

Terapias Regenerativas En El Tratamiento De La Periimplantitis

Regenerative Therapies In The Treatment Of Peri-Implantitis

RESUMEN

Objetivo: Analizar las terapias regenerativas utilizadas en el tratamiento de la periimplantitis mediante una revisión de la literatura científica. **Metodología:** Se realizó una revisión bibliográfica narrativa en las bases de datos PubMed, Scopus y SciELO. Se emplearon como palabras clave «periimplantitis», «implantes dentales», «regeneración ósea», «regeneración tisular guiada» y «fibrina rica en plaquetas», combinadas mediante los operadores booleanos AND y OR. Se priorizó la selección de artículos publicados entre 2020 y 2025; sin embargo, también se incluyeron estudios clásicos relevantes para la comprensión de determinadas terapias regenerativas. **Resultados:** Las terapias regenerativas han cobrado relevancia en el manejo de la periimplantitis debido a su capacidad para favorecer la regeneración del tejido periimplantario y preservar los implantes dentales. Entre las principales estrategias descritas, se encuentran el uso del láser Er:YAG para la descontaminación de la superficie implantaria, la terapia reconstructiva mediante biomateriales —como el hueso bovino inorgánico asociado a membranas de colágeno—, la regeneración ósea guiada, la limpieza electrolítica y el uso de concentrados plaquetarios autólogos. **Conclusión:** Las terapias regenerativas representan una alternativa prometedora para el tratamiento de la periimplantitis; sin embargo, se requieren más estudios clínicos controlados que permitan establecer protocolos terapéuticos estandarizados.

Palabras clave: fibrina rica en plaquetas, implantes dentales, periimplantitis, regeneración ósea, regeneración tisular guiada.

ABSTRACT

Objective: To analyze the regenerative therapies used in the treatment of peri-implantitis through a scientific literature review. **Methodology:** A narrative literature review was conducted using PubMed, Scopus, and SciELO databases. The keywords used were "peri-implantitis," "dental implants," "bone regeneration," "guided tissue regeneration," and "platelet-rich fibrin," combined with the Boolean operators AND and OR. Priority was given to articles published between 2020 and 2025; however, classic studies relevant to the understanding of specific regenerative therapies were also included. **Results:** Regenerative therapies have gained relevance in the management of peri-implantitis due to their ability to promote peri-implant tissue regeneration and preserve dental implants. Among the main strategies described are the use of Er:YAG laser for implant surface decontamination, reconstructive therapy using biomaterials —such as inorganic bovine bone associated with collagen membranes—, guided bone regeneration (GBR), electrolytic cleaning, and the use of autologous platelet concentrates. **Conclusion:** Regenerative therapies represent a promising alternative for the treatment of peri-implantitis; however, further controlled clinical trials are required to establish standardized therapeutic protocols.

Keywords: platelet-rich fibrin, dental implants, peri-implantitis bone regeneration, guided tissue regeneration.

Cynthia Libertad Frisancho Terceros
orcid.org/0000-0003-1244-7478

Universidad Nacional Jorge Basadre
Grohmann, Tacna-Perú
Magíster en salud pública

Financiamiento Autofinanciado
Conflictos de interés Ninguno
Correspondencia
Cynthiafri.l@gmail.com

Fecha de envío: 10 de marzo de 2026
Fecha de aceptación: 20 de marzo de 2026
Fecha de publicación: 15 de mayo de 2026



Esta obra tiene una licencia de Creative Commons Atribución 4.0 Internacional

INTRODUCCIÓN

La periimplantitis es una condición patológica que afecta los tejidos que rodean los implantes dentales y se caracteriza por inflamación de la mucosa periimplantaria acompañada de pérdida progresiva del hueso de soporte (1). Esta entidad fue descrita inicialmente por Levignac en 1965 y presenta similitudes clínicas y etiológicas con la periodontitis, ya que ambas se asocian a un desequilibrio entre la carga bacteriana y la respuesta inmunológica del huésped; sin embargo, también existen diferencias histopatológicas entre ambas (2).

La prevalencia de las enfermedades periimplantarias ha aumentado en las últimas décadas debido al creciente uso de implantes dentales en la rehabilitación oral. Diversos estudios epidemiológicos han reportado prevalencias variables de periimplantitis en diferentes poblaciones, con valores que oscilan entre aproximadamente el 14 % y el 17 %, dependiendo de los criterios diagnósticos utilizados y del tiempo de seguimiento de los implantes (3-6).

Ante la limitada eficacia de algunos tratamientos convencionales para detener la progresión de la enfermedad, las terapias regenerativas han adquirido una creciente importancia en el manejo de la periimplantitis. Estas estrategias terapéuticas tienen como objetivo no solo controlar la infección periimplantaria, sino también promover la regeneración del tejido óseo perdido alrededor del implante mediante el uso de biomateriales, factores biológicos y técnicas quirúrgicas avanzadas. No obstante, la heterogeneidad metodológica de los estudios disponibles y la falta de consenso en los protocolos clínicos dificultan la interpretación de los resultados y su aplicación uniforme en la práctica odontológica.

En este contexto, la presente revisión bibliográfica tiene como objetivo analizar la evidencia científica disponible sobre las principales terapias regenerativas empleadas en el tratamiento de la periimplantitis y su efectividad clínica.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó una revisión bibliográfica narrativa con el objetivo de analizar las terapias regenerativas utilizadas en el tratamiento de la periimplantitis. La búsqueda de información científica se llevó a cabo en las bases de datos PubMed, Scopus y SciELO, debido a su amplio alcance en literatura biomédica y odontológica.

Se utilizaron combinaciones de las siguientes palabras clave en inglés basadas en los descriptores del Medical Subject Headings (MeSH): «peri-implantitis», «dental implants», «bone regeneration», «guided tissue regeneration», «platelet-rich fibrin». Estas palabras se combinaron mediante los operadores booleanos AND y OR para ampliar la estrategia de búsqueda.

Se priorizó la selección de artículos científicos publicados en los últimos cinco años (2020–2025) con el fin de incluir evidencia actualizada sobre terapias regenerativas en periimplantitis. No obstante, también se incluyeron algunos estudios clásicos considerados

relevantes para la comprensión de determinadas técnicas regenerativas, debido a su importancia en el desarrollo de los protocolos terapéuticos actuales.

Los criterios de inclusión fueron:

- Artículos originales, revisiones sistemáticas y ensayos clínicos;
- estudios realizados en humanos;
- artículos publicados en inglés o español;
- investigaciones relacionadas con terapias regenerativas aplicadas al tratamiento de la periimplantitis.

Se excluyeron estudios in vitro, reportes de caso aislados, artículos duplicados y publicaciones sin acceso a texto completo.

Tras la búsqueda inicial, se realizó una revisión de títulos y resúmenes, y se seleccionaron los artículos más relevantes para su análisis en la presente revisión.

Terapias regenerativas en el tratamiento de la periimplantitis

En el abordaje terapéutico de la periimplantitis, las terapias regenerativas han cobrado creciente relevancia en la literatura científica, destacándose por su potencial para restablecer la salud periimplantaria y preservar los implantes dentales. Diversos estudios han evaluado la eficacia de tratamientos como el uso del láser de granate de itrio-aluminio dopado con erbio (Er:YAG), que permite una descontaminación precisa y mínimamente invasiva de la superficie del implante. Asimismo, se ha documentado el empleo de terapia reconstructiva mediante injertos de hueso bovino inorgánico combinados con membranas de colágeno, favoreciendo la regeneración ósea guiada. Otras alternativas incluyen la limpieza electrolítica, que actúa a nivel microbiológico sin dañar la superficie implantaria, y el curetaje mecánico, tradicionalmente utilizado para la remoción de tejido inflamatorio. Esta revisión de literatura analiza la evidencia disponible sobre dichas opciones regenerativas, evaluando su efectividad clínica y el pronóstico en el tratamiento de la periimplantitis.

Láser granate de itrio-aluminio dopado con erbio (Er:YAG)

La aplicación de láseres, especialmente el de erbio (Er:YAG), ha demostrado resultados prometedores en el tratamiento de la periimplantitis. Esto se debe a su potente capacidad bactericida sin alterar la superficie del implante (7). Asimismo, se ha evidenciado que la profundidad de sondaje disminuye significativamente tras la irradiación con láser Er:YAG en el marco del tratamiento regenerativo.

El uso del láser como complemento parece ofrecer beneficios adicionales, especialmente en cuanto a la reducción del sangrado al sondaje y la profundidad de las bolsas. Si bien la reducción de los niveles de bacterias patógenas puede ser temporal, algunos estudios reportan beneficios a largo plazo de hasta 12 meses (8).

En implantes recubiertos con hidroxiapatita debe utilizarse una energía bajo 100mJ por 1min para no causar daños, mientras que en implantes tratados con doble grabado ácido es necesario una energía bajo 100mJ por menos de 2 min para no producir modificaciones morfológicas al implante (9).

El protocolo clínico descrito para la aplicación del láser Er:YAG incluye anestesia local, incisión intrasulcular con elevación de un colgajo de espesor completo, aplicación del láser para la eliminación del tejido de granulación, instrumentación ultrasónica para el raspado supra y subgingival con irrigación y, finalmente, el uso de un dispositivo de flujo de aire con polvo de bicarbonato de sodio para la limpieza final de la superficie implantaria (10).

Terapia reconstructiva con hueso bovino inorgánico y membrana de colágeno

El hueso autógeno se deriva del mismo individuo y, por lo tanto, proporciona osteoconductividad (andamio), osteoinductividad (factores de crecimiento) y osteogeneicidad (células mesenquimales).

La terapia reconstructiva por medio de hueso bovino inorgánico y membrana de colágeno se puede realizar en los siguientes escenarios:

- dehiscencia bucal + defectos semicircunferenciales,
- dehiscencia bucal + defectos circunferenciales,
- defectos intraóseos circunferenciales puros.

Teniendo los ángulos de defecto < 40°, son más propensos a mostrar resultados reconstructivos predecibles y favorables (1).

La indicación de las terapias reconstructivas depende en gran medida de la morfología del defecto óseo periimplantario. Para su clasificación se han propuesto diferentes sistemas basados en el número de paredes óseas remanentes y la extensión del defecto:

- Clase Ib: Defecto de 2/3 de la pared donde en caso de implantes posicionados demasiado bucalmente, solo se pretende reconstruir el área dentro de la envoltura alveolar.
- Clase Ic: Defecto circunferencial (defecto de 4 paredes).
- Clase IIIb: defecto de 2-3 paredes + defecto supracrestal donde en caso de implantes posicionados demasiado bucalmente, solo se pretende reconstruir el área dentro de la envoltura alveolar y debajo del pico óseo adyacente.
- Clase IIIc: Defecto circunferencial (defecto de 4 paredes) + defecto supracrestal donde solo se pretende reconstruir el área debajo del pico óseo adyacente.

Se demostró que, al utilizar un aloinjerto liofilizado combinado con antibióticos administrados localmente, se encontró una ganancia ósea radiográfica media de 3,6 mm (11). Asimismo, se observó que esta técnica logra una resolución de la enfermedad y una ganancia ósea

aproximadamente dos veces mayor en comparación con el uso de xenoinjertos (12).

Limpieza electrolítica implantaria

El aparato Galvo Surge, de la marca Straumann, utiliza corriente eléctrica y una solución electrolítica para eliminar manchas y restaurar la superficie de objetos. Es un método avanzado que invierte las reacciones químicas que causan el deslustre, sin eliminar material de la pieza. Se aplica una corriente eléctrica a un implante rociado con una solución de formiato de sodio. La corriente disocia el agua en aniones de hidrógeno (OH-) y cationes (H+). Los iones de hidrógeno interactúan con los electrones capturados para formar burbujas de hidrógeno que levantan la biopelícula de la superficie del implante, acompañado de una terapia ósea regenerativa (13).

Curetaje mecánico

Al realizar el curetaje en un implante, se debe considerar el material del instrumento. Las curetas metálicas generan una textura áspera en el titanio, provocando numerosos arañazos en la superficie pulida. Asimismo, las curetas de titanio dejan marcas notorias tanto en áreas lisas como rugosas. Por el contrario, en las superficies lisas de titanio, las curetas de plástico no causan ninguna modificación superficial (14).

La técnica de curetaje se ha realizado con buenos resultados en implantes clase 1 de Schwartz, con una reabsorción ósea en forma de cráter sin dehiscencia (15). La técnica para realizarla es la siguiente:

- Desprendimiento de un colgajo de espesor total y demostración del tejido de granulación a nivel de la lesión ósea.
- Eliminación del tejido de granulación mediante cureta y descontaminación de la superficie del implante.
- Relleno de la lesión con sustituto óseo de origen bovino.
- Colocación y adaptación de la membrana de colágeno y utilización del pilar para estabilizar la membrana.

Se administra una terapia antibiótica consistente en (amoxicilina 3 x 500 mg/día + metronidazol 3 x 250 mg) durante los siguientes siete días y enjuague bucal de clorhexidina al 0,2% (16).

Regeneración ósea guiada (GBR)

La regeneración ósea guiada es una técnica ampliamente utilizada en defectos periimplantarios. Este procedimiento emplea membranas de barrera para excluir el tejido epitelial y favorecer la regeneración ósea (17).

Estudios clínicos han demostrado que la combinación de membranas con biomateriales osteoconductores mejora la ganancia ósea radiográfica y reduce la profundidad de sondaje (18). Sin embargo, el éxito depende de factores

como la morfología del defecto y la técnica de descontaminación implantaria utilizada (19).

Factores biológicos y concentrados plaquetarios

Los concentrados plaquetarios autólogos, como el plasma rico en plaquetas (PRP) y la fibrina rica en plaquetas (PRF), han sido utilizados como coadyuvantes en procedimientos regenerativos.

Estos biomateriales contienen factores de crecimiento como PDGF, TGF-β y VEGF, los cuales favorecen la regeneración tisular (20). Diversos estudios han reportado mejoras en la cicatrización de tejidos blandos y regeneración ósea cuando se utilizan en terapias regenerativas (21, 22).

DISCUSIÓN

Las terapias regenerativas han adquirido una creciente relevancia en el tratamiento de la periimplantitis, ya que permiten no solo controlar la infección periimplantaria, sino también favorecer la regeneración del tejido óseo perdido alrededor del implante. Diversos estudios han señalado que el éxito del tratamiento depende en gran medida de una adecuada descontaminación de la superficie del implante antes de realizar procedimientos regenerativos (7, 13).

El uso del láser de granate de itrio-aluminio dopado con erbio (Er:YAG) ha mostrado resultados prometedores en el tratamiento de la periimplantitis debido a su capacidad para eliminar biopelículas bacterianas sin producir alteraciones significativas en la superficie del implante. Estudios clínicos han reportado reducciones significativas en la profundidad de sondaje y en el sangrado al sondaje tras su aplicación, con beneficios que pueden mantenerse hasta 12 meses (7,8). No obstante, algunos autores señalan que su eficacia clínica puede depender de su utilización en combinación con procedimientos quirúrgicos regenerativos.

Por otro lado, la terapia reconstructiva mediante biomateriales, como el hueso bovino inorgánico asociado a membranas de colágeno, ha mostrado resultados favorables en defectos óseos periimplantarios. Se ha observado que los defectos contenidos y aquellos con ángulos menores a 40° presentan un pronóstico más favorable para la regeneración ósea, debido a que proporcionan una mayor estabilidad del biomaterial y facilitan la formación de nuevo tejido óseo (1, 12).

En este contexto, la regeneración ósea guiada (GBR) constituye una de las estrategias más utilizadas en la reconstrucción de defectos periimplantarios. Esta técnica emplea membranas de barrera que permiten excluir el tejido epitelial y favorecer la regeneración del hueso mediante la migración de células osteogénicas hacia el defecto (17). Diversos estudios han reportado que la combinación de membranas con biomateriales osteoconductores puede mejorar la ganancia ósea radiográfica y reducir la profundidad de sondaje en pacientes con periimplantitis (18). Sin embargo, los resultados clínicos pueden variar dependiendo de factores como la morfología del defecto óseo, la estabilidad del injerto y la técnica de descontaminación implantaria utilizada (19).

Asimismo, nuevas estrategias de descontaminación implantaria, como la limpieza electrolítica, han demostrado resultados prometedores en la eliminación de la biopelícula adherida a la superficie del implante. Este método actúa mediante la generación de burbujas de hidrógeno que desprenden los contaminantes de la superficie implantaria, permitiendo posteriormente la regeneración ósea periimplantaria cuando se combina con técnicas reconstructivas (13).

Por otra parte, los métodos mecánicos tradicionales, como el curetaje, continúan siendo utilizados como parte del tratamiento quirúrgico de la periimplantitis. Sin embargo, la literatura señala que la selección del instrumento es fundamental para evitar daños en la superficie del implante. En este sentido, se ha descrito que las curetas metálicas o de titanio pueden generar alteraciones morfológicas en la superficie implantaria, mientras que las curetas de plástico producen menores modificaciones (14). Este procedimiento ha mostrado buenos resultados en defectos óseos periimplantarios tipo clase I de Schwarz, caracterizados por reabsorciones óseas en forma de cráter sin dehiscencias (15).

En los últimos años, también se ha investigado el uso de factores biológicos, como los concentrados plaquetarios autólogos, entre ellos el plasma rico en plaquetas (PRP) y la fibrina rica en plaquetas (PRF), como coadyuvantes en terapias regenerativas periimplantarias. Estos biomateriales contienen diversos factores de crecimiento, como PDGF, TGF-β y VEGF, que favorecen la angiogénesis, la proliferación celular y la regeneración de tejidos duros y blandos (20). Diversos estudios han reportado que su aplicación puede mejorar la cicatrización de tejidos blandos y favorecer la regeneración ósea cuando se utilizan en combinación con biomateriales regenerativos (21, 22). Sin embargo, la evidencia clínica aún es limitada y se requieren ensayos clínicos controlados con seguimiento a largo plazo para establecer protocolos terapéuticos estandarizados.

En conjunto, la evidencia disponible sugiere que el tratamiento de la periimplantitis debe abordarse mediante un enfoque multimodal, que combine técnicas de descontaminación de la superficie implantaria con procedimientos regenerativos adaptados a la morfología del defecto óseo. No obstante, la heterogeneidad de los protocolos clínicos y la variabilidad en los diseños de estudio dificultan establecer recomendaciones terapéuticas definitivas, por lo que se requieren investigaciones adicionales que permitan optimizar las estrategias de tratamiento.

CONCLUSIONES

Las terapias regenerativas representan una alternativa prometedora en el tratamiento de la periimplantitis, ya que permiten no solo controlar la infección periimplantaria, sino también favorecer la regeneración del tejido óseo alrededor del implante. La evidencia científica revisada respalda el uso de diferentes estrategias terapéuticas, entre las que destacan la descontaminación de la superficie implantaria mediante láser Er:YAG y limpieza electrolítica, así como las terapias reconstructivas basadas en biomateriales osteoconductores como el hueso bovino inorgánico

combinado con membranas de colágeno. Asimismo, la regeneración ósea guiada ha demostrado ser una técnica eficaz para el manejo de defectos óseos periimplantarios contenidos, especialmente cuando se combina con una adecuada descontaminación de la superficie del implante. Del mismo modo, el uso de concentrados plaquetarios autólogos, como el plasma rico en plaquetas y la fibrina rica en plaquetas, representa una estrategia complementaria que puede favorecer los procesos de cicatrización y regeneración tisular.

No obstante, la heterogeneidad de los protocolos clínicos, la variabilidad en la morfología de los defectos periimplantarios y las diferencias metodológicas entre los estudios dificultan establecer recomendaciones terapéuticas definitivas. Por ello, se requieren ensayos clínicos controlados y estudios longitudinales con seguimiento a largo plazo que permitan evaluar la efectividad de estas terapias y contribuir al desarrollo de protocolos clínicos estandarizados para el tratamiento de la periimplantitis.

Finalmente, los artículos seleccionados fueron analizados de forma cualitativa para sintetizar la evidencia científica disponible.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Monje A, Pons R, Nart J, Miron RJ, Schwarz F, Sculean A. Selecting biomaterials in the reconstructive therapy of peri-implantitis. *Periodontol* 2000. 2024;94(1):192-212.

2. Rivas Gonzales S. Prevalencia de enfermedades periimplantarias y factores asociados en implantes dentales rehabilitados entre el 2008 - 2015 en la clínica dental docente de la Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima-Perú [Internet]. [Lima]: Universidad Cayetano Heredia; 2019 [citado 14 de abril de 2025]. Disponible en: https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/6587/Prevalencia_RivasGonzales_Stefany.pdf?sequence=1&isAllowed=y

3. Mauland EK, Sørensen K, Aarbu NØ, Verket A, Ellingsen SA, Bull VH, et al. A Cross-Sectional Study of Peri-Implant Diseases in a Random Norwegian Population: Prevalence, Risk Indicators, and Clinical Validation of Patient-Reported Outcomes. *Clin Oral Implants Res*. 2025;36(2):153-65.

4. Ruiz-Romero V, Figueiredo R, Toledano-Serrabona J, Abdelazim Y, Camps-Font O, Salazar-Salazar Y, et al. Peri-implantitis in patients without regular supportive therapy: Prevalence and risk indicators. *Clin Oral Investig*. 26 de abril de 2024;28(5):278.

5. Chou YH, Hsiao WL, Chen CJ, Lin YC, Liu PF, Hu KF, et al. Association between prosthesis contour and peri-implantitis in patients compliant with supportive periodontal therapy: A retrospective cohort study. *J Prosthodont Res*. 2024;69(1):68-75.

6. Volp Junior LC, Matarazzo F, Dias DR, de Oliveira RP, Sábio S, Araújo MG. The effect of the interproximal contour of single external hexagon implant restorations on the prevalence of peri-implantitis: A retrospective study. *J Prosthodont*. 2024;33(7):655-62.

7. Wang CW, Ashnagar S, Gianfilippo RD, Arnett M, Kinney J, Wang HL. Laser-assisted regenerative surgical therapy for peri-implantitis: A randomized controlled clinical trial. *J Periodontol*. marzo de 2021;92(3):378-88.

8. AlMarzooqi AMA, Ramachandra SS, Kukreja BJ, Reddy S, Souza JLD, Abdelmagyd HAE. Treatment of Peri-implant Diseases using Lasers: A Systematic Review. 2023 [citado 29 de abril de 2025];17. Disponible en: <https://opendentistryjournal.com/VOLUME/17/ELOCATOR/e187421062305101/>

9. Feldman B, Contreras A, Feldman B, Contreras A. Láser Er:YAG en el tratamiento de la periimplantitis: revisión de la literatura. *Rev Clínica Periodoncia Implantol Rehabil Oral*. abril de 2017;10(1):29-32.

10. Caccianiga G, Rey G, Caccianiga P, Leonida A, Baldoni M, Baldoni A, et al. Laser Management of Peri-Implantitis: A Comparison between Photodynamic Therapy Combined with Hydrogen Peroxide (OHLLT) and OHLLT + Er:YAG Laser. A Retrospective Controlled Study. *Appl Sci*. enero de 2021;11(15):6771.

11. Nart J, De Tapia B, Pujol A, Pascual A, Valles Cristina. 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;22(6):2199-207.

12. Aghazadeh A, Persson GR, Stavropoulos A, Renvert S. Reconstructive treatment of peri-implant defects-Results after three and five years. *Clin Oral Implants Res*. noviembre de 2022;33(11):1114-24.

13. Bosshardt DD, Brodbeck UR, Rathe F, Stumpf T, Imber JC, Weigl P, et al. Evidence of re-osseointegration after electrolytic cleaning and regenerative therapy of peri-implantitis in humans: a case report with four implants. *Clin Oral Investig*. 2022;26(4):3735-46.

14. Yen Nee W, Raja Awang RA, Hassan A. Effects on the Titanium Implant Surface by Different Hygiene Instrumentations: A Narrative Review. *Cureus*. 2022;14(10):e30884.

15. Kadri G, Ennibi OK, Ismaili Z. Le challenge de prise en charge de la péri-implantite : À propos d'un cas clinique. *Tunis Médicale*. julio de 2022;100(7):564-7.

16. Lorenzo Vignau R, Sanz Casado JV, Martínez Corria R, Bascones Martínez A. Tratamiento quirúrgico de la periimplantitis mediante colgajo de Widman modificado: detoxificación de la superficie implantaria Vs modificación de la superficie. *Av En Periodoncia E Implantol Oral*. agosto de 2006;18(2):75-82.

17. Dahlin C, Linde A, Gottlow J, Nyman S. Healing of bone defects by guided tissue regeneration. *Plast Reconstr Surg*. 1988;81(5):672-6.

18. Schwarz F, Sahm N, Bieling K, Becker J. Surgical regenerative treatment of peri-implantitis lesions using hydroxyapatite and collagen membrane. *J Clin Periodontol*. 2009;36(9):807-14.

19. Renvert S, Polyzois I, Claffey N. Surgical therapy for the control of peri-implantitis. *Clin Oral Implants Res*. 2012;23 Suppl 6:84-94.

20. Marx RE. Platelet-rich plasma: evidence to support its use. *J Oral Maxillofac Surg*. 2004;62(4):489-96.

21. Miron RJ, Choukroun J. Platelet Rich Fibrin in Regenerative Dentistry. Hoboken: Wiley Blackwell; 2017.

22. Temmerman A, Cleeren GJ, Castro AB, Teughels W, Quirynen M. Platelet-rich fibrin in regenerative treatment of periodontal and peri-implant defects. *Clin Oral Investig*. 2017;21(4):1423-9.