

## CLAVES PARA EL ÉXITO DE LA REGENERACIÓN ÓSEA GUIADA EN EL TRATAMIENTO QUIRÚRGICO DE LA PERIIMPLANTITIS.

Flores Cerero M<sup>1</sup>, Cano Díaz EI, Gutiérrez Corrales A<sup>1</sup>, Torres Lagares D<sup>1</sup>, Gutiérrez Pérez JL<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Máster en Cirugía Bucal de la Universidad de Sevilla.

<sup>2</sup>UGC Cirugía Oral y Maxilofacial. Hospital Universitario Virgen del Rocío de Sevilla.

### RESUMEN

Las enfermedades periimplantarias son unas de las complicaciones más frecuentes en el tratamiento con implantes dentales, que afecta a los tejidos alrededor de los implantes. La periimplantitis puede tratarse con procedimientos no quirúrgicos o quirúrgicos. Ha sido demostrado en diferentes estudios que el tratamiento no quirúrgico resulta insuficiente para el tratamiento de esta infección, por lo que los métodos quirúrgicos son los más indicados para el tratamiento de estas patologías. En la presente revisión bibliográfica nos centraremos en el efecto del tratamiento quirúrgico con regeneración ósea guiada en los defectos óseos periimplantarios.

**PALABRAS CLAVE:** Sustitutos óseos; peri-implantitis; membranas reabsorbibles; membranas no reabsorbibles; tratamiento quirúrgico; regeneración ósea guiada; relleno del defecto óseo.

### INTRODUCCIÓN

La periimplantitis es una patología infecciosa que ocurre alrededor de los tejidos que rodean a los implantes dentales, caracterizado por la inflamación de la mucosa periimplantaria y una progresiva pérdida de soporte óseo. Los signos clínicos incluyen el enrojecimiento de la mucosa, edema, sangrado al sondaje con o sin supuración, junto con un aumento de la profundidad al sondaje y la pérdida ósea radiográfica.<sup>(1,4)</sup>

Podemos identificar distintos tipos de periimplantitis: defectos infraóseos (clase I) y defectos supraóseos (clase II). Dentro de los defectos infraóseos diferenciamos: dehiscencia bucal (clase Ia), dehiscencia bucal con defecto semicircular en la mitad del cuerpo del implante (clase Ib), dehiscencia bucal con reabsorción ósea circular en presencia hueso lingual (clase Ic), dehiscencia bucal con reabsorción ósea circular en ausencia de hueso lingual (clase Id) y pérdida ósea circunferencial con mantenimiento de los contornos bucal y lingual del hueso crestral de soporte (clase Ie).<sup>(5,8)</sup>

Las terapias propuestas para el manejo de la periimplantitis se basan en la evidencia del tratamiento de la periodontitis, entre los que se describen soluciones para reducir la inflamación y preservación el hueso de soporte. El objetivo del tratamiento de la periimplantitis debe comenzar eliminando la infección mediante la destrucción del biofilm bacteriano de la superficie del implante, así como la prevención de la reinfección mediante un exhaustivo control de placa en casa.<sup>(9,18)</sup>

Diferenciamos dos tipos de tratamientos: los no quirúrgicos y los quirúrgicos. El tratamiento no quirúrgico de la infección periimplantaria incluye el tratamiento con curetas, ultrasonidos, sistemas de aire abrasivos o láser, así como diferentes agentes químicos como el agua oxigenada y la clorhexidina. Pero, a pesar de que existe evidencia de que la

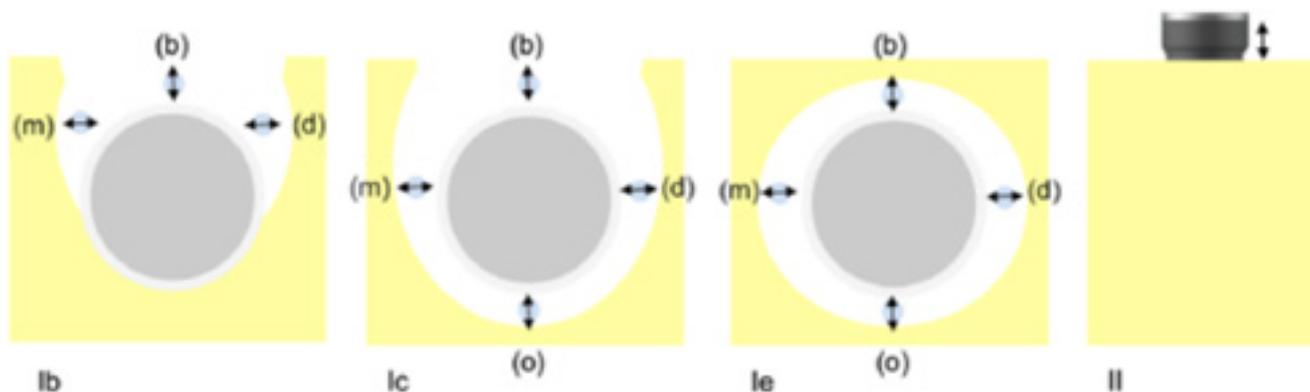


Imagen 1.  
Tipos de defectos periimplantarios (Scharzs) <sup>(12)</sup>

terapia local no quirúrgica tiene un efecto positivo en los parámetros clínicos y microbiológicos en el tratamiento de la periimplantitis, en lesiones profundas con amplia contaminación bacteriana del implante, es necesario una intervención quirúrgica adicional, para conseguir la resolución de la lesión inflamatoria.

Los procedimientos quirúrgicos que podemos seguir para el tratamiento de la periimplantitis son:

- **Cirugía de acceso:** consiste en la apertura del colgajo y la eliminación del tejido de granulación, para posteriormente limpiar la superficie del implante con un cepillo de titanio para eliminar el biofilm de la superficie del implante. Se pueden añadir antisépticos para la descontaminación de la superficie, no existiendo mucha literatura al respecto y siendo el más eficaz la clorhexidina.

- **Cirugía resectiva:** esta técnica se puede aplicar bien a nivel del implante o de los tejidos blandos periimplantarios. Cuando se realiza la resección de los tejidos blandos y de la bolsa periimplantaria, comprometemos el resultado estético, no siendo un procedimiento válido para la zona estética. Puede ir acompañado de un pulido de la superficie del implante (implantoplastia), para eliminar las espiras expuestas, lo cual resulta en un tratamiento más efectivo que cuando se realiza solo el procedimiento de eliminación de las bolsas.

- **Cirugía regenerativa:** implica la regeneración de todo el tejido alrededor del implante, previa eliminación del tejido de granulación y descontaminación de la superficie del implante.

- **Cirugía combinada:** primero es necesario identificar el defecto para saber dónde se realizará la resección del implante (implantoplastia) que será la zona del defecto 6 supracrestal, y que posteriormente se procederá al relleno de la parte intraósea del defecto con materiales de regeneración.

Cuando los tratamientos anteriores no son efectivos, la explantación del implante estaría indicada en casos de:

- Pérdida de osteointegración, implicando signos de movilidad y una pérdida ósea que llega prácticamente a nivel del ápice del mismo.

- Diseños complejos de implantes: en el implante cilíndrico hueco, ya que no es posible descontaminarlo en su totalidad.

- Cualquier complicación técnica del implante: fractura.

- Perforación del seno causada por la periimplantitis, no por la colocación del implante.

En el presente trabajo nos centraremos en la cirugía regenerativa de la periimplantitis, en la que está indicada en aquellos defectos infraóseos profundos de más de 3mm o en dehiscencias óseas.

La regeneración ósea guiada es una técnica de aumento óseo ampliamente descrita en la literatura, que ha demostrado proporcionar resultados excelentes y reproducibles con altas tasas de éxito a largo plazo. En esta técnica quirúrgica se utilizan membranas reabsorbibles y no reabsorbibles para mantener un espacio entre el defecto óseo y el periostio. Idealmente, las células osteoprogenitoras deberían colonizar el espacio sobre el defecto, sin embargo, estas células crecen con relativa lentitud. Las membranas utilizadas en la regeneración ósea guiada evitan el crecimiento hacia el interior del defecto de células epiteliales y del tejido conjuntivo, que proliferan rápidamente.

Las primeras publicaciones conocidas de regeneración ósea guiada utilizaban membranas no reabsorbibles de politetrafluoroetileno como barrera, pero numerosos estudios han registrado una alta tasa de exposición de estas membranas. Dado sus rígidas propiedades mecánicas, este tipo de membranas pueden crear y mantener el espacio necesario para realizar los procedimientos de regeneración ósea guiada, especialmente las reforzadas con 7 titanio, pero, a pesar de su efectividad, estas membranas necesitan una segunda intervención quirúrgica para ser retiradas. Para evitar la reentrada quirúrgica, se desarrollaron las membranas reabsorbibles, que muestran una gran compatibilidad tisular y celular con bajas tasas de dehiscencia en comparación con las membranas no reabsorbibles.

## **MATERIAL Y MÉTODO**

Para este trabajo se ha realizado la búsqueda de información en diferentes fuentes bibliográficas y bases de datos para encontrar el mayor número de artículos posibles acerca de las claves para el éxito de la regeneración ósea guiada en el tratamiento quirúrgico regenerador de la periimplantitis.

Se realizó una búsqueda electrónica en Medline y Pubmed y se obtuvieron 162 resultados. Se incluyeron en su mayoría artículos publicados entre los años 2012-2021 y sólo se seleccionaron aquellos artículos que según la Journal Citation Report se encontraban en los cuartiles Q1 y Q2, por lo que el total de los artículos se redujo a 18.

## RESULTADOS

Estudio	Técnica utilizada	Número pacientes/ implantes	Objetivo	Conclusiones
Isehmed et al. (2016) (5)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desbridamiento con colgajo abierto.</li> <li>Derivado matriz de esmalte.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>13 implantes.</li> <li>12 implantes.</li> </ul>	Su propósito fue comparar radiográficamente, clínicamente y los efectos microbianos del tratamiento quirúrgico de la periimplantitis sola o en combinación con derivado de la matriz del esmalte.	Derivado de la matriz del esmalte en el tratamiento quirúrgico de la periimplantitis fue asociado con prevalencia de bacterias Gram+ aerobias durante el periodo de seguimiento y un aumento del hueso marginal a los 12 meses después del tratamiento.
Aghazadeh et al. (2012) <sup>(2)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Grupo 1: injerto autólogo particulado con membrana reabsorbible.</li> <li>Grupo 2: injerto derivado bovino particulado y membrana reabsorbible.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>36 implantes.</li> <li>39 implantes.</li> </ul>	Eficacia limitada del tratamiento regenerador en la periimplantitis.	Xenoinjerto bovino ha demostrado mayor relleno óseo radiográficamente mayor que el injerto de hueso autógeno. El éxito para ambos procedimientos es limitado. Se observaron descensos en la profundidad de sondaje, sangrado al sondaje y supuración.

<p>Khoury and Buchmann(2010)<sup>(4)</sup></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grupo 1: hueso autólogo en bloque y particulado.</li> <li>• Grupo 2: hueso autógeno en bloque y particulado con membrana no reabsorbible (ePTFE).</li> <li>• Grupo 3: hueso autólogo en bloque y particulado con membrana reabsorbible.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 12 implantes</li> <li>• 20 implantes</li> <li>• 9 implantes</li> </ul>	<p>Evaluar los avances en el seguimiento de la ROG con 3 protocolos diferentes de tratamiento.</p>	<p>Injerto de hueso autógeno es un tratamiento adecuado en el tratamiento de defectos en cráter por periimplantitis. Aunque distintas situaciones pueden requerir una fijación adicional con membranas barreras, su aplicación debe ser utilizada con precaución.</p>
<p>Matarasso et al. (2014)<sup>(5)</sup></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Injerto de hueso bovino particulado con membrana de colágeno.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 11 implantes</li> </ul>	<p>Evaluar los avances clínicos y radiográficos de las terapias regenerativas y resectivas en el tratamiento de la periimplantitis.</p>	<p>Un enfoque combinado de técnicas regenerativas y resectivas en los defectos periimplantarios arrojó resultados positivos en términos de reducción de bolsa y reducción de defecto óseo tras 12 meses de seguimiento.</p>

<p>Nart et al. (2017)<sup>(6)</sup></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aloinjerto (impregnado con vancomicina y tobramicina) con membrana de colágeno.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 17 implantes</li> </ul>	<p>Evaluar los resultados clínicos y radiográficos en el tratamiento regenerativo de la periimplantitis usando la Vancomicina y Tobramicina en el aloinjerto después de un periodo de 12 meses.</p>	<p>El uso local de antibióticos en el aloinjerto con membrana de colágeno puede reducir los efectos indeseables de la administración sistémica de antibióticos y el riesgo de desarrollar resistencias.</p>
<p>Roos-Jansaker et al. (2007)<sup>a (2)</sup></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hidroxiapatita y membrana reabsorbible.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 16 implantes</li> </ul>	<p>Estudiar una modalidad de tratamiento quirúrgico para la periimplantitis empleando la curación sumergida.</p>	<p>El tratamiento de los defectos periimplantarios usando sustituto óseo combinado con una membrana reabsorbible y la curación sumergida dieron como resultado un relleno del defecto y situaciones clínicas más saludables.</p>
<p>Roos-Jansaker et al. (2007)<sup>b (2)</sup></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grupo 1: hidroxiapatita y membrana reabsorbible.</li> <li>• Grupo 2: hidroxiapatita.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 29 implantes</li> <li>• 36 implantes</li> </ul>	<p>Comparación de dos tratamientos regeneradores para periimplantitis a los 5 años.</p>	<p>Ambos procedimientos mostraron resultados estables. El uso adicional de membrana no proporciona mejores resultados que sin ella.</p>

<p>Schwarzs et al. (2006)<sup>(7)</sup></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grupo 1: hidroxiapatita.</li> <li>• Grupo 2: hueso bovino particulado y membrana de colágeno.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 9 implantes</li> <li>• 11 implantes</li> </ul>	<p>Evaluar el tratamiento intraóseo de periimplantitis utilizando hidroxiapatita nanocrystalina o un xenoinjerto bovino en combinación con una membrana de colágeno.</p>	<p>A los 6 meses posteriores a la cirugía ambas terapias mostraron reducciones clínicamente importantes en profundidad al sondaje y una ganancia en la pérdida de inserción.</p>
<p>Schwarzs et al. (2016)<sup>(7)</sup></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grupo 1: descontaminación superficie del implante con curetas de plástico, hueso bovino mineralizado particulado y membrana de colágeno.</li> <li>• Grupo 2: descontaminación superficie del implante con láser ER:YAG, injerto de hueso bovino particulado y membrana de colágeno.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 14 pacientes</li> <li>• 10 pacientes</li> </ul>	<p>Evaluar los resultados a largo plazo (&gt;4 años) después del tratamiento combinado de resección/regeneración en lesiones avanzadas de periimplantitis usando dos métodos diferentes de descontaminación.</p>	<p>La combinación quirúrgica resectiva y regenerativa de la periimplantitis avanzada fue efectiva a largo plazo pero no estuvo influenciada por el método inicial de descontaminación.</p>
<p>Wiltfang et al. (2012)<sup>(10)</sup></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Injerto autógeno particulado y xenoinjerto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 36 implantes</li> </ul>	<p>Estudiar el tratamiento regenerador en los defectos periimplantarios con una mezcla de hueso autógeno e injerto bovino desmineralizado con factores de crecimiento.</p>	<p>Los defectos provocados por periimplantitis mayores a 4mm, con esta única intervención quirúrgica es un método confiable para reducir los defectos óseos.</p>

<p>Elgali I (2017)<sup>(13)</sup></p>			<p>Actualización de las propiedades de las membranas y los resultados biológicos, así como la evaluación crítica de los mecanismos biológicos que produce la regeneración ósea en los defectos cubiertos por membranas.</p>	<p>Los nuevos hallazgos experimentales sugieren que diferentes modificaciones de las propiedades físico-químicas y mecánicas de las membranas pueden promover la regeneración ósea, pero el papel preciso de la porosidad de la membrana para realizar la función de barrera aún está pendiente de aclaración.</p>
<p>Trenton B. (2018)<sup>(14)</sup></p>			<p>Examinar el modulo elástico. Basado en la nanoindentación en diferentes regiones óseas adyacentes a los implantes dentales de titanio con regeneración ósea guiada tras el tratamiento con DBM y BMP-2.</p>	<p>El tratamiento con BMP-2 en regeneración ósea guiada acelera la mineralización del tejido óseo durante un período de curación más prolongado ya que la regeneración ósea guiada probablemente facilita un microambiente que proporciona más metabolitos con espacio abierto de la región del defecto que rodea el implante.</p>

<p>Istvan A. Urban (2019).<sup>(15)</sup></p>			<p>La regeneración óseoguiada representa una alternativa plausible, viable y eficaz para la reconstrucción de crestas atróficas. El cierre del colgajo sin tensión y la estabilidad del injerto y la membrana de barrera son de suma importancia para asegurar resultados exitosos. El procedimiento requiere una gran experiencia técnica y está indicado en pacientes de bajo nivel (buena higiene oral y no fumadores).</p>	<p>-La regeneración óseoguiada para la reconstrucción del hueso alveolar es eficaz y menos invasiva que otras técnicas como el injerto en bloque -La estabilidad del injerto y la membrana dictan el éxito con fines regenerativos -El éxito de la regeneración ósea guiada se basa en el manejo del colgajo para garantizar un cierre primario sin tensión.</p>
<p>Bastian Wessing (2017).<sup>(16)</sup></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 22 estudios.</li> </ul>		<p>Evaluar diferentes métodos de regeneración ósea guiada utilizando membranas de colágeno y materiales de injertos particulados.</p>	<p>La regeneración óseoguiada con injertos particulados y membranas reabsorbibles de colágeno es una técnica efectiva para conseguir el relleno óseo de defectos periimplantarios.</p>

<p>Frank Schwarz (2018).<sup>(12)</sup></p>			<p>Proporcionar una descripción general basada en la evidencia sobre la periimplantitis sobre la clasificación de enfermedades periodontales y periimplantarias.</p>	<p>-Periimplantitis es unapatoología que ocurre alrededor de los implantes, caracterizada por la inflamación del tejido conectivo periimplantario y una pérdida progresiva delhueso de soporte -La periimplantitis muestra un patrón circunferencial de pérdida ósea. -Existe un mayor riesgo de desarrollar periimplantitis en pacientes con antecedentes de periodontitis y déficit de higiene oral.</p>
<p>Alberto Monje (2020).<sup>(17)</sup></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Injerto mineral de hueso autógeno.</li> <li>● Injerto de hueso bovino desproteinizado.</li> <li>● Membrana decolágeno.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 27 implantes</li> </ul>	<p>Evaluar la respuesta de la terapia reconstructiva para el tratamiento de defectos óseos periimplantarios de 2/3 paredes después de la regeneración ósea guiada por curación sumergida.</p>	<p>El abordaje quirúrgico seguido de una cicatrización sumergida para reconstruir defectos óseos periimplantarios puede ser una opción terapéutica para los implantes dentales fallidos. Su efectividad en comparación con tratamientos menos invasivos necesita investigación en ensayos controlados aleatorizados.</p>

<p>Cristiano Tomasi (2019).<sup>(18)</sup></p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 116 implantes.</li> </ul>	<p>Evaluar la eficacia de la terapia quirúrgica reconstructiva en defectos desarrollados en periimplantitis.</p>	<p>La interpretación de la mayor ganancia ósea demostrada en estos procedimientos es difícil, ya que el material del injerto puede no distinguirse del hueso recién formado.</p>
<p>Schwarz F (2010).<sup>(11)</sup></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mineral óseo natural.</li> <li>• Membrana de colágeno.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 27 pacientes</li> </ul>	<p>Investigar el impacto de los tipos de defectos en la terapia quirúrgica regenerativa de las lesiones periimplantarias.</p>	<p>La configuración del defecto puede tener un impacto en el resultado clínico tras el tratamiento quirúrgico regenerador en lesiones periimplantarias. Las clases Ib y Ic pueden considerarse desfavorables.</p>

## DISCUSIÓN

El tratamiento de la periimplantitis requiere, independientemente de la técnica a emplear la elevación de un colgajo para acceder al defecto, el desbridamiento del biofilm bacteriano y el tejido infectado y la descontaminación de la superficie del implante. Aunque la evidencia disponible es muy limitada para determinar cuál es la técnica quirúrgica de elección en términos de predictibilidad del

superficie del implante, la literatura señala que no existen diferencias significativas entre las distintas tecnologías, por lo que se recomienda emplear aquel sistema que permita eliminar correctamente el biofilm y el cálculo. El Dr. Schwarz and cols. realizaron un estudio en el que combinó cirugía resectiva y regenerativa en lesiones avanzadas de periimplantitis usando dos métodos distintos de descontaminación de la superficie.

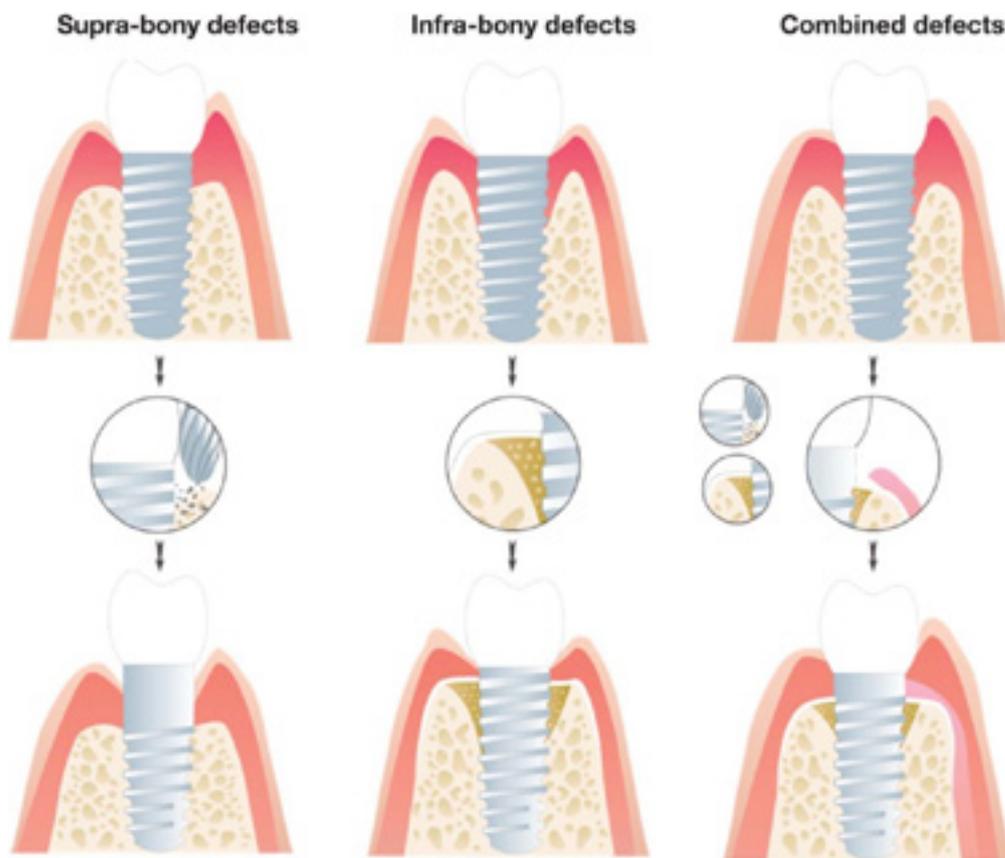


Imagen 2: Tipos de defectos óseos periimplantarios (Khaled Sinjab)

tratamiento, se pueden dar algunas recomendaciones. Las características morfológicas de defectos periimplantarios pueden ayudar a la hora de establecer un árbol de decisión terapéutica. Si bien, el tratamiento quirúrgico regenerativo de clases II puede ser un desafío en la cirugía regenerativa, esta técnica está más indicada para defectos de clase Ib, clase Ic y clase Ie. Desafortunadamente, los estudios experimentales y clínicos previos no proporcionan detalle si son insuficientes acerca del tipo de defecto específico que puede ser abordado mediante la cirugía regenerativa (Imagen 2).

En cuanto al sistema de descontaminación de la

El tratamiento incluyó un acceso mediante colgajo abierto, la remoción del tejido de granulación y una implantoplastia de la superficie bucal y supracrestal de las partes expuestas del implante y se siguieron dos métodos de desinfección diferentes: por un lado el grupo i: Láser Er:YAG, y el grupo ii: curetas de plástico, bolas de algodón y suero estéril salino. Los defectos óseos se rellenaron con autoinjerto y fueron cubiertos por una membrana de colágeno. Como resultado se obtuvo que en ambos grupos hubo una reducción en el sangrado al sondaje y se aumentaron los niveles de inserción clínica a los 6, 12, 24 y 48 meses, pero observaron que el método para descontaminar la superficie del implante no tuvo un papel importante en el resultado clínico de la terapia

quirúrgica de la periimplantitis. Esto también está respaldado por estudios en el que se utilizaron antisépticos locales, láser de diodo y agentes placebos en el que se obtuvieron resultados similares (de Waal

denudación e infección 6 meses después del procedimiento quirúrgico. Los resultados de Khouri le indicaron que las complicaciones aumentan con la aplicación de membranas barrera en la terapia de

Therapy	Time	Median	Mean ± SD	Change (outlet - 3 years)	Range	P Value* (after 3 years)
FGM (Test 1)	Baseline	5.0	5.1 ± 3.1		3.0 - 9.0	
	6 m	5.0	4.8 ± 2.2		2.5 - 8.5	
	1 y	2.0	1.8 ± 2.4		1.5 - 6.9	
	3 y	2.0	2.3 ± 2.5	2.8 ± 3.1	1.5 - 7.1	0.037
FGRM (Test 2)	Baseline	7.0	6.4 ± 3.2		2.5 - 9.0	
	6 m	6.5	6.2 ± 3.0		2.2 - 8.0	
	1 y	5.0	3.9 ± 2.8		1.5 - 7.0	
	3 y	6.0	4.5 ± 3.3	1.9 ± 3.2	1.5 - 8.0	0.102
FG (Control)	Baseline	4.0	3.5 ± 3.4		2.5 - 8.0	
	6 m	3.5	3.3 ± 2.9		2.2 - 8.0	
	1 y	1.0	1.1 ± 1.2		2.0 - 3.0	
	3 y	1.0	1.1 ± 1.3	2.4 ± 2.7	2.0 - 3.5	0.040
				Change after 1 y*		0.544
				Change after 3 y		0.746
				Change from 1 y to 3 y		0.066
				FG vs. FGM* (after 3 y)		0.596
				FG vs. FGRM		0.805
				FGM vs. FGRM		0.536

Imagen 3.  
Altura del defecto intraóseo vertical y cambios desde el inicio hasta los 3 años (Fouard Khouri)

et al. 2013, 2014; Papadopoulos et al. 2015; Carcuac et al. 2016).

Por otra parte, tenemos una gran variedad de materiales/sustitutos que podemos emplear en los defectos óseos periimplantarios. Fouard Khouri realizó un estudio comparando diferentes protocolos de tratamiento regenerativo en defectos óseos periimplantarios, utilizando en el grupo 1: hueso autógeno en bloque y particulado, grupo 2: hueso autógeno en bloque y particulado con membrana no reabsorbible (ePTFE) y el grupo 3: hueso autógeno en bloque y particulado con membrana reabsorbible. En los 3 grupos se realizó el mismo procedimiento de descontaminación con la elevación del colgajo, remoción del tejido de granulación e irrigación con clorhexidina al 0,2% y la posterior descontaminación de la superficie del implante con ácido cítrico al 1% durante 1 minuto.

En este estudio llegaron a la conclusión de que independientemente del sustituto óseo utilizado (autoinjerto, xenoinjerto, aloinjerto...), la superficie del implante y el procedimiento de descontaminación del implante representan variables que no necesariamente van unidas con el éxito del tratamiento en la regeneración ósea (Imagen 3).

En un estudio de casos-control de 12 meses (Gaggl A, Schultes G.) en el que se evaluó una técnica de regeneración ósea guiada por una lámina de titanio, la pérdida de membranas barreras se produjo por la

regeneración ósea guiada independientemente del tipo de barrera utilizada, y que las complicaciones vienen dadas de una insuficiente cobertura de los tejidos blandos o una descontaminación incompleta de la zona.

Por tanto, concluyen que la curación sumergida de injertos de hueso autógeno en defectos avanzados periimplantarios es un tratamiento adecuado a largo plazo, pero que la aplicación adicional de membranas barrera no mejora los resultados generales 3 años después del tratamiento, y que ciertas condiciones clínicas pueden requerir la utilización de membranas con el fin de estabilizar el injerto, pero debe ser tratados con cuidado.

Aghazadeh estudió la eficacia del tratamiento regenerativo en la periimplantitis con dos grupos distintos. En el grupo 1 se trataron 36 implantes con injerto autógeno particulado y membrana reabsorbible vs el grupo 2: en el que se trataron 39 implantes con injerto bovino particulado cubiertos con membrana reabsorbible. Todos los sujetos del estudio recibieron antibióticos pre y postoperatoriamente y un desbridamiento quirúrgico previo a la colocación de los injertos que fueron colocados aleatoriamente. Como resultado obtuvieron cantidades limitadas de relleno del defecto en ambos grupos de estudio. La profundidad al sondaje, el sangrado al sondaje y la supuración mostraron una reducción en ambos grupos, aunque el relleno del defecto óseo vertical fue mayor en el grupo 2 tratado

con xenoinjerto que en el grupo 1. También observaron que los pacientes fumadores presentan mayores complicaciones después del tratamiento con implantes (Heitz-Mayfield & Huynh-Ba 2009, Rodríguez-Argueta et al. 2011), por lo que el menor

periimplantitis.

Otro aspecto por discutir es si el uso o no de membranas barrera proporciona mejores resultados a largo plazo en el tratamiento quirúrgico de la

(mm)	Bone Defect Reduction	Probing Depth Reduction
<1	9	4
1-2	10	9
3-4	6	6
>4	11	17

Imagen 4: Frecuencias de reducción de profundidad al sondaje y reducción de defectos óseos (número de implantes) (Wiltfang)

relleno de algunos de los defectos con injertos puede explicarse por el tabaquismo de alguno de los sujetos ya que el 17% de los sujetos eran fumadores.

Las diferencias de relleno óseo obtenidas en el grupo del autoinjerto en comparación con otros estudios realizados pueden explicarse también por el método de curación no sumergido que se realizó en comparación con el realizado por Khouri y Buchmann. Por tanto, en este estudio concluyeron que el uso de xenoinjerto proporciona mayor relleno del defecto radiográfico que el tratamiento con autoinjerto y que el éxito de ambos procedimientos regeneradores es limitado. Otro estudio realizado por Wiltfang et cols. en el que se utilizan la combinación de autoinjerto particulado y xenoinjerto, mostró un relleno del defecto de alrededor de 3,5mm de media, y una reducción de la profundidad al sondaje de 7.5mm iniciales a 3.5mm al año de la reevaluación tras la intervención quirúrgica. En este estudio, solo 1 de los 36 implantes tratados tuvo que ser extraído, en todos los casos restantes se obtuvo una buena estabilidad periimplantaria al año de la reevaluación. Cabe destacar que los datos sólo fueron recogidos radiográficamente. Por lo que ellos concluyen que en casos de defectos óseos periimplantarios mayores a 4mm de profundidad la combinación de autoinjerto y xenoinjerto particulado es una buena opción para el tratamiento quirúrgico regenerador de la

periimplantitis. Roos-Jansaker en el que estudió a 25 individuos dividiéndolos en 2 grupos de los cuales, el grupo 1 fue tratado con sustituto óseo y membrana reabsorbible y el grupo 2 que sólo recibió el sustituto óseo sin membrana. A los 5 años se realizaron estudios de control a estos individuos mostrando un relleno del defecto y un descenso en el sangrado al sondaje y en la profundidad del sondaje, por tanto, y desde una perspectiva clínica, los defectos óseos verticales provocados por la periimplantitis, pueden ser tratados quirúrgicamente de forma eficaz usando un sustituto óseo con o sin membrana, siempre que la terapia de mantenimiento se lleve a cabo a lo largo del tiempo. Este estudio muestra como el uso adicional de una membrana para cubrir el injerto óseo no mejora los resultados a largo plazo. En consecuencia, los beneficios clínicos del uso de una membrana en combinación con un sustituto óseo para el tratamiento de la lesión periimplantaria son discutibles. Otro requisito previo para el éxito del tratamiento puede estar determinado por la anatomía del defecto óseo. Un defecto en forma de cráter bien definido puede mejorar la retención del injerto óseo favoreciendo así su cicatrización (Schwarz et al. 2010).

En conclusión, la mejoría clínica y el relleno del defecto obtenido al año del tratamiento quirúrgico con sustituto óseo y membrana o sólo con sustituto óseo

solo se mantuvieron estables entre 1-5 años y con un correcto mantenimiento. El uso de una membrana reabsorbible en combinación con un sustituto óseo no aumentó la previsibilidad ni la extensión del relleno óseo.

## **CONCLUSIONES**

1. Debemos tener en cuenta el tipo de defecto óseo periimplantario para elegir el tratamiento quirúrgico más adecuado a cada situación.

2. El tratamiento no quirúrgico de la periimplantitis no ha demostrado una mejora en los defectos óseos periimplantarios, pero resulta de utilidad en el control clínico y microbiológico en la enfermedad.

3. Se puede obtener una mucosa sana y un relleno óseo radiográfico después de la terapia quirúrgica de la periimplantitis y permanecer estable si los pacientes mantienen una higiene bucal adecuada y cumplen un programa de mantenimiento con terapia de apoyo.

4. No hay definidas unas pautas de tratamiento como tal para el relleno de defectos óseos periimplantarios, pero la combinación de xenoinjerto y autoinjerto proporcionan un buen material para conseguir relleno óseo a corto-medio plazo. Se requieren mayor cantidad de estudios clínicos controlados que demuestren su eficacia a largo plazo.

5. El uso adicional de membranas barrera no parece mejorar los resultados clínicos/radiográficos de la terapia quirúrgica regenerativa de la periimplantitis. Aunque en ciertas situaciones clínicas puede ser necesario la estabilización de los injertos con el uso de membranas barrera. Su aplicación rutinaria debe ser abordada con precaución.

6. Se dispone de información limitada sobre el pronóstico a largo plazo tras el tratamiento quirúrgico regenerativo de las lesiones de periimplantitis en seres humanos.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Roos-Jansåker AM, Renvert H, Lindahl C, Renvert S. Submerged healing following surgical treatment of peri-implantitis: a case series. *J Clin Periodontol.* 2007 Aug;34(8):723-7.
2. Roos-Jansåker AM, Persson GR, Lindahl C, Renvert S. Surgical treatment of peri-implantitis using a bone substitute with or without a resorbable membrane: a 5-year follow-up. *J Clin Periodontol.* 2014 Nov;41(11):1108-14.
3. Aghazadeh A, Rutger Persson G, Renvert S. A single-centre randomized controlled clinical trial on the adjunct treatment of intra-bony defects with autogenous bone or a xenograft: results after 12 months. *J Clin Periodontol.* 2012 Jul;39(7):666-73.
4. Khoury F, Buchmann R. Surgical therapy of peri-implant disease: a 3-year follow-up study of cases treated with 3 different techniques of bone regeneration. *J Periodontol.* 2001 Nov;72(11):1498-508.
5. González Regueiro I, Martínez Rodríguez N, Barona Dorado C, Sanz-Sánchez I, Montero E, Ata-Ali J, Duarte F, Martínez-González JM. Surgical approach combining implantoplasty and reconstructive therapy with locally delivered antibiotic in the treatment of peri-implantitis: A prospective clinical case series. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2021 Dec;23(6):864-873.
6. 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.* 2018 Jul;22(6):2199-2207.
7. Schwarz U. Die neurologische Untersuchung--eine bleibende Kunst? [The neurological examination--a lasting art]. *Ther Umsch.* 2006 Jul;63(7):491-500. German.
8. Schwarz F, Sculean A, Bieling K, Ferrari D, Rothamel D, Becker J. Two-year clinical results following treatment of peri-implantitis lesions using a nanocrystalline hydroxyapatite or a natural bone mineral in combination with a collagen membrane. *J Clin Periodontol.* 2008 Jan;35(1):80-7.
9. Schwarz F, John G, Schmucker A, Sahm N, Becker J. Combined surgical therapy of advanced peri-implantitis evaluating two methods of surface decontamination: a 7-year follow-up observation. *J Clin Periodontol.* 2017 Mar;44(3):337-342.
10. Wiltfang J, Zernial O, Behrens E, Schlegel A, Warnke PH, Becker ST. Regenerative treatment of peri-implantitis bone defects with a combination of autologous bone and a demineralized xenogenic bone graft: a series of 36 defects. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2012 Jun;14(3):421-7.
11. 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 May;37(5):449-55.
12. Schwarz F, Derks J, Monje A, Wang HL. Peri-implantitis. *J Periodontol.* 2018 Jun;89 Suppl 1:S267-S290.
13. Elgali I, Omar O, Dahlin C, Thomsen P. Guided bone regeneration: materials and biological mechanisms revisited. *Eur J Oral Sci.* 2017 Oct;125(5):315-337.
14. Johnson TB, Siderits B, Nye S, Jeong YH, Han SH, Rhyu IC, Han JS, Deguchi T, Beck FM, Kim DG. Effect of guided bone regeneration on bone quality surrounding dental implants. *J Biomech.* 2018 Oct 26;80:166-170.
15. Urban IA, Monje A. Guided Bone Regeneration in Alveolar Bone Reconstruction. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am.* 2019 May;31(2):331-338.
16. Wessing B, Lettner S, Zechner W. Guided Bone Regeneration with Collagen Membranes and Particulate Graft Materials: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2018 January/February;33(1):87-100.
17. Monje A, Pons R, Rocuzzo A, Salvi GE, Nart J. Reconstructive therapy for the management of peri-implantitis via submerged guided bone regeneration: A prospective case series. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2020 Jun;22(3):342-350.
18. 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 Jun;46 Suppl 21:340-356.