Nart J, de Tapia B, Pujol À, Pascual A, Valles C. Vancomycin and tobramycin impregnated mineralized allograft for the surgical regenerative treatment of peri-implantitis: a 1-year follow-up case series. *Clin Oral Investig* [Internet].

2018;22(6):2199-207.

Disponible

en:

<http://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&from=export&id=L625646473%0Ahttp://dx.doi.org/10.1007/s00784-017-2310-0>

20. Roos-Jansåker, Ann-Marie, Renvert S, Persson GR. Surgical treatment of peri-implantitis lesions with or without the use of a bone substitute — a randomized clinical trial. 2018;(June):1266-74.
21. La Monaca G, Pranno N, Annibali S, Cristalli MP, Polimeni A. Clinical and radiographic outcomes of a surgical reconstructive approach in the treatment of peri-implantitis lesions: A 5-year prospective case series. *Clin Oral Implants Res.* 2018;29(10):1025-37.
22. Sanz-Esporrin J, Blanco J, Sanz-Casado JV, Muñoz F, Sanz M. The adjunctive effect of rhBMP-2 on the regeneration of peri-implant bone defects after experimental peri-implantitis. *Clin Oral Implants Res.* 2019;30(12):1209-19.
23. Tomasi C, Regidor E, Ortiz-Vigón A, Derks J. Efficacy of reconstructive surgical therapy at peri-implantitis-related bone defects. A systematic review and meta-analysis. *J Clin Periodontol.* 2019;46(S21):340-56.
24. Almohandes A, Carcuac O, Abrahamsson I, Lund H, Berglundh T. Re-osseointegration following reconstructive surgical therapy of experimental peri-implantitis. A pre-clinical in vivo study. *Clin Oral Implants Res.* 2019;30(5):447-56.
25. Aljohani M, Yong SL, Bin Rahmah A. The effect of surgical regenerative treatment for peri-implantitis: A systematic review. *Saudi Dent J [Internet].* 2020;32(3):109-19. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.sdentj.2019.10.006>
26. Persson R, Lindahl C, Renvert S. Surgical treatment of peri-implantitis using a bone substitute with or without a resorbable membrane : a 5-year. 2014;1108-14.
27. Cagri S, Dds I, Soysal F, Tugce DDS, Bak B, Berrin DDS, et al. Regenerative surgical treatment of peri-implantitis using either a collagen membrane or concentrated growth factor : A 12-month randomized clinical trial. 2018;(June):703-12.
28. Kelekis-Cholakis A, Atout R, Hamdan N, Tsourounakis IJ. Hard Tissue Complications/Peri-implantitis. En: Kelekis-Cholakis A. et al. *Peri-Implant Complications: A Clinical Guide to Diagnosis and Treatment.* Sprinters International Publishing AG; 2018. 96-114 p.

29. Berglundh T, Lang N.P, Lindhe J. Treatment of Peri-implant Mucositis and Peri-implantitis. En: Lang N.P, Lindhe J. *Clinical Periodontology and Implant Dentistry (Volume 2)*. Willey Blackwell; 2015. 861-869 p.
30. Karlsson K, Derks J, Håkansson J, Wennström JL, Petzold M, Berglundh T. Interventions for peri-implantitis and their effects on further bone loss: A retrospective analysis of a registry-based cohort. *J Clin Periodontol*. 2019;46(8):872-9.
31. Liñares A, Pico A, Blanco C, Blanco J. Adjunctive Systemic Metronidazole to Nonsurgical Therapy of Peri-implantitis with Intrabony Defects: A Retrospective Case Series Study. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2019;34(5):1237-45.
32. Nart J, Pons R, Valles C, Esmatges A, Sanz-Martín I, Monje A. Non-surgical therapeutic outcomes of peri-implantitis: 12-month results. *Clin Oral Investig*. 2020;24(2):675-82.
33. Khoury F, Keeve PL, Ramanauskaite A, Schwarz F, Koo KT, Sculean A, et al. Surgical treatment of peri-implantitis – Consensus report of working group 4. *Int Dent J*. 2019;69(S2):18-22.
34. Rodríguez IM, Veiga NA, Alonso MS, M<sup>a</sup> J. Abordaje quirúrgico combinado para la desinfección y regeneración de defectos periimplantarios . *Científica Dent*. 2019;16(1):27-34.
35. Daugela P, Cicciù M, Saulacic N. Surgical Regenerative Treatments for Peri-Implantitis: Meta-analysis of Recent Findings in a Systematic Literature Review. *J Oral Maxillofac Res*. 2016;7(3):1-20.
36. Lindhe J, Berglundh T, Ericsson I, Liljenberg B, Marinello C. Experimental breakdown of peri-implant and periodontal tissues. A study in the beagle dog. Vol. 3, *Clinical Oral Implants Research*. 1992. p. 9-16.
37. Persson LG, Araújo MG, Berglundh T, Gröndahl K, Lindhe J. Resolution of peri-implantitis following treatment - An experimental study in the dog. Vol. 10, *Clinical Oral Implants Research*. 1999. p. 195-203.
38. Parlar A, Bosshardt DD, Etiner D, Schafroth D, Ünsal B, Hayta C, et al. Effects of decontamination and implant surface characteristics on re-osseointegration following treatment of peri-implantitis. *Clin Oral Implants Res*. 2009;20(4):391-9.
39. Rodrigo D, Figuero E, Luengo F, Sanz Martín I, Sanz Sánchez I. Innovaciones en el

- tratamiento de las patologías periimplantarias. *Maxillaris*. 2018;105-10.
40. de Avila ED, van Oirschot BA, van den Beucken JJJP. Biomaterial-based possibilities for managing peri-implantitis. *J Periodontal Res*. 2019;(September):1-9.
  41. Subramani K, Wismeijer D. Decontamination of titanium implant surface and reosseointegration to treat peri-implantitis: a literature review. *Int J Oral Maxillofac Implants* [Internet]. 2012;27(5):1043-54. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23057016>
  42. de Tapia B, Valles C, Ribeiro-Amaral T, Mor C, Herrera D, Sanz M, et al. The adjunctive effect of a titanium brush in implant surface decontamination at peri-implantitis surgical regenerative interventions: A randomized controlled clinical trial. *J Clin Periodontol*. 2019;46(5):586-96.
  43. Kim S, Hu K-S, Jung U-W. Reosseointegration After Regenerative Surgical Therapy Using a Synthetic Bone Substitute for Peri-implantitis: Human Autopsy Study. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2018;38(4):585-91.
  44. Cha JK, Paeng K, Jung UW, Choi SH, Sanz M, Sanz-Martín I. The effect of five mechanical instrumentation protocols on implant surface topography and roughness: A scanning electron microscope and confocal laser scanning microscope analysis. *Clin Oral Implants Res*. 2019;30(6):578-87.
  45. Sculean A, Romanos G, Schwarz F, Ramanauskaite A, Leander KP, Khoury F, et al. Soft-Tissue Management as Part of the Surgical Treatment of Periimplantitis: A Narrative Review. *Implant Dent*. 2019;28(2):210-6.
  46. Ravidà A, Saleh I, Siqueira R, Garaicoa Pazmino C, Saleh MHA, Monje A, et al. Influence of keratinized mucosa on the surgical therapeutical outcomes of peri-implantitis. *J Clin Periodontol*. 2020;1(734):0-2.
  47. Ramanauskaite A, Daugela P, Juodzbaly G. Treatment of peri-implantitis: Meta-analysis of findings in a systematic literature review and novel protocol proposal. *Quintessence Int (Berl)*. 2016;47(5):379-93.