

Factores pronósticos que influyen en los resultados de tratamiento de la periimplantitis: Una revisión sistemática.

Prognostic factors influencing peri-implantitis treatment outcomes: A systematic review.

Camila Sánchez¹, Claudia Asenjo-Lobos^{1,2}, Jorge Jofré^{1*}

1. Centro de Rehabilitación Oral Avanzada e Implantología (CRAI), Facultad de Odontología, Universidad de Concepción, Chile.

2. Centro de Estudios Clínicos, Instituto de Ciencias e Innovación en Medicina (ICIM), Facultad de Medicina Clínica Alemana—Universidad del Desarrollo, Santiago, Chile.

* Correspondencia Autor: Jorge Jofré A. | Dirección: Victoria 232, Barrio Universitario Concepción, Chile | Teléfono: +56 41 2203707 | E-mail: jjoFRE@crai.cl
Trabajo recibido el 01/09/2021
Trabajo revisado 30/11/2021
Aprobado para su publicación el 25/12/2021

ORCID

Camila Sánchez:
ORCID: 0009-0001-7514-3300

Claudia Asenjo-Lobos:
ORCID: 0000-0002-8264-0524

Jorge Jofré:
ORCID: 0000-0001-6919-8754

RESUMEN

Objetivo: Esta revisión sistemática tiene como objetivo identificar los factores pronósticos y/o determinantes del éxito del tratamiento de la periimplantitis. **Materiales y métodos:** Se realizó una búsqueda bibliográfica estructurada y exhaustiva para identificar referencias relevantes en las bases de datos MEDLINE (PubMed), Scielo y Springerlik. La estrategia de búsqueda se realizó combinando los términos periimplantitis con factores pronósticos y / o determinantes del éxito del tratamiento como MeSH y texto libre combinando con los operadores booleanos AND y OR. Se utilizó la clasificación de SIGN (Scottish Intercollegiate Guidelines Network) para analizar el nivel de evidencia. **Resultados:** De los 239 artículos revisados, 17 cumplieron con los criterios de selección para el análisis cualitativo de la evidencia. **Conclusiones:** El tipo de implante (macro y microgeometría) y la morfología del defecto, los cuales dificultan el acceso a las superficies contaminadas, son factores que influyen en el resultado del tratamiento de la periimplantitis. No hay evidencia sobre el método de descontaminación más eficaz. Las condiciones generales como la diabetes mellitus y la presencia de enfermedad periodontal activa afectan el resultado del tratamiento, así como la frecuencia de un programa de mantención de higiene profesional postquirúrgica, la cual mejora la sobrevida del implante.

PALABRAS CLAVE

Implante dental; Peri-implantitis/terapia; Pronóstico; Revisión sistemática.

Int. J. Inter. Dent Vol. 16(1); 54-61, 2023.

ABSTRACT

Objective: This systematic review aimed at identifying prognostic factors influencing periimplantitis treatment outcomes. **Materials and methods:** A structured and comprehensive literature search was performed to identify relevant references from MEDLINE (PubMed), Scielo and Springerlik databases. The search strategy was carried out combining the search terms periimplantitis with prognostic factors and/or determinants of treatment success as MeSH and free text combining with the boolean logical operators AND and OR. The SIGN (Scottish Intercollegiate Guidelines Network) was used to analyze the level of evidence. **Results:** From 239 articles reviewed, 18 fulfilled the selection criteria for the qualitative analysis of the evidence. **Conclusions:** The type of implant (macro and microgeometry) and the defect morphology, which make access to contaminated surfaces difficult, are factors that influence the outcome of peri-implantitis treatment. There is no evidence on the most effective decontamination method. General conditions such as diabetes mellitus and the presence of active periodontal disease affect the outcome of the treatment. Also, the frequency of a post-surgical professional hygiene maintenance program improves the dental implant survival post-treatment.

KEY WORDS

Dental implants; Peri-implantitis/therapy; Prognosis; Systematic review.

Int. J. Inter. Dent Vol. 16(1); 54-61, 2023.

INTRODUCCIÓN

La periimplantitis es una condición patológica que ocurre en los tejidos alrededor de los implantes causada por la colonización bacteriana de la superficie texturizada e irregular de los implantes de titanio que genera una infección crónica y pérdida del tejido óseo que los soporta. Es una infección anaeróbica polimicrobiana, donde se puede detectar bacterias de la microbiota periodontopática, y otras bacterias atípicas, como el

Staphylococcus aureus que muestra una alta afinidad por el titanio⁽¹⁾. Reportes recientes de Derks y Tomasi⁽²⁾ indican que podría afectar entre 10% al 47% de los implantes dentales.

El tratamiento etiológico de la periimplantitis, tiene como objetivo reducir la carga microbiana dentro de la bolsa periimplantaria y descontaminar la superficie del implante para promover la oseointegración⁽³⁾. Esto conlleva dos grandes dificultades: el poder lograr una descontaminación completa del implante, y también, el prevenir las alteraciones superficiales durante

los procedimientos de descontaminación⁽⁴⁾. También debe considerarse la corrección de sitios que no pueden higienizarse correctamente, y un adecuado control de placa⁽⁵⁾.

A pesar de las diferentes terapias descritas en la literatura, ninguna de ellas ha proporcionado resultados predecibles que permitan indicarla como el estándar de tratamiento⁽⁶⁾. La evidencia actual no permite entregar recomendaciones específicas para el tratamiento de la periimplantitis, ya que muchos estudios que mostraron resultados positivos a corto plazo, reportaron recurrencia de la enfermedad, incluso hasta perder el implante⁽⁷⁾.

La efectividad del tratamiento de la periimplantitis sigue siendo objeto de mucho debate en la literatura, debido a la falta de consenso en el tipo de tratamiento, así como de los factores relevantes que favorecerían su éxito.

El objetivo de esta revisión es de sintetizar la evidencia en torno a la pregunta sobre cuáles son los factores pronósticos y/o determinantes del éxito del tratamiento de periimplantitis.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó una búsqueda exhaustiva de la literatura utilizando la estrategia PICO para la elaboración de la pregunta de investigación: **¿Cuáles son los factores determinantes del éxito del tratamiento de periimplantitis?** en donde:

P: Pacientes con periimplantitis; I: Factores determinantes e.g: superficie del implante, diseño del implante, configuración del defecto, acceso a la superficie, mantenimiento de la higiene, método de descontaminación, presencia de encía queratinizada, experiencia del operador, historia de enfermedad periodontal, tipo de rehabilitación, higiene del paciente; C: -; O: Éxito de tratamiento.

Criterios de selección

Tipos de participantes: Pacientes con diagnóstico de periimplantitis definido por al menos uno de los siguientes criterios: bolsas periimplantarias ≥ 6 mm de profundidad de sondaje, sangrado en bolsas y / o pus, e imágenes radiográficas de pérdida ósea en 3 o más roscas de los implantes.

Tipo de exposición: Configuración de defecto alrededor del implante; acceso para la higiene del implante; micro y macro geometría del implante; terapia de apoyo posterior al tratamiento; uso de un enfoque quirúrgico o no quirúrgico; tipo de instrumental para el tratamiento.

Medida resultado principal: Sobrevida del implante.

Medidas resultado secundarias: Recurrencia de la enfermedad; mejora de los signos de periimplantitis (pérdida ósea marginal radiográfica, profundidad de sondaje, presencia de sangrado o supuración al sondaje); tiempo de función del implante; daño a la superficie del implante; áreas sin limpiar de los implantes.

Método de búsqueda de la literatura

Se realizó una búsqueda electrónica en MEDLINE, Scielo y Springerlink de publicaciones entre los años 2013 y 2021. Se realizó una búsqueda sensible combinando los términos MeSH de "Periimplantitis" combinándolo mediante operadores booleanos como AND con "Prognosis" lo que permitió identificar a los factores relevantes asociados a un tratamiento de periimplantitis que se han descrito en la literatura que se han asociado a la efectividad de su tratamiento. Posterior a ello, se realizaron diferentes estrategias combinando "Periimplantitis (MeSH)" asociado con los diferentes factores pronósticos en texto libre (Tabla 1) Artículos con idioma distinto al inglés y español, fueron excluidos.

La revisión de la lista de referencia para la selección de los artículos fue realizada por dos autores independientes (C.S y J.J). Los desacuerdos fueron discutidos entre los autores en relación a la relevancia del tema y objetivo de la revisión hasta llegar a un consenso. Si lo desacuerdos no se logran resolver, se realizaba la consulta a un tercero (C.A) para dirimir. Se revisaron las referencias de los artículos seleccionados en búsqueda de nuevos artículos que no hayan sido incluidos.

Análisis del nivel de evidencia

Fue realizado basado en la mejor evidencia disponible obtenida de esta revisión sistemática de la literatura utilizando la clasificación de niveles de evidencia de SIGN (Scottish Intercollegiate Guidelines Network)⁽⁸⁾, este evalúa en base a aspectos metodológicos y de diseño de los estudios. Permite clasificar los estudios según su nivel de evidencia científica, que va desde el 1++, donde se incluyen los meta análisis, revisiones sistemáticas y ensayos clínicos de alta calidad y bajo sesgo; hasta el nivel 4, que incluye las opiniones de expertos (Tabla 2). Basándose en la tradicional pirámide de evidencia en donde los estudios

Tabla 1: Palabras claves utilizadas en la búsqueda sistemática de la literatura.

Español	Inglés
Periimplantitis	Peri-implantitis, peri-implant, periimplantitis, periimplants
Determinantes del tratamiento	Determinants of treatment
Factores del éxito	Success factors
Determinantes del éxito	Determinants of success
Criterios de éxito	Success criteria
Indicadores de éxito	Success indicators
Indicadores de pronóstico	Prognostic indicators
Criterios pronósticos	Prognostic criteria
Factores influyentes	Influencing factors
Factores de riesgo	Risk factors
Accesibilidad superficial	Surface accessibility
Acceso a la superficie	Surface access
Descontaminación superficial eficaz	Effective surface decontamination
descontaminación superficial	Surface decontamination
Áreas difíciles de limpiar	Areas difficult to clean
Accesibilidad superficie del implante	Implant surface accessibility
Descontaminación del implante dental	Dental implant decontamination
Limpieza superficie del implante	Cleanliness implant surface
Método de descontaminación superficial	Method of surface decontamination
Diseño de hilo	Thread design
Rosca apicalmente enfrentada	Apically facing thread
Implantes de superficie rugosa	Rough surfaced implants
Hilos apicales	Apically threads
Área entre los hilos	Area between the threads
Experiencia del operador	Operator experience

Tabla 2: Niveles de evidencia propuesta por SIGN*

NE	Interpretación
1++	Meta-análisis de alta calidad, RS de EC ó EC de alta calidad con muy poco riesgo de sesgo
1+	Meta-análisis bien realizados, RS de EC ó EC bien realizados con poco riesgo de sesgos
1-	Meta-análisis, RS de EC ó EC con alto riesgo de sesgos
2++	RS de alta calidad de estudios de cohortes o de casos y controles. Estudios de cohortes o de casos y controles con bajo riesgo de sesgo y con alta probabilidad de establecer una relación causal
2+	Estudios de cohortes o de casos y controles bien realizados con bajo riesgo de sesgo y con una moderada probabilidad de establecer una relación causal
2-	Estudios de cohortes o de casos y controles con alto riesgo de sesgo y riesgo significativo de que la relación no sea causa
3	Estudios no analíticos, como informes de casos y series de casos
4	Opinión de expertos

*SIGN. SIGN 50 a guideline developer's handbook. (Scottish Intercollegiate Guidelines Network, 2011). Disponible en <http://www.sign.ac.uk/guidelines/fulltext/50/index.html>.

de laboratorio se ubican en la base de la pirámide, en esta evaluación se clasificarán como nivel 4, esto es por que son estudios de pruebas en modelos animales o estudios *in vitro* cuyos resultados no necesariamente

se aplican en las personas y que deben ser probados en diseños epidemiológicos que permitan confirmar estos hallazgos. Al menos dos autores analizaron independiente la evidencia encontrada y le asignaron un nivel de evidencia. Los desacuerdos fueron resueltos por consenso. Si no se logra acuerdo, se invita a un tercer revisor para resolver.

RESULTADOS

En total, se encontraron 239 artículos, de los que finalmente se incluyeron 18 para su análisis cualitativo (Figura 1).

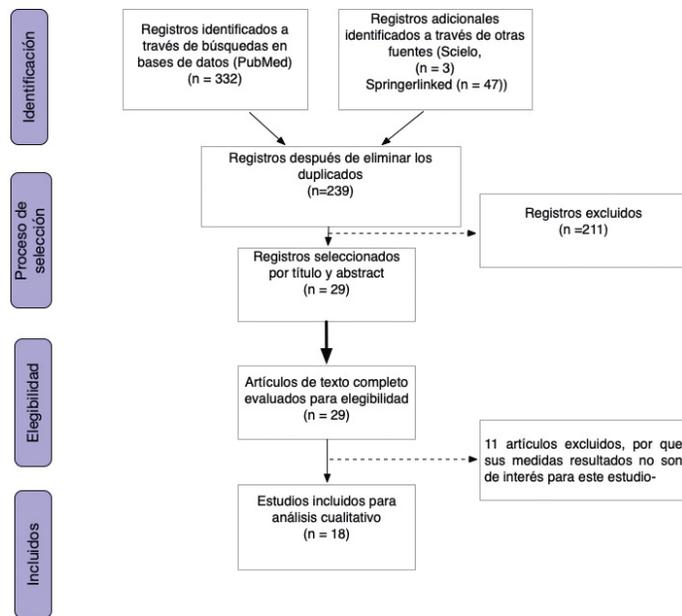


Figura 1. Diagrama de flujo para la selección de estudios

En la Tabla 3, se describen los 18 artículos que se analizaron cualitativamente: 8 estudios *in vitro*, que evaluaron la efectividad de los distintos tipos de instrumentos utilizados en el tratamiento de la periimplantitis y los daños que provocan en la superficie del implante, también se evaluó la influencia de la configuración del defecto para el acceso al tratamiento. En general, estos estudios fueron bien estandarizados y utilizaron softwares para analizar de forma objetiva los resultados.

Se incluyeron 5 estudios experimentales: 1 ensayo clínico controlado sobre la efectividad de la limpieza electrolítica, 3 estudios no controlados, para evaluar la efectividad de los tratamientos quirúrgicos, y 1 ensayo clínico no randomizado sobre la terapia de mantenimiento post tratamiento, la mayoría de los estudios clínicos encontrados, carecía de grupo de control. También los estudios suelen considerar como medida resultado la sobrevivencia, pero no el éxito de los implantes. Sin embargo, la mayoría de los estudios presentó cegamiento y calibración de los operadores, con el fin de disminuir los sesgos. En relación a los estudios observacionales, se incluyó 1 estudio transversal y 1 serie de casos, que describieron los factores asociados a la periimplantitis.

Las revisiones sistemáticas y el meta-análisis evaluaron la efectividad de la terapia de mantenimiento, y también sobre el mejor método de descontaminación. Sin embargo, hay mucha heterogeneidad entre los estudios incluidos, y estos son de baja calidad, principalmente por los tamaños de muestra pequeño y el poco tiempo de seguimiento de los estudios seleccionados⁽⁹⁾.

Tres estudios *in vitro*^(4,10,11), obtuvieron como resultado que el instrumento más eficaz para la limpieza del implante fue el dispositivo abrasivo polvo/aire (Nivel de evidencia 4). Solo un estudio *in vitro*⁽¹²⁾, consideró que el cepillo de titanio y el ultrasonido fueron más efectivos (Nivel de evidencia 4).

En una revisión sistemática⁽¹³⁾, se encontró que, en el abordaje quirúrgico, todos los instrumentos eran igual de eficaces (Nivel de evidencia 2+) en los estudios de la revisión sistemática, los tamaños de muestra eran pequeños y con periodos cortos de seguimiento, por lo que existe mayor riesgo de sesgo, por lo tanto, se bajó un nivel de evidencia adicional en la clasificación SIGN ya que hay una moderada probabilidad de poder establecer una relación entre eficacia y método de

descontaminación.

Tres estudios *in vitro*^(4,12,14), obtuvieron como resultado que las zonas más difíciles de acceder para el tratamiento de la periimplantitis, son las roscas apicales del implante, aún cuando se realiza un abordaje quirúrgico. Dos estudios *in vitro*^(11,15), obtuvieron como resultado que los defectos de mayor angulación, presentan un mejor acceso para la limpieza del implante. También los implantes con superficies mecanizadas o con hilos más pequeños, lograron una mayor cantidad de superficie limpia^(12, 16). Por tratarse de estudios *in vitro*, la evidencia fue clasificada con un nivel 4, sin embargo, la obtención de las medidas en estos estudios se realizó en forma estandarizada y objetiva, utilizando software para realizar las mediciones.

Un estudio no controlado⁽¹⁷⁾, 1 caso prospectivo⁽¹⁸⁾, 1 estudio de corte transversal⁽¹⁹⁾ y un estudio clínico no randomizado⁽²⁰⁾, obtuvieron como resultado que la presencia de placa bacteriana se asociaba fuertemente con la periimplantitis, con un nivel de evidencia 2++. Además, 1 ensayo clínico controlado⁽²⁴⁾, concluyó que la limpieza electrolítica en conjunto con aire abrasivo, no demuestra ningún beneficio adicional, que, al utilizar la limpieza electrolítica sola, además, este método permite la reintegración del implante tratado a los tejidos circundantes; se consideró un nivel de evidencia 1-, por la probabilidad de sesgo por falta de cegamiento. Mientras que, 1 meta análisis⁽¹²⁾, 1 revisión sistemática⁽²¹⁾, un estudio clínico no randomizado⁽²⁰⁾, y un estudio no controlado⁽²²⁾ relacionaron la terapia de apoyo posterior al tratamiento de periimplantitis con una mayor sobrevivencia del implante, con un nivel de evidencia 1+, ya que la mayoría de los estudios primarios de la revisión y el meta análisis no eran de tan alta calidad, sin embargo, existe una tendencia hacia un mismo resultado, y todos llegan a la misma conclusión, por lo que hay una moderada probabilidad de establecer una relación causal entre la terapia de apoyo y la sobrevivencia del implante posterior al tratamiento de periimplantitis.

Un estudio de Waals⁽¹⁷⁾ que relacionó el éxito del tratamiento de periimplantitis, con varias variables predictoras, encontraron que, el resultado del tratamiento quirúrgico de la periimplantitis está influenciado principalmente por la experiencia del equipo quirúrgico con el procedimiento, la cantidad de pérdida ósea periimplantaria y el tabaquismo, con un nivel de evidencia 2-, debido a que carecía de grupo control.

DISCUSIÓN

Al revisar la literatura existente, se debe considerar que aún no se ha acordado la modalidad de tratamiento más predecible, no obstante, el consenso sigue siendo que la descontaminación superficial eficaz es un requisito previo⁽²⁵⁾.

Se han encontrado factores como una mala accesibilidad de la superficie del implante, las microestructuras tridimensionales, el diseño de la rosca y el estrechamiento pronunciado en el área del hombro del implante y el cambio de plataforma, que hacen que la eliminación completa del biofilm sea casi imposible. Dado que el biofilm es el factor etiológico principal de la inflamación tisular, esto debe destacarse como una deficiencia crucial de cualquier tratamiento de periimplantitis⁽⁴⁾.

Otro de los factores claves a considerar, es la configuración del defecto, los que según Monje⁽²⁶⁾, pueden clasificarse en 3 categorías: los defectos infraóseos (que son contenidos y se dividen en dehiscencia bucal, defectos de 2 a 3 paredes y defecto circunferencial), los defectos supraóseos u horizontales y los defectos combinados (un defecto infraóseo con defecto horizontal), a su vez, se clasifican según su severidad en leve (3 a 4 mm o menos de 25% de pérdida ósea), moderado (de 4 a 5 mm o 25-50% de pérdida ósea) y avanzado (desde 6 mm o mayor al 50% de pérdida ósea)⁽²⁶⁾. También el estado de salud del paciente, el resultado estético, la capacidad de acceso para el control de la placa después del tratamiento y los deseos del paciente⁽²⁵⁾.

En la presente revisión se observaron escasos estudios que consideraban la variable tiempo de evolución del tratamiento. En la búsqueda se puede inferir este factor de manera indirecta, al haber incluido como medida de resultado la recurrencia de la enfermedad. Sin embargo, sería recomendable que futuros estudios de periimplantitis consideraran un registro del periodo de seguimiento. En nuestra revisión, la mayoría de los estudios seleccionados tenían un corto periodo de seguimiento (6 meses aproximado), con la excepción de 1 estudio⁽²²⁾ con un seguimiento de 7 años. Heitz-Mayfield⁽⁷⁾, indica que los estudios deberían tener un seguimiento de al menos 5 años o más para evaluar la recurrencia de la enfermedad.

En resumen, de acuerdo a los estudios analizados, podemos encontrar como determinantes del tratamiento:

- **Superficie del implante:** Según los estudios, tanto las superficies mecanizadas, como las roscas de menor tamaño, facilitan la eliminación

del biofilm⁽¹²⁾. La literatura indica que, el uso de implantes de superficie rugosa ha puesto en duda la viabilidad de una resolución completa de la infección, ya que, una vez expuestas, la superficie rugosa tiene una mayor afinidad por el desarrollo de biofilm que es difícil de eliminar y difícil de mantener libre de placa. También, los implantes con mayor humectabilidad en su superficie, implican una mayor rapidez y facilidad para la acumulación de la placa bacteriana⁽²⁵⁾.

• **Configuración del defecto:** Según la clasificación de Monje⁽²⁶⁾, el defecto óseo más común son los infraóseos de 2 o 3 paredes, mientras que el menos frecuente son los defectos horizontales. La morfología del defecto juega un papel importante en la toma de decisión del abordaje de tratamiento a realizar, debido principalmente a que frente a la presencia de defectos infraóseos se tiene un peor acceso, por lo tanto, la limpieza de la superficie del implante afectada será más deficiente en comparación con los defectos horizontales anchos^(4,23). La morfología del defecto, es uno de los factores que determinan el acceso a la limpieza superficie, que parece ser la clave en el proceso de descontaminación y de tratamiento⁽²⁵⁾. Por otro lado, la morfología del defecto tiene relevancia en la regeneración ósea, ya que algunos estudios demostraron que los ángulos de defectos más estrechos y los defectos circunferenciales eran más propensos a lograr un mayor relleno óseo, debido a una mayor estabilidad del coágulo de fibrina⁽²⁶⁾.

• **Método de descontaminación:** Se debe asegurar un método eficaz de descontaminación de la superficie, que elimine el biofilm y permita el acceso para la limpieza, reparación y/o regeneración de los tejidos duros o blandos, alrededor de la superficie del implante, sin embargo, según la literatura, aún no existe consenso sobre el mejor método de descontaminación⁽²⁵⁾.

• **Acceso a la superficie:** Según Wang⁽²⁵⁾, el acceso a la superficie para la descontaminación del implante, parece ser un factor crítico en el proceso de descontaminación. Los obstáculos que limitan el acceso a la superficie del implante en el tratamiento de periimplantitis están dados por: la morfología del implante (forma, cuerpo cónico, macro y micro hilos, y un hombro pequeño), la configuración del defecto, la conexión de una superestructura (corona o provisional) y el acceso limitado que poseen algunos instrumentos. Esto es importante sobre todo en técnicas no quirúrgicas, debido a la presencia de mucosa, lo que hace al operador "ciego" a las áreas infectadas⁽¹⁴⁾, es por esto que Wang recomienda un abordaje quirúrgico en defectos de más de 2 mm para lograr la eliminación completa del tejido de granulación.

Los estudios de Steiger-Ronay⁽⁴⁾ y Polak⁽¹⁴⁾, indican que las superficies de las roscas orientadas hacia el ápice constituyen el área con mayor cantidad de residuos, independientemente del enfoque de tratamiento, sin embargo, se observaron mejores resultados con el abordaje quirúrgico que con la terapia no quirúrgica. También se recomienda cambiar la corona por un pilar de cicatrización para facilitar el acceso a la superficie contaminada del implante y el uso de métodos químicos para complementar la terapia⁽¹⁴⁾. En relación a la decisión del tipo de abordaje, Sinjab⁽²⁷⁾ realizó un árbol de decisiones, considerando que en implantes con una pérdida ósea menor al 25%, puede tratarse con un abordaje no quirúrgico, principalmente con un tratamiento mecánico en conjunto con un tratamiento químico o láser. Mientras que en implantes con una pérdida ósea que va entre el 25 al 50%, debe considerarse un abordaje quirúrgico, el cual, dependiendo el tipo de defecto, puede ir acompañado de una regeneración ósea (defectos infraóseos), una implastoplastia (defectos supraóseos) o ambos tratamientos en defectos combinados. Estos pueden ir o no acompañados de una cirugía de aumento de tejido blando, dependiendo de la presencia o no de encía queratinizada y del

biotipo gingival. La posibilidad de acceso a la superficie contaminada es un factor que depende de múltiples condiciones locales en el sitio de infección y del instrumental y tipo de abordaje utilizado. Esto no ha sido analizado anteriormente en profundidad, pudiendo transformarse en un factor de relevancia en determinación del pronóstico de la enfermedad.

• **Control de la enfermedad periodontal previa:** Los pacientes con enfermedad periodontal activa concomitante deben controlar su enfermedad periodontal y la higiene bucal debe estar a un nivel óptimo antes del tratamiento definitivo de la periimplantitis por medios quirúrgicos⁽²⁵⁾.

• **Mantenimiento de la higiene:** La frecuencia del programa de mantenimiento profesional postquirúrgico, es esencial, para una buena curación y resultados a largo plazo, además de la higiene que realiza el paciente por sí mismo⁽⁴⁾.

Un estudio de Favero⁽²⁰⁾, realizado en perros, mostró que la falta de control de la placa tras el tratamiento quirúrgico de la periimplantitis influyó fuertemente en la pérdida de hueso marginal.

En una revisión sistemática realizada por Rocuzzo⁽⁹⁾, la terapia de apoyo para la periimplantitis (que incluye la eliminación profesional de biopelículas en implantes y dientes), después de su tratamiento, mejora la tasa de supervivencia de los implantes a mediano y largo plazo. Sin embargo, se debe considerar, que la mayoría de los estudios analizados, utilizaban la definición de supervivencia, pero no consideraron los factores de éxito del tratamiento, como la presencia de salud de los tejidos periimplantarios, ni la severidad de la enfermedad, tampoco los diferentes protocolos de tratamiento o el régimen de atención de apoyo más eficaz.

Un meta-análisis de Atieh⁽²¹⁾ concluye que la terapia de apoyo permite el control y detección temprano de enfermedades periimplantarias. Esto sería crucial en pacientes con mayor susceptibilidad, que presenten bolsas profundas o con antecedentes de periodontitis.

• **Experiencia del operador:** Va a depender de la técnica utilizada, en general, esta tiene mayor relevancia en los tratamientos que utilizan Curetas Gracey, donde los años de experiencia del operador con estos instrumentos, muestran mejores resultados⁽⁴⁾. En el resto de las técnicas, varios autores están de acuerdo en que el efecto del operador es limitado⁽¹⁴⁾.

CONCLUSIONES

Factores como el tipo de implante, la morfología del defecto y la técnica quirúrgica, son factores que determinan el acceso a la superficie del implante contaminada y juegan un papel determinante en la resolución de la enfermedad. No existe evidencia sobre el método de descontaminación más efectivo.

Condiciones generales como la diabetes mellitus, y la presencia de enfermedad periodontal activa, son factores que de no estar controlados pueden interferir en los resultados del tratamiento. La asistencia a las terapias de apoyo y el control de la placa por parte del paciente, mejorará la sobrevida del implante tratado por periimplantitis.

FUENTE DE FINANCIAMIENTO:

Este trabajo no cuenta con financiamiento alguno.

CONFLICTO DE INTERÉS:

Los autores declaran no tener conflicto de interés.

Tabla 3: Características de los estudios incluidos

ID	Diseño del estudio	Tiempo de seguimiento	Población	Medida Resultado (outcomes)	Resultados
Steiger-Ronay (2017). (4)	Estudio in vitro	No aplica	N=360 implantes dentales teñidos con tinta, que se colocaron en bloques de resina estandarizados con tres morfologías de defectos con diferentes angulaciones de 30°, 60° y 90°. Se dividió en 6 grupos: -Enfoque quirúrgico: instrumento CG (N=60), IST (N=60) y PF (N=60) -Enfoque no quirúrgico instrumento CG (N=60), IST (N=60) y PF (N=60)	- PTR	Las roscas apicales fueron las más difíciles de limpiar. Los PF proporcionaron los mejores resultados en el tratamiento no quirúrgico, mientras que en el quirúrgico todos los instrumentos fueron deficientes.
Schwarz, F., et al. (2017). (5)	Estudio no controlado	7 años	N= 15 sujetos (11M / 4H) Edad promedio: 63 años mediana de edad: 63 años con defectos supra e intraóseos combinados alrededor de los implantes, que se les aplicó tratamiento quirúrgico: - CPS: N=9 - ERL: N=6	Variable primaria: - NIC Variables secundarias: - SS - IP - PS - RM	A los 7 años, tanto ERL como CPS se asociaron con reducciones del SS similares, (CPS: 89,99 ± 11,65% y ERL: 86,66 ± 18,26%) y ganancias en el NIC (CPS: 2,76 ± 1,92 mm y ERL: 2,06 ± 2,52 mm), por lo que el método inicial de descontaminación no influyó a largo plazo.
Rocuzzo, M., et al. (2018). (9)	Revisión sistemática	No aplica	18 artículos seleccionados.	- PS - Presencia de supuración - SS - RM - Pérdida ósea radiográfica Supervivencia del implante	Las medidas de apoyo posterior al tratamiento de la periimplantitis de forma regular, mejoran la sobrevida de los implantes a mediano y largo plazo.
Ronay, V., et al. (2017). (10)	Estudio in vitro	No aplica	180 implantes dentales teñidos con tinta, montados en modelos combinados de tejido blando y duro, que representan defectos de periimplantitis con angulaciones de 30°, 60° y 90° cubiertos por una mucosa artificial. Se utilizaron 3 instrumentos (CG, IST y el PF) con 20 implantes por cada angulación.	- PTR	El PTR para CG, IST y PF representaron 74,70 ± 4,89%, 66,95 ± 8,69% y 33,87 ± 12,59% respectivamente. Las CG y IST, mostraron alteraciones considerables, mientras que el PF no produjo alteraciones superficiales.
Sahrman, P., et al. (2015). (11)	Estudio in vitro	No aplica	N= 60 implantes teñidos con tinta y montados en modelos de resina, con defectos de 30°, 60° y 90°. Se descontaminaron con 3 métodos: (20 en cada grupo) - CG - IST - PF	- PTR	El PTR para CG, IST y PF representaron 24,1 ± 4,8%, 18,5 ± 3,8% y 11,3 ± 5,4%, respectivamente. El PF produjo la menor alteración de superficie. Los defectos de mayor angulación presentaban menos áreas sin limpiar.
Sanz-Martín, I., et al. (2020). (12)	Estudio in vitro	No aplica	N= 96 implantes (de 4 marcas distintas, con igual número de cada uno) empapados con tinta, se instrumentaron con tres métodos N=32: - TNB - IST - PF	- PTR	El PF obtuvo la menor eficacia, mientras que no hubo diferencias significativas entre TNB e IST. El diseño de micro hilos tuvo los valores más bajos de tinción residual. Las roscas apicalmente enfrentadas representaron las áreas con PTR más alto.

Tabla 3: Características de los estudios incluidos (*continuación*).

ID	Diseño del estudio	Tiempo de seguimiento	Población	Medida Resultado (outcomes)	Resultados
Froum, et al. (2016). (13)	Revisión sistemática	No aplica	26 artículos seleccionados que cumplieron con los criterios de inclusión.	<ul style="list-style-type: none"> - SS - PS - Pérdida ósea radiográfica - Cambio a nivel de los tejidos blandos 	<p>La mayoría de los métodos de descontaminación son eficaces, sin embargo, no se logró establecer una relación entre el resultado clínico y el método de descontaminación.</p> <p>Los tratamientos con injertos óseos mostraron mejores resultados.</p>
Polak, D., et al. (2017). (14)	Estudio in vitro	No aplica	<p>N= 6 modelos mandibulares desdentados dividido en 2 lados (grupo de experimentación y control)</p> <p>Grupo de experimentación: incluyó defectos con una profundidad de 3 mm y un ángulo de 50°, y la otra mitad incluía defectos con una profundidad de 5 mm y ángulo de 50°</p> <p>Grupo de control: sin mucosa para simular un colgajo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - PTR - Daños en la superficie de los implantes 	<p>El tratamiento no quirúrgico fue ineficaz para eliminar todas las áreas de biopelícula. Sin embargo, el abordaje quirúrgico falló en limpiar la porción apical de la parte expuesta de los implantes.</p>
Cha, J. K., et al. (2019). (15)	Estudio in vitro	No aplica	<p>72 implantes de titanio, repartidos en 6 grupos con N=12.</p> <ul style="list-style-type: none"> - SCAL - PEEK - RBRU - TNBRU - GLYC - Grupo control 	<ul style="list-style-type: none"> - Alteraciones de la superficie del implante a nivel de la macro geometría del implante - Alteraciones de la superficie del implante a nivel de la micro geometría 	<p>El SCAL provocó alteraciones macroscópicas pronunciadas, el PEEK dejó restos de la punta plástica en la superficie y ambos grupos de cepillos de titanio aplanaron el perfil de la rosca, mientras que en el GLYC se observaron alteraciones mínimas.</p>
Kubasiewicz-Ross, P., et al. (2020). (16)	Estudio in vitro	No aplica	<ul style="list-style-type: none"> - Grupo control N= 30 implantes recubiertos con una biopelícula de E. coli -10 con superficie mecanizada -10 superficie pulida con chorro de arena -10 con HA <p>Se descontaminaron con 4 métodos diferentes: IST, IST con Perisolv, ERL y PDT</p>	<p>Evaluación cuantitativa de microorganismos presentes en la biopelícula en la superficie de los implantes</p>	<p>El nivel más alto de descontaminación se logró para los implantes de superficie mecanizada y para el IST con Perisolv y ERL.</p>
de Waal, et al. (2016). (17)	Estudio no controlado	6 meses	<p>N= 187 implantes en 74 pacientes con diagnóstico de periimplantitis a los que se les aplicó tratamiento quirúrgico.</p>	<p>Éxito del tratamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> - PS - SS - Pérdida ósea marginal 	<p>El tratamiento de la periimplantitis no tuvo éxito en 106 implantes (48 pacientes) después de 12 meses.</p> <p>Se encontró una asociación significativa del fracaso con el tabaquismo (P = 0,015), la PS al inicio (P = 0,073), la pérdida ósea media al inicio (P = 0,003) y IP (P = 0,100).</p>
Koldslund, O. C., et al. (2018). (18)	Estudio serie de casos prospectivo	6 meses	<p>N= 45 Sujetos con 143 implantes con diagnóstico de periimplantitis progresiva.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - IP - PS - SS - Presencia de supuración - Presencia de mucosa queratinizada - Pérdida ósea radiográfica 	<p>La supuración, la PS > 8 mm, la pérdida ósea > 7 mm y IP se asociaron como factores relacionados a la periimplantitis.</p>

Tabla 3: Características de los estudios incluidos (*continuación*).

ID	Diseño del estudio	Tiempo de seguimiento	Población	Medida Resultado (outcomes)	Resultados
Serino, G., & Strom, C. (2009). (19)	Estudio transversal	Medición una vez en el tiempo	N= 23 sujetos con signos clínicos de periimplantitis en uno o más implantes. Edad promedio= 63,1 años (rango 39-79), 15 M/8 H 6 fumadores (+10 cigarrillos al día)	- IP - SS - PS - Acceso a la higiene bucal en el lugar del implante (sí/no) - Tiempo de función del implante	El 74% de los implantes con periimplantitis no tenían accesibilidad a una higiene bucal adecuada. No se encontró una asociación de la periimplantitis con pacientes con periodontitis o fumadores.
Favero, G., et al. (2020). (20)	Estudio clínico no randomizado	5 meses	N= 6 perros con 4 implantes cada uno. Se dividieron en 2 grupos por hemi arcada: Grupo control: régimen de control de placa post tratamiento de periimplantitis. Grupo de prueba: sin régimen de control post tratamiento.	- Sobrevida del implante - Pérdida ósea radiográfica	La pérdida ósea adicional a los 5 meses del tratamiento quirúrgico fue de $0,67 \pm 0,67$ mm y $3,11 \pm 1,38$ mm para los grupos de control y placa, respectivamente ($p=0.028$).
Atieh, M. A., et al. (2021). (21)	Revisión sistemática y meta-análisis	No aplica	5 estudios seleccionados que cumplieron los criterios de inclusión.	-Medida resultado primaria: Tasa de enfermedades periimplantarias (mucositis periimplantaria y periimplantitis) -Medida resultado secundaria: pérdida de hueso marginal periimplantario.	La terapia periimplantaria de apoyo redujo significativamente la mucositis periimplantaria y la pérdida de hueso marginal.
Rocuzzo, M., et al. (2017). (22)	Estudio no controlado	7 años	N=26 sujetos, que se les aplicó tratamiento quirúrgico para periimplantitis y terapia de apoyo Edad promedio: $60 \pm 7,9$ años; 16M/10H 4 fumadores	- PS - IP - SS - Presencia de supuración -Pérdida ósea radiográfica	- A los 7 años, la tasa de supervivencia fue del 83,3% y 71,4% para los 2 tipos de implantes. -Se redujo de forma significativa la PS.
Sahrmann, P (2013). (23)	Estudio in vitro	No aplica	N=18 Implantes en bloques de resinas, con morfologías de defectos con angulaciones óseas verticales de 90°, 60°, 30° y 15°	- PTR	- Los porcentajes de TS en los defectos fueron de 90° (3%), 60° (8%), 30° (24%) y 15° (51%). A medida que disminuye la angulación del defecto, se dificulta el acceso.
Schlee, M (2021). (24)	Ensayo clínico controlado	18 meses	N=24 sujetos con signos clínicos de periimplantitis 12M/12H Edad promedio 57 años PEC: (N=12) pulverización con polvo+ limpieza electrolítica + ROG EC:(N=12) limpieza electrolítica + ROG	- PS - SS - Presencia de supuración - Pérdida ósea radiográfica	No hubo diferencias estadísticas entre ambos grupos, por lo que la limpieza con Pulverización no produjo ningún beneficio adicional. Se logró la reintegración del implante en los tejidos circundantes.

Abreviaciones: CG: Curetas Gracey; CPS: Curetas Plásticas; E. Coli: Escherichia Coli; ERL: Er. YAG Láser; GLYC: Glicina abrasiva polvo aire; H: hombre; HA: Hidroxiapatita; IP: Índice de placa; IST: Punta ultrasónica; M: Mujeres; N: Número; NIC: Nivel de inserción clínica; PDT: Terapia fotodinámica; PEEK: Punta raspadora termoplástica; PF: Abrasivo de aire; PRS: Porcentaje de tinción residual; PS: Profundidad de sondaje; PTR: Porcentaje de tinción residual; RM: Recesión de mucosa; RBRU: Cepillo de titanio; ROG: Regeneración ósea guiada; SCAL: Punta raspadora metálica; SS: Sangrado al sondaje; TNB: Cepillo de titanio; TNBRU: Cepillo con cerdas de titanio.

Bibliografía

1. Smeets R, Henningsen A, Jung O, Heiland M, Hammächer C, Stein JM. Definition, etiology, prevention and treatment of peri-implantitis-a review. *Head Face Med.* 2014;10:34. doi:10.1186/1746-160X-10-34.
2. Derks J, Tomasi C. Peri-implant health and disease. A systematic review of current epidemiology. *J Clin Periodontol.* 2015;42 Suppl 16:S158-S71. doi:10.1111/jcpe.12334.
3. Mellado-Valero A, Buitrago-Vera P, Solá-Ruiz MF, Ferrer-García JC. Decontamination of dental implant surface in peri-implantitis treatment: a literature review. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2013;18(6):e869-e76. doi:10.4317/medoral.19420.
4. Steiger-Ronay V, Merlini A, Wiedemeier DB, Schmidlin PR, Attin T, Sahrman P. Location of unaccessible implant surface areas during debridement in simulated peri-implantitis therapy. *BMC Oral Health.* 2017;17(1):137. doi:10.1186/s12903-017-0428-8.
5. Schwarz F, John G, Schmucker A, Sahn 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;44(3):337-42. doi:10.1111/jcpe.12648.
6. Marotti J, Tortamano P, Cai S, Ribeiro MS, Franco JE, de Campos TT. Decontamination of dental implant surfaces by means of photodynamic therapy. *Lasers Med Sci.* 2013;28(1):303-9. doi:10.1007/s10103-012-1148-6.
7. Heitz-Mayfield LJ, Mombelli A. The therapy of peri-implantitis: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2014;29 Suppl:325-45. doi:10.11607/jomi.2014suppl.g5.3.
8. Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN). A guideline developer's handbook. Edinburgh: SIGN; 2011. Disponible en https://www.sign.ac.uk/assets/sign50_2011.pdf.
9. Rocuzzo M, Layton DM, Rocuzzo A, Heitz-Mayfield LJ. Clinical outcomes of peri-implantitis treatment and supportive care: A systematic review. *Clin Oral Implants Res.* 2018;29 Suppl 16:331-350. doi:10.1111/clr.13287.
10. Ronay V, Merlini A, Attin T, Schmidlin PR, Sahrman P. In vitro cleaning potential of three implant debridement methods. Simulation of the non-surgical approach. *Clin Oral Implants Res.* 2017;28(2):151-5. doi:10.1111/clr.12773.
11. Sahrman P, Ronay V, Hofer D, Attin T, Jung RE, Schmidlin PR. In vitro cleaning potential of three different implant debridement methods. *Clin Oral Implants Res.* 2015;26(3):314-9. doi:10.1111/clr.12322.
12. Sanz-Martín I, Paeng K, Park H, Cha JK, Jung UW, Sanz M. Significance of implant design on the efficacy of different peri-implantitis decontamination protocols. *Clin Oral Investig.* 2021;25(6):3589-97. doi:10.1007/s00784-020-03681-y.
13. Froum SJ, Dagba AS, Shi Y, Perez-Asenjo A, Rosen PS, Wang WC. Successful surgical protocols in the treatment of peri-implantitis: a narrative review of the literature. *Implant Dent.* 2016;25(3):416-26. doi:10.1097/ID.0000000000000428.
14. Polak D, Maayan E, Chackartchi T. The impact of implant design, defect size, and type of superstructure on the accessibility of nonsurgical and surgical approaches for the treatment of peri-implantitis. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2017;32(2):356-62. doi:10.11607/jomi.4781.
15. 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. doi:10.1111/clr.13446.
16. Kubasiewicz-Ross P, Hadzik J, Gedrange T, et al. Antimicrobial efficacy of different decontamination methods as tested on dental implants with various types of surfaces. *Med Sci Monit.* 2020;26:e920513. doi:10.12659/MSM.920513.
17. de Waal YC, Raghoobar GM, Meijer HJ, Winkel EG, van Winkelhoff AJ. Prognostic indicators for surgical peri-implantitis treatment. *Clin Oral Implants Res.* 2016;27(12):1485-91. doi:10.1111/clr.12584.
18. Koldslund OC, Wohlfahrt JC, Aass AM. Surgical treatment of peri-implantitis: Prognostic indicators of short-term results. *J Clin Periodontol.* 2018;45(1):100-13. doi:10.1111/jcpe.12816.
19. Serino G, Ström C. Peri-implantitis in partially edentulous patients: association with inadequate plaque control. *Clin Oral Implants Res.* 2009;20(2):169-74. doi:10.1111/j.1600-0501.2008.01627.x.
20. Favero G, Apaza Alccayhuaman KA, Silva ER, et al. Effect of lack of plaque control after the surgical treatment of peri-implantitis at surfaces with different characteristics: an experimental study in dogs. *Oral Maxillofac Surg.* 2020;24(4):431-9. doi:10.1007/s10006-020-00870-7.
21. Atieh MA, AlAli F, Alsabeeha NHM. Outcome of supportive peri-implant therapy on the rates of peri-implant diseases and marginal bone loss: a systematic review and meta-analysis. *Quintessence Int.* 2021;52(2):122-31. doi:10.3290/j.qi.a45428.
22. Rocuzzo M, Pittoni D, Rocuzzo A, Charrier L, Dalmaso P. Surgical treatment of peri-implantitis intrabony lesions by means of deproteinized bovine bone mineral with 10% collagen: 7-year-results. *Clin Oral Implants Res.* 2017;28(12):1577-83. doi:10.1111/clr.13028.
23. Sahrman P, Ronay V, Sener B, Jung RE, Attin T, Schmidlin PR. Cleaning potential of glycine air-flow application in an in vitro peri-implantitis model. *Clin Oral Implants Res.* 2013;24(6):666-670. doi:10.1111/j.1600-0501.2012.02445.x.
24. Schlee M, Wang HL, Stumpf T, Brodbeck U, Bosshardt D, Rathe F. Treatment of periimplantitis with electrolytic cleaning versus mechanical and electrolytic cleaning: 18-month results from a randomized controlled clinical trial. *J Clin Med.* 2021;10(16):3475. doi:10.3390/jcm10163475.
25. Wang WC, Lagoudis M, Yeh CW, Paranhos KS. Management of peri-implantitis - A contemporary synopsis. *Singapore Dent J.* 2017;38:8-16. doi:10.1016/j.sdj.2017.10.001.
26. 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. doi:10.1111/cid.12791.
27. Sinjab K, Garaicoa-Pazmino C, Wang HL. Decision making for management of periimplant diseases. *Implant Dent.* 2018;27(3):276-81. doi:10.1097/ID.0000000000000775.