



**RELACIÓN ENTRE LA PERI-IMPLANTITIS RETRÓGRADA Y LOS DIENTES
CON TRATAMIENTO ENDODÓNTICO: UNA REVISIÓN NARRATIVA**

ESTUDIANTE

ANDRÉS FELIPE CALDERÓN CABRERA

DIRECTORA

DRA. INGRID ZAMORA. OD, ENDODONCISTA, MS(C) CIENCIAS
ODONTOLÓGICAS

CO DIRECTORA

DRA. LINA MARIA GARCIA ZAPATA. OD.MG EPIDEMIOLOGÍA. PHD
SALUD.

ESCUELA DE ODONTOLOGÍA

FACULTAD DE SALUD

UNIVERSIDAD DEL VALLE

Junio 2024.

Nota de aceptación

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Santiago de Cali, 09 de julio de 2024

DEDICATORIA

Este trabajo va dedicado principalmente a Dios, fuente de sabiduría y guía. A mi madre cuyo amor incondicional y sacrificio han sido inspiración constante. A mi familia por su comprensión y aliento en todo momento. A mis profesores y mentores por su dedicación, paciencia y conocimientos compartidos que han enriquecido mi aprendizaje.

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas que han sido importantes en este proceso académico:

A mis compañeros por su amistad, apoyo y compañía

A la Dra. Patricia Rodríguez por su dedicación y claridad en mi orientación académica

A la Dra. Ingrid Zamora y Dra. Lina García por su asesoría experta, paciencia y motivación constante a lo largo de este trabajo

A la Dra. Patricia Riaño, por su generosidad al compartir su experiencia y conocimientos, lo cual fue fundamental para el desarrollo de este estudio

Cada uno de ustedes ha dejado una huella indeleble en mi formación académica y profesional

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	9
ABSTRACT	10
INTRODUCCIÓN.....	11
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	12
2. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	13
3. JUSTIFICACIÓN.....	13
4. MARCO TEÓRICO	14
4.1 REVISIÓN EXPLORATORIA DE LA LITERATURA	14
4.2 INTRODUCCIÓN AL CONCEPTO DE PERIIMPLANTITIS RETRÓGRADA.....	15
4.2.1 DEFINICIÓN DE LA PERIIMPLANTITIS RETRÓGRADA.....	15
4.2.2 COMPARACIÓN CON PERIIMPLANTITIS CONVENCIONAL.....	17
4.2.3 ETIOLOGÍA Y FACTORES DE RIESGO.....	17
4.2.4 FACTORES LOCALES Y SISTÉMICOS.....	21
4.2.5 MECANISMOS PATOGENÉTICOS.....	21
4.2.6 DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO.....	22
4.2.7 PRONÓSTICO	24
6. OBJETIVOS	27
6.1 OBJETIVO GENERAL.....	27
6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:	27
7. METODOLOGÍA.....	28
7.1 BÚSQUEDA DE LITERATURA.....	28
7.2 CRITERIOS DE SELECCIÓN	29
7.2.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN	29
7.2.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	29
7.3 SELECCIÓN DE ESTUDIOS Y EXTRACCIÓN DE DATOS.....	30
7.4 EVALUACIÓN DE CALIDAD DE LOS ARTÍCULOS	32
7.5 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	33
8. RESULTADOS.....	33
8.1 BÚSQUEDA.....	33
8.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS ESTUDIOS SELECCIONADOS	35
9. DISCUSIÓN.....	37
10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	41
11. BIBLIOGRAFÍA	42

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Matriz para consolidar búsqueda de literatura

Tabla 2. Matriz para artículos seleccionados

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Casos de implantes con RPI

Figura 2. Representación diagramática de posibles presentaciones de RPI

Figura 3. Clasificación RPI

Figura 4. Árbol de toma de decisiones para el manejo de RPI

Figura 5. Diagrama de flujo

LISTA DE ABREVIACIONES

RPI: Periimplantitis retrógrada o apical

MeSH: Medical Subject Headings

GBR: Regeneración ósea guiada

JB1: Instituto Joanna Briggs

EIF: Fracaso temprano de implante

RESUMEN

Introducción Este trabajo de investigación aborda la complejidad de la periimplantitis retrógrada (RPI) en relación con los dientes tratados endodónticamente a través de una revisión narrativa. **Objetivo** identificar la relación entre la periimplantitis retrógrada y los dientes con tratamiento endodóntico a través de una revisión narrativa.

Metodología Se exploraron factores etiológicos, métodos de diagnóstico y opciones terapéuticas disponibles en la literatura actual para comprender mejor la naturaleza progresiva de esta complicación. **Resultados** revelan una alta confirmación (64%) de la relación entre RPI y dientes tratados endodónticamente, con factores etiológicos comunes como lesiones periapicales previas y bacterias específicas detectadas. El diagnóstico tiende a ocurrir aproximadamente 26 semanas después de la colocación del implante, y el tratamiento recomendado incluye regeneración ósea con sustitutos y membranas de colágeno, junto con antibióticos sistémicos.

Conclusiones se destaca la importancia de evaluar y tratar adecuadamente las condiciones patológicas preexistentes en dientes adyacentes para mejorar el éxito de los implantes dentales, junto con el desarrollo continuo de estrategias preventivas y terapéuticas para reducir las complicaciones.

Palabras clave: Peri-Implantitis, Endodontics treatment, retrograde peri-implantitis

ABSTRACT

Introduction This research addresses the complexity of retrograde peri-implantitis (RPI) in relation to endodontically treated teeth through a narrative review and case analysis. Objective To identify the relationship between retrograde peri-implantitis and teeth with endodontic treatment through a narrative review.

Materials and Methods Etiological factors, diagnostic methods, and available therapeutic options in current literature were explored to better understand the progressive nature of this complication. **Results** Findings reveal a high confirmation (64%) of the relationship between RPI and endodontically treated teeth, with common etiological factors such as previous periapical lesions and specific detected bacteria. Diagnosis tends to occur approximately 26 weeks after implant placement, and recommended treatment includes bone regeneration using substitutes and collagen membranes, along with systemic antibiotics. **Conclusions** The importance of properly assessing and treating pre-existing pathological conditions in adjacent teeth to enhance the success of dental implants is emphasized. Additionally, continuous development of preventive and therapeutic strategies is crucial for reducing complications.

Keywords: Peri-Implantitis, Endodontics treatment, retrograde peri-implantitis

INTRODUCCIÓN

Los implantes dentales han revolucionado la odontología restaurativa, ofreciendo una alternativa eficaz para manejar la pérdida prematura o ausencia dental. Conforme su uso continúa expandiéndose, también lo hace el interés en las complicaciones asociadas. Entre estas la periimplantitis retrógrada (RPI), que ha emergido como un desafío clínico significativo, planteando interrogantes respecto a su etiología, diagnóstico y tratamiento.

La RPI también denominada periimplantitis apical presenta características similares a la periodontitis apical en dientes con tratamiento de conducto, tales como el dolor, sensibilidad, hinchazón y fístula (1). Además, radiográficamente se observa una radiolucidez en la parte apical del implante, con una interfaz normal entre el hueso y el implante en la parte coronal. Estas similitudes plantean preguntas sobre la posible relación entre la RPI y las patologías periapicales de los dientes vecinos, como la periodontitis apical en dientes con tratamiento endodóntico. A pesar de su creciente importancia clínica, aún existen lagunas para su comprensión y manejo (2).

Uno de los aspectos que preocupa es si la infección de un diente con tratamiento de conducto puede propagarse al área periimplantaria y contribuir al desarrollo de la RPI. Se ha sugerido que los microorganismos asociados con la periodontitis apical como *Porphyromona gingivalis* y *Prevotella intermedia*, podrían ser responsables de la infección en la periimplantitis retrógrada (3).

Sin embargo, se requieren más investigaciones para comprender mejor cómo estas bacterias pueden migrar desde un diente con tratamiento endodóntico hasta el implante adyacente y causar una reacción inflamatoria. Además, la influencia de factores como la calidad de tratamiento endodóntico, la anatomía dental y la higiene oral en la relación entre la RPI y las lesiones periapicales de los dientes vecinos aún no se ha dilucidado por completo (4). Estas lagunas en el conocimiento destacan la necesidad de una revisión exhaustiva y actualizada de la literatura, como la que se propone en este estudio, para proporcionar una comprensión más completa de esta complicación.

Esta revisión narrativa con reportes de caso se propone con el fin de profundizar en el conocimiento de la RPI y su relación con dientes con tratamiento endodóntico. A través de un análisis de factores etiológicos de la literatura actual, métodos de diagnóstico y opciones terapéuticas, para así conocer la naturaleza progresiva de esta complicación.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El avance en la implantología ha brindado solución para la rehabilitación oral en pacientes con pérdida dental, pero este progreso enfrenta múltiples desafíos (1) (5). Uno de los problemas clínicos emergentes que demanda una atención minuciosa es la RPI, una condición caracterizada por la presencia de lesiones inflamatorias en las estructuras periimplantarias apicales, comprometiendo la salud de los tejidos que rodean la raíz del diente vecino. (6)

La relación entre la RPI y los tratamientos endodónticos previos en dientes adyacentes ha suscitado inquietudes en la práctica odontológica. La proximidad anatómica de los implantes a las áreas previamente sometidas a procedimientos de endodoncia plantea interrogantes sobre la posible influencia de estos tratamientos en la aparición y progresión de la periimplantitis retrógrada. (7)

Las limitaciones en la comprensión de la interacción entre RPI y endodoncia plantean un desafío clínico y científico. La falta de claridad en esta relación dificulta la formulación de estrategias preventivas y terapéuticas efectivas para abordar esta complicación emergente. Por lo tanto, es imperativo explorar en profundidad la conexión entre RPI y tratamientos endodónticos, identificando los factores de riesgo y comprendiendo mejor la dinámica subyacente para mejorar la atención al paciente preservando la salud a largo plazo de los implantes dentales.

2. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

Por lo expuesto la pregunta es ¿Cuál es la relación de la periimplantitis retrógrada y los dientes con tratamiento endodóntico?

3. JUSTIFICACIÓN

La periimplantitis retrógrada es una complicación que puede surgir después de la colocación de implantes dentales y tiene consecuencias significativas para la salud bucal y la calidad de vida de los pacientes.

Esta condición usualmente provoca dolor, movilidad dental y eventualmente la necesidad de extracción del implante (8, 9). El tratamiento de la RPI es multidisciplinario, dichas opciones terapéuticas pueden incluir desde tratamientos

no quirúrgicos, como el raspaje y alisado radicular, irrigación con soluciones antimicrobianas y terapia con antibióticos, hasta procedimiento quirúrgicos más invasivos, como la cirugía de acceso, la resección apical, y en casos más severos, la eliminación del implante ((8, 10, 11)

Es por ello por lo que, esta investigación tiene como objetivo explorar a fondo la RPI. Su enfoque se centra en examinar minuciosamente los factores etiológicos presentados en la literatura actual, los métodos de diagnóstico utilizados y las opciones terapéuticas disponibles. Con este análisis exhaustivo, se busca proporcionar una comprensión más completa y detallada de la progresión de esta complicación en el entorno clínico.

4. MARCO TEÓRICO

4.1 REVISIÓN EXPLORATORIA DE LA LITERATURA

Según el Medical Subject Headings (MeSH), una revisión de literatura implica examinar los materiales publicados para obtener una visión general de la literatura reciente o actual. Los artículos de revisión narrativa pueden abordar una amplia gama de temas con diferentes niveles de complejidad (12).

La revisión narrativa es crucial para la investigación científica y en cualquier campo disciplinario. Su objetivo principal es recopilar, analizar, evaluar e interpretar todo el conocimiento disponible sobre un tema en específico. La profundidad y el enfoque de la revisión puede variar según el contexto en que se realice. Por ejemplo, una revisión para una tesis doctoral o una maestría sería exhaustiva y analítica, abarcando toda la literatura relevante en el área (12).

Las fuentes utilizadas en una revisión narrativa son diversas y extensas e incluyen libros, enciclopedias, folletos, artículos, reseñas e investigaciones. Es importante especificar las bases de datos utilizadas, los términos de búsqueda, la fecha de búsqueda y la estrategia de búsqueda empleada (12).

Este tipo de revisión proporciona un resumen objetivo, detallado y lógico del estado actual del conocimiento sobre un tema en particular. Permite identificar lo que se sabe y lo que aún no se conoce sobre el tema de interés, así como las similitudes y discrepancias en la literatura existente. Se considera así, una herramienta útil para avanzar en la comprensión de un tema y puede servir como base para investigaciones futuras más detalladas. En el contexto específico de este estudio: ***“Relación entre la periimplantitis retrógrada y tratamiento endodóntico: una revisión narrativa”***, se utilizará una revisión para examinar y consolidar la bibliografía existente sobre este tema.

4.2 INTRODUCCIÓN AL CONCEPTO DE PERIIMPLANTITIS RETRÓGRADA

4.2.1 DEFINICIÓN DE LA PERIIMPLANTITIS RETRÓGRADA

La periimplantitis retrógrada, también conocida como lesión periapical del implante o periimplantitis apical, fue inicialmente descrita en 1992 por McAllister et al (13) como un proceso infeccioso e inflamatorio en los tejidos circundantes al ápice del implante (***Figura 1***). Esta patología generalmente se manifiesta poco después de la inserción del implante, incluso cuando la porción coronal del mismo logra una osteointegración normal (13). La presentación clínica de la periimplantitis retrógrada incluye hinchazón, dolor, sensibilidad, eritema y ocasionalmente la presencia de un

tracto sinusal visible en el área apical vestibular del implante afectado (7, 9). Sussman y Moss (14) lo definieron como el proceso infeccioso-inflamatorio de los tejidos que rodean al ápice del implante; mientras que Quirynen et al (7) lo describieron como una lesión periapical clínicamente sintomática que se desarrolla poco después de la inserción del implante, incluso cuando la porción coronal del implante alcanza una interfaz de hueso normal para la osteointegración.



Figura 1. Casos de implantes con RPI mostrando lesiones periapicales en relación con dientes e implantes adyacentes. A. Este caso clínico involucró a una mujer de 56 años con diagnóstico de hipotiroidismo controlado, se extrajo diente 24 y se colocó implante 12 meses después, aunque no se especificó la razón de la extracción, se desarrolló una zona radiolúcida alrededor del implante. Se obtuvo diagnóstico de pulpitis irreversible sintomática en diente 23 y se inició tratamiento endodóntico. En la visita de seguimiento 4 años después el implante muestra estabilidad. Aunque se observa una lesión radiolúcida periapical en diente 23. **B.**

Mujer sana de 38 años, acudió a la consulta para reemplazar prótesis parcial fija de dientes 11-13 con dos coronas individuales y un implante en el área de diente 12, tanto el diente 11 como el 13 habían sido previamente tratados endodónticamente. El diente 11 presentaba una lesión periapical y se inició retratamiento. Poco después de la colocación del implante y antes de cargarlo, se desarrolló una zona radiolúcida alrededor del implante. Se inició retratamiento endodóntico en el diente 13 y unos meses más tarde se colocó la restauración final. En la visita de seguimiento a 4 años después, mencionan que el implante mostró estabilidad (1)

4.2.2 COMPARACIÓN CON PERIIMPLANTITIS CONVENCIONAL

La RPI y la periimplantitis convencional son dos manifestaciones de enfermedad periimplantaria que afectan los tejidos alrededor de los implantes, aunque difieren en varios aspectos importantes. La RPI, se caracteriza por su desarrollo poco después de la colocación del implante y afecta a los tejidos periapicales (15). En contraste, la periimplantitis convencional tiende más a manifestarse meses o años después de la colocación del implante y afecta principalmente los tejidos blandos y duros alrededor del cuello del implante (16). Aunque las dos patologías comparten signos y síntomas clínicos como hinchazón y dolor, sus causas y tratamiento varían.

4.2.3 ETIOLOGÍA Y FACTORES DE RIESGO

La prevalencia de la RPI parece ser bastante baja, oscilando entre el 0.26% y el 1.86%, en comparación con la periimplantitis marginal (2, 7, 17). Sin embargo, se ha observado un aumento del 7.8% cuando los dientes adyacentes a un implante presentan infecciones endodónticas (10). Se han propuesto dos hipótesis

principales sobre su etiología: la presencia o desarrollo de enfermedades periapicales endodónticas en dientes cercanos que afectan al ápice del implante, o la reactivación bacteriana mediante la perforación del implante en un sitio previamente tratado endodónticamente (18)

Las posibles etiologías de la RPI de origen endodóntico podrían ser: A) lesión consecutiva oportuna asociada con tejido granulomatoso, B) lesión consecutiva oportuna asociada con infección extra-radicular, C) lesión consecutiva oportuna asociada con lesión quística, D) lesión consecutiva oportuna asociada con cicatrización del tejido cicatricial, E) lesión simultánea asociada con tejido granulomatoso, F) lesión simultánea asociada con infección extra-radicular, G) lesión simultánea asociada con lesión quística, H) lesión simultánea asociada con cicatrización del tejido cicatricial (**ver figura 2**). En el contexto de la RPI, una lesión oportuna podría manifestarse después de la colocación de un implante dental, debido a una complicación relacionada con un tratamiento endodóntico previo como una lesión persistente o una lesión periapical y una lesión simultánea podría manifestarse como una complicación inmediata tanto del implante como de una condición endodóntica previa (4).

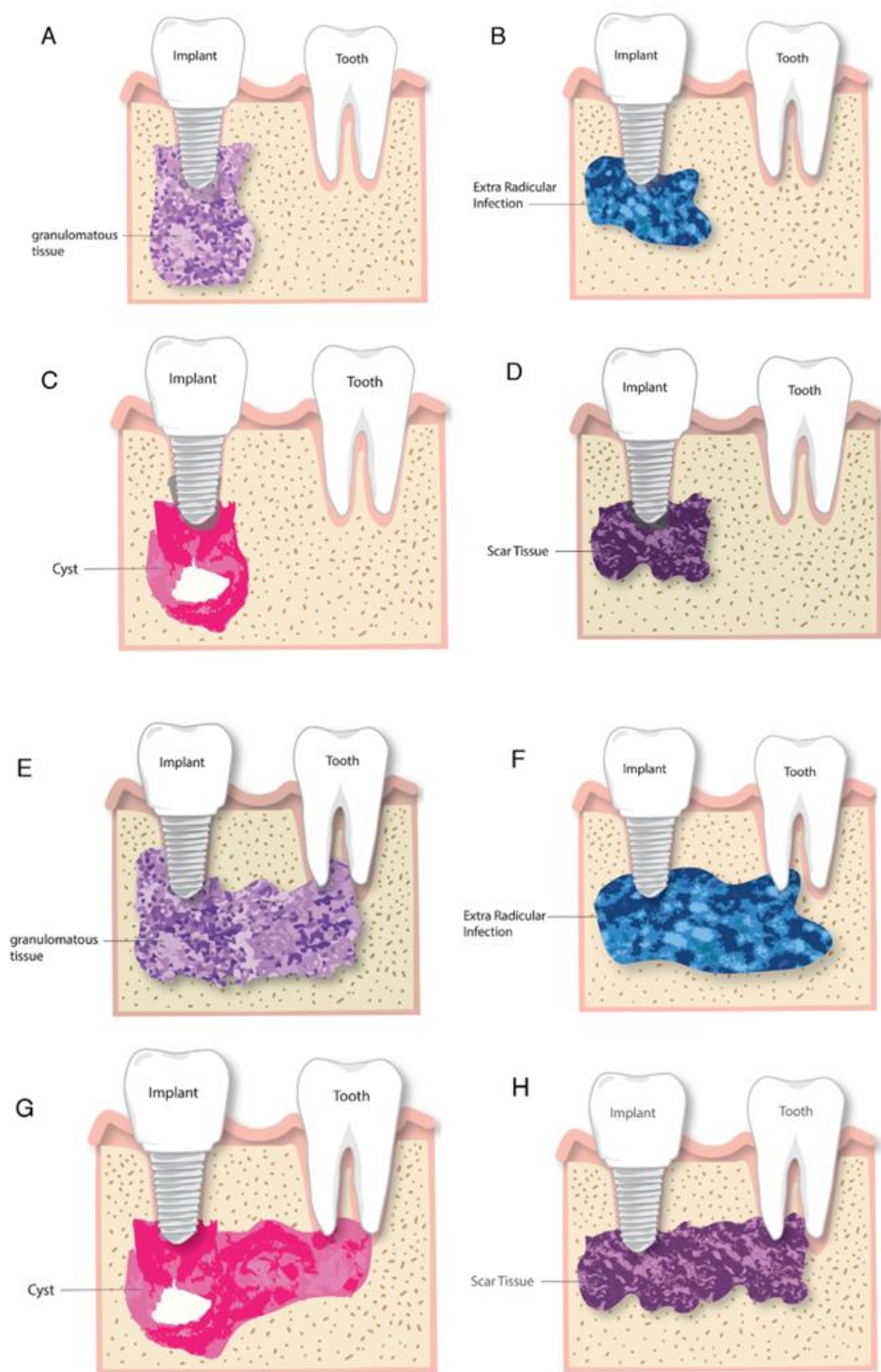


Figura 2. Representación diagramática de las posibles presentaciones de RPI de origen endodóntico (4)

Por otro lado, las que no son de origen endodóntico: 1) violación de la distancia mínima del diente adyacente, 2) recalentamiento, 3) contaminación de la superficie del implante, 4) partículas de raíz residuales o cuerpos extraños, 5) perforación quirúrgica más allá de la longitud del implante, 6) fenestración del hueso alveolar, 7) compresión ósea, 8) drenaje de la inflamación a través de los espacios medulares, 9) mala calidad de los huesos, 10) carga prematura, 11) desarrollo de osteomielitis, 12) técnica del sistema particular utilizado, 13) pérdida ósea causada por el procedimiento del colgajo mucoperiosteal (4).

De igual forma se describen factores etiológicos divididos en el momento de la colocación del implante y cuando existe enfermedad preexistente relacionada con un diente, en donde en este reporte de caso la etiología fue la colocación de un implante en un sitio previamente infectado (19)

En este artículo se describen tres casos de RPI asociada con quistes residuales, con síntomas principales de dolor e hinchazón en asociación con restauraciones detenidas por implantes. Los hallazgos clínicos, radiográficos e histopatológicos respaldaron los diagnósticos de quistes residuales infectados. Las lesiones fueron enucleadas por completo, las superficies de los implantes fueron descontaminadas y se llevaron a cabo procedimientos de regeneración ósea, en donde los autores destacan la importancia de reconocer esta patología con manifestaciones clínicas inusuales y resaltan la relevancia de procedimientos locales durante la colocación de implantes dentales en áreas con riesgo de infección (20).

Saleh et al (21), en su artículo *“Incidence of retrograde peri-implantitis in sites with previous apical surgeries: A retrospective study”* evaluaron la incidencia de la

periimplantitis retrógrada en sitios con cirugías apicales previas. La etiología evaluada se centra en determinar si la presencia de cirugías apicales previas aumentaba el riesgo de desarrollar esta patología. Los investigadores analizan retrospectivamente los registros clínicos de pacientes que recibieron implantes dentales en sitios con antecedentes de cirugía apical. Los resultados mostraron que los implantes colocados en sitios con cirugía apical previa tuvieron una tasa de supervivencia acumulada del 92%. Se observó una incidencia de periimplantitis del 8% y de RPI del 20%. En conclusión, los implantes colocados en sitios previamente sometidos a cirugía apical no presentaron mayor falla del implante o RPI (21)

4.2.4 FACTORES LOCALES Y SISTÉMICOS

Renvert et al. (22) analizan principalmente la mucositis periimplantaria, que es una condición inflamatoria de los tejidos blandos alrededor de los implantes dentales, sin embargo, este estudio también proporciona información relevante sobre la RPI, ya que están estrechamente relacionadas. Los autores examinan factores de riesgo que pueden contribuir al desarrollo como la carga bacteriana, la calidad de la higiene oral, enfermedades sistémicas como la diabetes y factores relacionados con la técnica quirúrgica (22)

4.2.5 MECANISMOS PATOGENICOS

Se informa que histopatológicamente la RPI puede implicar inflamación crónica y/o quiste o microorganismos incluyendo: *Streptococcus*, *P. gingivalis*, and *Corynebacterium* (4). Basado en los resultados de este estudio se puede concluir que la microbiota encontrada en la RPI de origen endodóntico, periodontitis y

periimplantitis comparten cierto grado de similitud; sin embargo, esta afirmación aún genera un poco de controversia en la literatura. Se ha documentado la presencia de bacterias *P. gingivalis*, *P. Intermedia*, *Bacilos Gram +* y *Bacilos Gram -* (4), junto con la presencia ocasional de hongos como *Candida albicans*, así como *Treponema denticola*, *Tannerella forsythia* y cierta evidencia que respalda la presencia de *Campylobacter rectus* con la etiología de la periimplantitis (3)

El papel de las infecciones extrarradiculares en relación con el fracaso endodóntico sigue siendo objeto de debate, aunque se acepta generalmente que hay microorganismos presentes en casos de exacerbación, absceso apical y presencia de tracto sinusal. Por otro lado, se ha sugerido que las infecciones extrarradiculares son poco comunes y pueden ser causadas por *Actinomyces* y *Propionibacterium*. Además, existe la posibilidad de que una infección extrarradicular pueda estar contaminada por bacterias involucradas en la infección intrarradicular, como se observa en pacientes con periodontitis apical refractaria. Sin embargo, algunos estudios han resaltado que las infecciones extrarradiculares son relativamente más comunes e involucran a *Candida* y bacterias gram +, como *Staphylococcus*, *Enterococcus* y *Enterobacter*. (4, 23)

4.2.6 DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO

El diagnóstico de las lesiones periapicales de los implantes se realiza mediante métodos clínicos y radiográficos. Los síntomas y signos clínicos presentes incluyen dolor, hinchazón, supuración y fístula. Radiográficamente se presenta una radiolucidez periapical (24). Reiser y Nevis propusieron una clasificación de estas lesiones en: inactivas (o no infectadas) y activas (o infectadas) (25)

Históricamente, la lesión periapical implantaria ha sido descrita como una patología endodóntica implantológica y ha sido clasificado en 2 tipos. El tipo 1 se refiere a una lesión implante a diente que ocurre cuando la inserción del implante desvitaliza el diente adyacente, ya sea por contacto directo o por un sobrecalentamiento hacia el hueso circundante. Por otro lado, el tipo 2 se trata de una lesión diente a implante que se produce cuando una lesión periapical de un diente cercano afectado endodónticamente invade el implante y lo contamina. Desde la clasificación original propuesta por Sussman en 1998, se han identificado diferentes causas adicionales de esta patología, por lo cual han surgido modificaciones, para así proporcionar un tratamiento adecuado (26, 27).

Adoptando la anterior clasificación, se propone un sistema de clasificación (27) *Ver figura 3:*

- **Clase 1:** Colocación del implante que resulta en la desvitalización del diente adyacente previamente vital
- **Clase 2:** Ápice del implante infectado por una lesión periapical en el diente/implante adyacente
- **Clase 3:** Ápice del implante colocado/angulado labial o lingualmente fuera de la envoltura ósea.
- **Clase 4:** Lesión en el ápice del implante debido a una infección residual en el lado de la colocación.

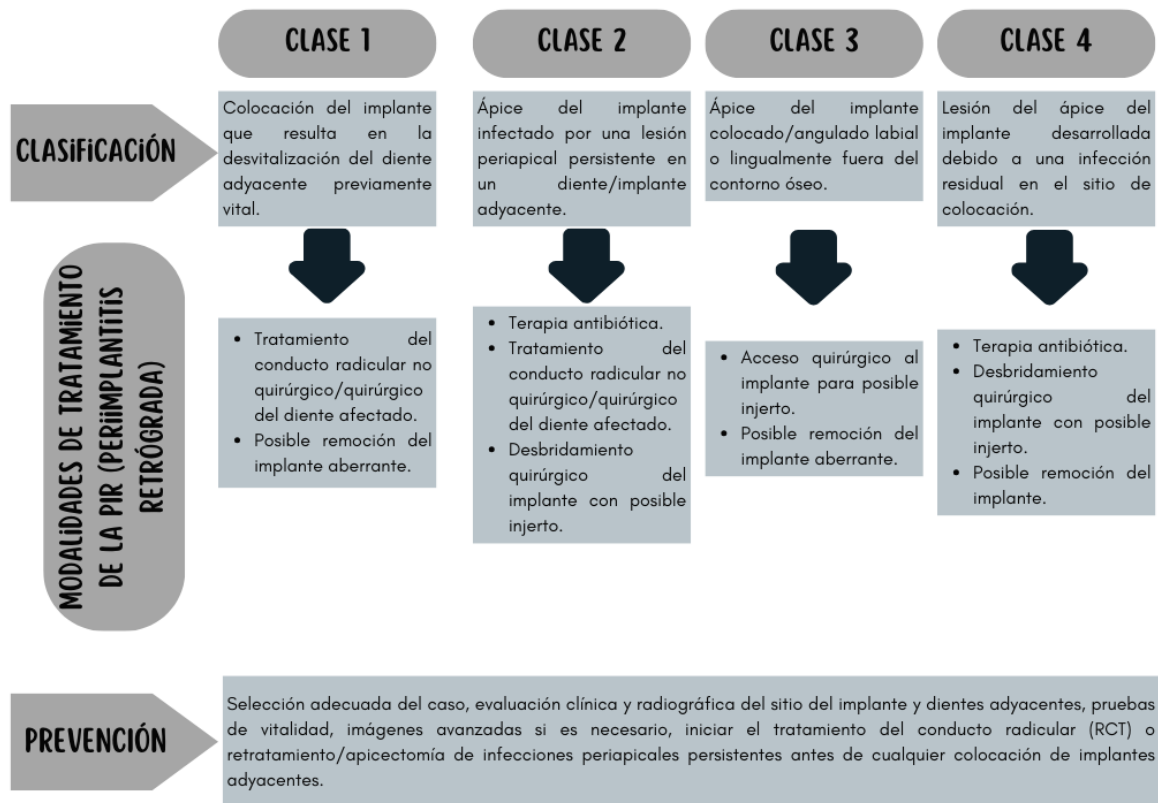


Figura 3. Clasificación RPI. (27)

Las modalidades de tratamiento pueden variar desde simplemente colocar al paciente en un régimen antibiótico y/o realizar una terapia del conducto radicular del diente adyacente y/o la resección del tercio apical del implante y una posible apicectomía del diente adyacente (27-29)

4.2.7 PRONÓSTICO

El pronóstico de la RPI bien manejada es relativamente favorable. Balshi et al realizaron un estudio retrospectivo de 39 implantes diagnosticados con esta patología que fueron tratados con apicectomías de implantes y se menciona que solo tuvieron 1 fracaso (97.4% de tasa de éxito) después de un periodo de

seguimiento de 4.5 años. También se informan otras series de casos en donde existe entre un 75% y un 90% de tratamiento exitoso de esta patología (30). Es importante que el objetivo inicial se indique hacia la prevención, ya que el tratamiento de estas lesiones puede complicarse tanto para el paciente como para el profesional. Y aún más complicado si el implante ya se encuentra restaurado, por lo que un acto quirúrgico adicional contribuya a generar recesión o formación de tejido cicatricial. (27)

En una revisión sistemática, donde pretendían abordar la relación entre el éxito y la supervivencia de los implantes dentales y el estado endodóntico de los dientes adyacentes, muestra que hay evidencia de tasas más bajas de éxito y supervivencia de los implantes colocados junto a los dientes tratados endodónticamente o dientes con lesiones periapicales, pero los resultados muestran inconsistentes. Mencionan que actualmente, no hay suficiente evidencia para una asociación causal entre el pronóstico de los implantes y el estado endodóntico de los dientes adyacentes, basados en criterios de fuerza de asociación, consistencia, especificidad, temporalidad y gradiente biológico (31).

En un estudio, indican que el árbol de decisiones *Ver figura 4* se basa en veinte informes de casos e incluyen tanto implantes sintomáticos como asintomáticos como dientes adyacentes con pulpas vitales o necróticas. Cuando el implante se vuelve sintomático, el primer paso es evaluar los dientes adyacentes de forma endodóntica. Si los dientes son vitales, el desbridamiento quirúrgico del implante debe realizarse con o sin GBR. Si la lesión periimplantaria aún no se resuelve después del periodo de seguimiento, la apicectomía debe realizarse junto con GBR.

En la visita de reevaluación, se decidirá si el implante tiene buen pronóstico o si debe retirarse. Si los dientes tienen pulpas necróticas, el tratamiento de conducto radicular debe realizarse con estrictas visitas de seguimiento. Si la lesión aún no se ha resuelto, debe realizarse una apicectomía dental junto con un desbridamiento quirúrgico del implante con o sin regeneración ósea guiada (GBR). (9)

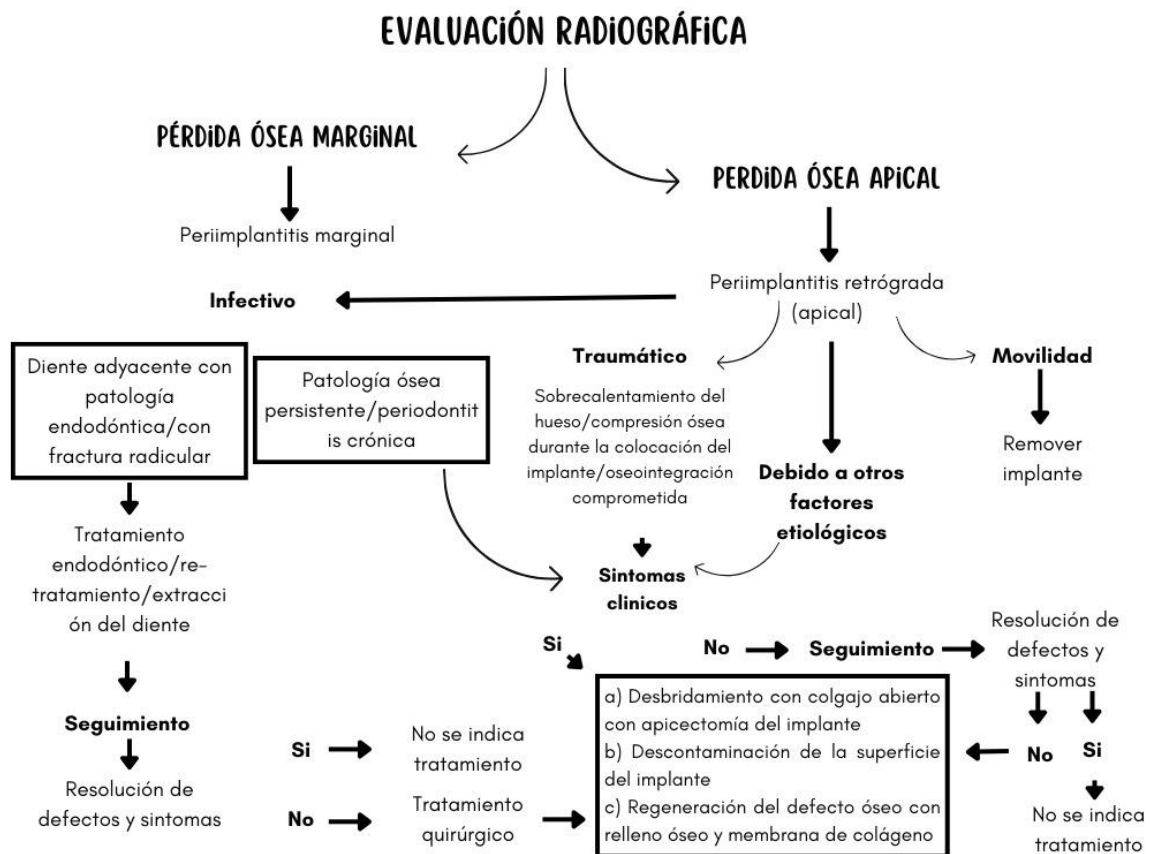


Figura 4. Un árbol de toma de decisiones para el manejo de la RPI. (8)

6. OBJETIVOS

6.1 OBJETIVO GENERAL

Identificar la relación entre la periimplantitis retrógrada y los dientes con tratamiento endodóntico a través de una revisión narrativa.

6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Identificar factores etiológicos comunes que puedan contribuir al desarrollo de la periimplantitis retrógrada y la persistencia de lesiones periapicales en dientes con tratamiento endodóntico
- Evaluar mecanismos patogénicos que podrían explicar la relación entre la periimplantitis retrógrada y los dientes con tratamiento endodóntico
- Examinar los métodos de diagnóstico utilizados para la detección y evaluación de la periimplantitis retrógrada y las lesiones periapicales en dientes con tratamiento endodóntico
- Describir las opciones de tratamiento disponibles para abordar la periimplantitis retrógrada
- Analizar los reportes de caso donde se haya observado la coexistencia de periimplantitis retrógrada y lesiones periapicales en dientes con tratamiento endodóntico.

7. METODOLOGÍA

7.1 BÚSQUEDA DE LITERATURA

Se realizó una búsqueda de literatura exhaustiva de artículos originales en las bases de datos: Pubmed, Science Direct, Scopus, Google Scholar, y Web of Science; empleando lenguaje controlado por medio de tesauros, también se usarán palabras clave en lenguaje natural. Se establecerá límites por fecha de publicación desde 1993 hasta 2024.

Tabla 1. Matriz para consolidar la búsqueda de literatura

<i>BASE DE DATOS</i>	<i>ECUACIÓN DE BÚSQUEDA</i>	<i>RESULTADOS</i>
<i>Science Direct</i>	(Peri-Implantitis) AND ("Endodontics treatment")	206
<i>Scopus</i>	("Peri-Implantitis" OR "retrograde peri-implantitis" OR "retrograde periimplantitis") AND ("Endodontics" OR "Tooth Nonvital" OR "endodontic tooth" OR root AND canal AND treatment)	954
<i>PubMed</i>	("Peri-Implantitis" OR "retrograde peri-implantitis" OR "retrograde periimplantitis") AND ("Endodontics" OR "Tooth Nonvital" OR "endodontic tooth")	114
<i>Google Scholar</i>	("Peri-Implantitis" "retrograde periimplantitis") AND ("Endodontics")	613
<i>Web of Science</i>	("Peri-Implantitis" OR "retrograde peri-implantitis" OR "retrograde periimplantitis") AND ("Endodontics" OR "Tooth Nonvital" OR "endodontic tooth")	23

7.2 CRITERIOS DE SELECCIÓN

El proceso de selección incluyó un análisis de título e identificación de documentos duplicados por un investigador (AFCC), el análisis de los resúmenes seleccionados se realizó de manera independiente por el investigador (AFCC), utilizando la información para determinar si se cumplían o no los criterios de elegibilidad.

7.2.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Estudios que aborden la relación entre la periimplantitis retrógrada y los dientes con tratamiento endodóntico
- Estudios publicados en revistas científicas
- Artículos disponibles en inglés y español
- Artículos de revisión, revisiones sistemáticas, metaanálisis, reportes de casos clínicos, estudios de cohortes.
- Estudios realizados en seres humanos

7.2.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Estudios que no estén disponibles a texto completo
- Investigaciones duplicadas o datos redundantes publicados en múltiples fuentes
- Publicaciones que estén fuera del alcance temporal especificado
- Investigaciones que no estén relacionadas con la odontología, implantología y endodoncia.

7.3 SELECCIÓN DE ESTUDIOS Y EXTRACCIÓN DE DATOS

El investigador realizó la filtración de los estudios arrojados en las estrategias de búsqueda a través de los títulos y resúmenes aplicando los criterios de selección definidos. Se identificaron las citas duplicadas a través de la Herramienta EndNote, para la eliminación de duplicados se realizó la verificación mediante una búsqueda manual. Se seleccionaron las primeras citas de acuerdo con el título y el resumen para su inclusión. Los artículos seleccionados fueron leídos a texto completo, aquellos artículos pasaron los filtros utilizados para extraer la información por medio de una plantilla que contenía los datos de autor, año de publicación, número de la muestra, tipo de prueba realizada, resultados y conclusiones.

Tabla 2. Matriz para los artículos seleccionados (Ver anexo Excel)

Autores	Año	Población de estudio	Resultados	Mecanismos patogénicos	Métodos de diagnóstico	Opciones de tratamiento	Relación de la periimplantitis retrógrada y los dientes con tratamiento endodóntico	Conclusiones
G. Marshall, L. Canullo, R.M. Logan, G. Rossi-Fedele	2019	Pacientes con Periimplantitis apical (retrógrada)	Hallazgos histopatológicos; microorganismos identificados; confianza en los artículos añadidos.	Complicaciones endodónticas; infección residual en el sitio de extracción; periodontitis apical refractaria.	Análisis histopatológico; análisis microbiológico	Dependiendo de la gravedad del caso se puede realizar: Tratamiento antimicrobiano local; remoción del tejido infectado; retratamiento endodóntico; terapia de regeneración ósea; higiene oral y cuidado periodontal.	No	Se realizó una recolección de literatura sobre la periimplantitis apical-retrógrada que permitió conocer las causas, los factores que influyen en la enfermedad, así como tratamientos posibles
Selen Nihal Sisli, Zafer Ozgur Pektaş	2020	Pacientes que habían recibido implantes entre el 2013 y 2016 y que habían sido seguidos durante al menos 1 año	No se encontró correlación entre la edad y género de los pacientes y el fracaso de los implantes; De 810 implantes, el 2% fracasaron en la etapa de conexión del muñón. El 17,2% de los implantes fueron colocados inmediatamente, el 21,7% después de la extracción y al menos 6 semanas de cicatrización; y el 6,1% en sitios extracción antiguos. Se encontró una relación significativa entre EIF y la colocación de implantes en sitios de extracción de dientes previamente tratados endodónticamente. La posibilidad de fracaso fue 4,3% mayor en estos casos	Cada caso tiene sus variables, pero en general, los mecanismos asociados al fracaso temprano del implante son: Lesiones periapicales previas; Duración entre el tratamiento endodóntico y la colocación del implante	Registros médicos y radiografías dentales	Son variadas, pero pueden incluir: Manejo de lesiones periapicales; ajuste de la planificación del implante; salud bucal; seguimiento y monitoreo	Si	Los hallazgos actuales indican que la presencia de lesiones periapicales previas está asociada con un aumento significativo del riesgo de fracaso temprano del implante, en particular, con un cuádruple aumento del riesgo.
Rucha Shah,* Raison Thomas, Tarun Kumar, and Dhoom Singh Mehta	2016	2016	Después de una búsqueda exhaustiva de la literatura electrónica, se recopilaron 56 radiografías periapicales intraorales (IOPA) de implantes con RPI y 2 revisores independientes las clasificaron según el nuevo sistema de clasificación en una de las 3 clases: leve, moderada y avanzada.	La concordancia intraobservador osciló entre 0,85 y 0,91, lo que entra en la categoría de concordancia casi perfecta. La concordancia entre examinadores fue de 0,83, considerándose también una concordancia casi perfecta.	No indica	No indica	No	La clasificación propuesta muestra una buena confiabilidad intraexaminador e interexaminador y puede usarse para la planificación del tratamiento y el pronóstico en casos de RPI.

7.4 EVALUACIÓN DE CALIDAD DE LOS ARTÍCULOS

Se encontraron varios artículos que abarcan diversas metodologías, lo que motivó la aplicación de los criterios del (JBI), que ofrecen un conjunto de herramientas para acceder, evaluar y aplicar la mejor evidencia disponible. En particular, se evaluó la calidad de los siguientes tipos de estudios utilizando checklist específicas de JBI (37-39):

- El único artículo de revisión sistemática fue evaluado utilizando la Checklist for Systematic Reviews, obteniendo una puntuación del 100% en términos de calidad metodológica y validez.
- Para evaluar la validez de los siete estudios observacionales retrospectivos, se empleó la Checklist for Prevalence Studies. Los resultados indicaron que un artículo obtuvo un 66% de confiabilidad, cinco artículos alcanzaron un 83%, y uno alcanzó el máximo puntaje del 100%.
- Los ocho reportes de caso fueron evaluados utilizando la Checklist for Case Reports, revelando que un artículo obtuvo una validez del 75%, mientras que los siete restantes alcanzaron un puntaje del 100%.
- Las siete revisiones de literatura se evaluaron con la Checklist for textual evidente narrative, evidenciando un 95% de validez.
- Tanto el estudio observacional como el estudio clínico prospectivo fueron evaluados con criterios de alta calidad, alcanzando ambos un puntaje del 95%.

7.5 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Se identificaron los artículos que fueron seleccionados por el investigador en dos idiomas inglés y español, el evaluador revisó el listado de artículos seleccionados y de allí se extrajo aquellos que tuvieran texto completo. La extracción de datos se centró en varias categorías: información / antecedentes del estudio (es decir, país, entorno y muestra), métodos (es decir, teorías que informaron el estudio, medidas utilizadas, diseño del estudio, análisis utilizados), resultados (es decir, discusión, conclusiones y recomendaciones). De los textos seleccionados se realizó la lectura para identificar si cumplían o no con los criterios de inclusión.

Se seleccionaron 25 artículos de los cuales se identificaron los siguientes datos, autor, país, diseño metodológico, resultados, conclusiones y recomendaciones. Centrados en los datos reportados sobre el contexto, mecanismos y configuraciones de resultados, buscando explicación generativa de la causalidad, es decir, un resultado (R) de interés fue generado por los mecanismos relevantes (M) que se activaron en el contexto (C).

8. RESULTADOS

8.1 BÚSQUEDA

El esquema de selección se resume en un *Diagrama de flujo (figura 5)*, se obtuvieron 1910 referencias, todas las referencias fueron almacenadas en la herramienta *Endnote*, el programa eliminó 117 por duplicados 1678 artículos se eliminaron porque no cumplían con los criterios de inclusión, por lo tanto, 84 artículos fueron seleccionados para evaluación de texto completo, entre ellos se

eliminó 59 artículos por criterios de exclusión, dejando finalmente 25 documentos para ser utilizados en esta revisión.

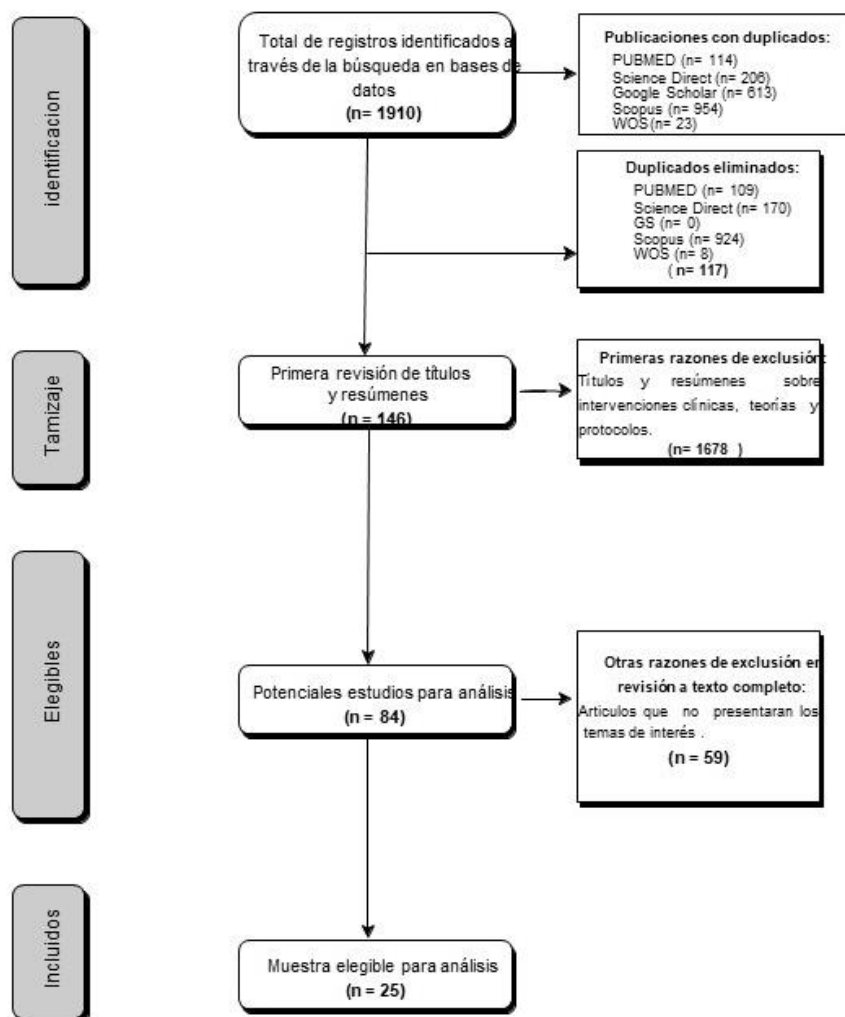


Figura 5. Diagrama de flujo con los resultados de las búsquedas realizadas.

Fuente. Elaboración propia.

8.2 CARACTERISTICAS DE LOS ESTUDIOS SELECCIONADOS

De los artículos seleccionados, 7 fueron de una revisión de literatura y casos clínicos, 7 estudios observacionales retrospectivos, 8 informes de casos clínicos o estudios de caso, una revisión sistemática, un estudio observacional de fiabilidad y un estudio clínico prospectivo. 16 de 25 artículos fueron publicados después del año 2016, el país con mayor cantidad de publicación fue Estados Unidos seguido de China.

La evaluación sistemática de la calidad metodológica y validez de los artículos incluidos en esta revisión narrativa, utilizando las herramientas de evaluación del Instituto Joanna Briggs (JBI), ha proporcionado una visión detallada y rigurosa sobre la evidencia disponible. Los resultados destacan la variedad de metodologías utilizadas en los estudios revisados y subrayan la importancia de aplicar criterios estandarizados para evaluar la fiabilidad de la investigación.

En particular, se observó que los estudios revisados mostraron niveles de calidad metodológica entre ellos la revisión sistemática obtuvo una puntuación del 100% en la Checklist for Systematic Reviews, demostrando alta calidad metodológica y validez. De los siete estudios observacionales retrospectivos evaluados con la Checklist for Prevalence Studies, uno obtuvo un 66%, cinco alcanzaron un 83%, y uno logró el máximo puntaje del 100%. En cuanto a los ocho reportes de caso evaluados con la Checklist for Case Reports, uno obtuvo un 75% y los siete restantes alcanzaron el 100% de validez. Las siete revisiones de literatura evaluadas con la Checklist for Textual Evident Narrative evidenciaron un 95% de validez. Finalmente, tanto el estudio observacional como el estudio clínico

prospectivo obtuvieron un destacado puntaje del 95% en sus evaluaciones de calidad.

La revisión de literatura que se llevó a cabo en este trabajo sugiere que existe mucha información sobre la correlación entre la salud de los dientes adyacentes y el éxito en la evolución de un implante dental. Así mismo, expone las distintas causas que pueden llevar a desarrollar RPI, entre ellas: Lesiones periapicales previas; Duración entre el tratamiento endodóntico y la colocación del implante; patología endodóntica en el diente extraído o dientes adyacentes de una zona de implante; Sobrecalentamiento durante la osteotomía; contaminación bacteriana de diente adyacente (entre las bacterias resalta la *Porphyromonas gingivalis*, *Corynebacterium*, *Streptococcus* y *Klebsiella pneumoniae*); fractura de los dientes; compresión del hueso.

Por otro lado, en la revisión se encontró que la RPI puede llegar a implicar la formación de quistes o inflamación crónica; necrosis pulpar; zona purulenta. Los métodos de diagnóstico más comunes son: radiografías; análisis microbiológico; exámenes clínicos. Siguiendo este orden, el tratamiento que se realizó en los distintos casos analizados puede variar, entre estos se resalta: extracción del implante y medicamentos para combatir la infección; tratamiento antimicrobiano local; remoción del tejido infectado; retratamiento endodóntico; tratamiento de conducto radicular con hidróxido de calcio; tratamiento regenerativo; regeneración ósea. De todos estos tratamientos los que más se realizaron fueron la remoción del

implante, el tratamiento de la infección en el implante y/o dientes adyacentes o el retratamiento endodóntico.

9. DISCUSIÓN

La periimplantitis retrógrada es la enfermedad inflamatoria que afecta la parte apical de un implante osteointegrado mientras la porción coronal del implante sostiene una interfaz normal hueso-implante (2).

Se recomienda tener en cuenta la salud de los dientes adyacentes antes de proceder con la instalación de un implante dental. Aunque no hay argumentos suficientes para confirmar dicha afirmación, constantemente se concluye en las investigaciones recogidas la aparente correlación entre la salud de los dientes adyacentes y la adecuada recuperación de un implante dental (31). El 64% de los artículos seleccionados confirman la relación de la periimplantitis retrógrada y los dientes con tratamiento endodóntico, entre ellos el estudio de Lefever y Col. que considera la patología periapical de los dientes adyacentes, aumenta el riesgo de PIR al 25% (32). Así como Selen y Col. encuentran una relación significativa entre EIF y la colocación de implantes en sitios de extracción de dientes previamente tratados endodónticamente (33). Y el estudio de Berlín donde se encontró pruebas iniciales que sugieren una posible correlación entre la salud de los dientes adyacentes y el éxito de los implantes dentales; sin embargo, estas pruebas no son concluyentes para establecer una relación causal (31). Es importante mencionar que las patologías dentales preexistentes y el desarrollo de RPI sugiere que es necesaria una evaluación y tratamiento exhaustivos de las condiciones adyacentes antes de la colocación del implante. De esta manera, es necesario llevar a cabo una

planeación meticulosa y un manejo integral de la salud bucal para minimizar las posibilidades de complicaciones posoperatorias.

Por supuesto, es necesario identificar la complejidad multifactorial de la RPI, pues son muchos los factores etiológicos comunes que pueden contribuir al desarrollo de esta. Se resaltan: lesiones periapicales previas, patología endodóntica en dientes adyacentes y sobrecalentamiento o demoras durante la osteotomía. Así mismo, la presencia de bacterias específicas como *Porphyromonas gingivalis* y *Klebsiella pneumoniae* (32). Lo anterior, remarca la necesidad de estrategias de control de infecciones. Además, la posibilidad de que la RPI pueda desarrollar quistes, necrosis pulpar y zonas purulentas refuerza la gravedad de esta patología. Los métodos diagnósticos, como las radiografías y análisis microbiológicos, así como la revisión de la zona afectada, son fundamentales para una detección temprana de la patología.

La necesidad de estrategias de control resalta que hay una alta incidencia de casos que requieren la remoción de implantes dentales y el retratamiento endodóntico, lo que subraya la necesidad de mejorar las estrategias tanto preventivas como terapéuticas. Una forma de lograr estas mejoras es mediante el desarrollo de protocolos de evaluación preoperatoria más precisos y exhaustivos, que no solo consideren la zona de colocación del implante sino también los dientes circundantes. Además, la implementación de técnicas quirúrgicas más avanzadas podría significar una reducción significativa de riesgos y complicaciones, destacando así la importancia crucial de los métodos diagnósticos en este contexto.

Sarmast, en su artículo menciona que la mayoría de las lesiones de RPI se diagnosticaron dentro de los 6 meses posteriores a la colocación del implante (9). En otras revisiones se promedia un diagnóstico aproximado de 26 semanas después de la colocación del implante y se asocia comúnmente con infecciones de dientes adyacentes con patología periapical o tratamiento endodóntico incompleto, así como infecciones residuales en el sitio de extracción del diente. (40)

Históricamente, la peri-implantitis retrógrada se ha clasificado en dos tipos principales: tipo 1 (lesión de implante a diente) y tipo 2 (lesión de diente a implante). Sin embargo, se ha propuesto una nueva clasificación que incluye dos categorías adicionales: clase 3 (lesión peri-implantaria debido a una colocación o angulación inadecuada del implante) y clase 4 (lesión peri-implantaria que se desarrolla incluso con una colocación adecuada). En el tratamiento, se recomienda un enfoque específico para cada clase: clase 1 implica terapia no quirúrgica o quirúrgica y tratamiento del conducto radicular del diente afectado con posible remoción del implante anómalo; clase 2 incluye terapia antibiótica y opciones no quirúrgicas o quirúrgicas para el diente afectado, además de desbridamiento quirúrgico del implante con injerto posible; clase 3 sugiere acceso quirúrgico al implante con opción de injerto o remoción del implante anómalo; clase 4 también involucra terapia antibiótica, desbridamiento quirúrgico del implante y posibilidad de injerto o remoción del implante anómalo (26, 27).

El tratamiento efectivo de la peri-implantitis retrógrada es crucial para la salud a largo plazo de los implantes dentales. Aunque algunos expertos como Reiser y Col., abogan por intervención quirúrgica inmediata (25), otros como el de Sussman y Col., recomiendan la extracción para prevenir osteomielitis y pérdida ósea irreversible (14). También se recomienda utilizar digluconato de clorhexidina al 0.2% para descontaminar la superficie del implante, junto con sustitutos óseos y membranas de colágeno para favorecer la regeneración ósea. Los antibióticos sistémicos como amoxicilina y metronidazol también son parte integral del tratamiento quirúrgico (40).

Es esencial abordar la RPI de manera oportuna para evitar complicaciones graves y preservar la osteointegración del implante, se destaca la necesidad de una eliminación completa de la infección y el uso adecuado de antibióticos para garantizar el éxito a largo plazo del implante. Además de la evaluación exhaustiva y la planificación cuidadosa en implantes dentales, especialmente en pacientes con historial de tratamientos endodónticos fallidos en dientes adyacentes (36).

Finalmente, la RPI es una dificultad importante, ya que su desarrollo está estrechamente relacionado con la condición de los dientes adyacentes y los tratamientos endodónticos previos. Este contexto subraya la necesidad de una evaluación meticulosa y un manejo cuidadoso de las condiciones preexistentes antes de proceder con la colocación del implante. La presencia de lesiones periapicales o la necesidad de retratamientos endodónticos son factores críticos que deben abordarse para minimizar el riesgo de complicaciones posoperatorias y asegurar resultados exitosos a largo plazo.

10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Este estudio reafirma la necesidad de un enfoque más amplio a la hora de realizar implantes dentales, donde no solo se considere la zona en la que se hará el procedimiento, sino también la salud integral de la cavidad oral. Si bien la periimplantitis retrógrada (RPI) no es una patología frecuente entre los pacientes que se realizan esta operación, es necesario que se siga investigando cada vez más, para reducir su incidencia. Igualmente, esta revisión recuerda que el éxito de los implantes dentales no solo depende de la técnica quirúrgica, sino también de la prevención y manejo adecuado de las condiciones patológicas en los dientes adyacentes. Por lo tanto, se recomienda enfatizar la evaluación exhaustiva y el tratamiento de cualquier problema dental previo a la colocación del implante, así como seguir desarrollando estrategias preventivas y terapéuticas para reducir las posibles complicaciones.

11. BIBLIOGRAFÍA

1. Alssum LR, Alghofaily MM, Aleyiydi AS, Alomar SA, Alsalleeh FM. The Incidence of Retrograde Peri-Implantitis in a Single University Dental Hospital Training Center: A Retrospective Analysis. *Medicina (Kaunas)*. 2023;59(3).
2. Di Murro B, Papi P, Di Murro C, Pompa G, Gambarini G. Correlation between endodontic pulpal/periapical disease and retrograde peri-implantitis: A case series. *Aust Endod J*. 2021;47(2):358-64.
3. Pérez-Chaparro PJ, Duarte PM, Shibli JA, Montenegro S, Lacerda Heluy S, Figueiredo LC, et al. The Current Weight of Evidence of the Microbiologic Profile Associated With Peri-Implantitis: A Systematic Review. *J Periodontol*. 2016;87(11):1295-304.
4. Marshall G, Canullo L, Logan RM, Rossi-Fedele G. Histopathological and microbiological findings associated with retrograde peri-implantitis of extra-radicular endodontic origin: a systematic and critical review. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2019;48(11):1475-84.
5. Di Murro B, Canullo L, Pompa G, Di Murro C, Papi P. Prevalence and treatment of retrograde peri-implantitis: a retrospective cohort study covering a 20-year period. *Clin Oral Investig*. 2021;25(7):4553-61.
6. Di Murro B, Pranno N, Raco A, Pistilli R, Pompa G, Papi P. Knowledge and Attitude towards Retrograde Peri-Implantitis among Italian Implantologists: A Cross-Sectional Survey. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(22).
7. Quirynen M, Vogels R, Alsaadi G, Naert I, Jacobs R, van Steenberghe D. Predisposing conditions for retrograde peri-implantitis, and treatment suggestions. *Clin Oral Implants Res*. 2005;16(5):599-608.

8. Ramanauskaite A, Juodzbaly G, Tözüm TF. Apical/Retrograde Periimplantitis/Implant Periapical Lesion: Etiology, Risk Factors, and Treatment Options: A Systematic Review. *Implant Dent*. 2016;25(5):684-97.
9. Sarmast ND, Wang HH, Soldatos NK, Angelov N, Dorn S, Yukna R, et al. A Novel Treatment Decision Tree and Literature Review of Retrograde Peri-Implantitis. *J Periodontol*. 2016;87(12):1458-67.
10. Zhou W, Han C, Li D, Li Y, Song Y, Zhao Y. Endodontic treatment of teeth induces retrograde peri-implantitis. *Clin Oral Implants Res*. 2009;20(12):1326-32.
11. Zeng WY, Du Y. [Diagnosis, etiology, prevention and treatment in retrograde peri-implantitis]. *Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi*. 2022;57(3):302-6.
12. Guirao Goris SJA. Utilidad y tipos de revisión de literatura. *Ene*. 2015;9(2):0-.
13. McAllister BS, Masters D, Meffert RM. Treatment of implants demonstrating periapical radiolucencies. *Pract Periodontics Aesthet Dent*. 1992;4(9):37-41.
14. Sussman HI, Moss SS. Localized osteomyelitis secondary to endodontic-implant pathosis. A case report. *J Periodontol*. 1993;64(4):306-10.
15. Solomonov M, Via S, Dinur N, Ben Itzhak J, Lev R, Averbuch Zehavi E, et al. Retrograde peri-implantitis: incidence and possible co-existing factors. A retrospective analysis. *Aust Dent J*. 2022;67(4):366-7.
16. Temmerman A, Lefever D, Teughels W, Balshi TJ, Balshi SF, Quirynen M. Etiology and treatment of periapical lesions around dental implants. *Periodontol*. 2000. 2014;66(1):247-54.
17. Bain CA, Moy PK. The association between the failure of dental implants and cigarette smoking. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1993;8(6):609-15.
18. Tözüm TF, Sençimen M, Ortakoğlu K, Ozdemir A, Aydın OC, Keleş M. Diagnosis and treatment of a large periapical implant lesion associated with adjacent natural tooth: a case report. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2006;101(6):e132-8.

19. Soldatos N, Romanos GE, Michael M, Sajadi A, Angelov N, Weltman R. Management of Retrograde Peri-Implantitis Using an Air-Abrasive Device, Er,Cr:YSGG Laser, and Guided Bone Regeneration. *Case Rep Dent*. 2018;2018:7283240.
20. Pistilli R, Canullo L, Menini M, Pistilli V, Rossi-Fedele G, Pesce P. Retrograde peri-implantitis associated with residual cysts: 3 Case reports. *J Am Dent Assoc*. 2020;151(12):956-61.
21. Saleh MHA, Khurshid H, Travan S, Sinjab K, Bushahri A, Wang HL. Incidence of retrograde peri-implantitis in sites with previous apical surgeries: A retrospective study. *J Periodontol*. 2021;92(1):54-61.
22. Renvert S, Polyzois I. Risk indicators for peri-implant mucositis: a systematic literature review. *J Clin Periodontol*. 2015;42 Suppl 16:S172-86.
23. Nair PN. On the causes of persistent apical periodontitis: a review. *Int Endod J*. 2006;39(4):249-81.
24. Peñarrocha-Diago M, Maestre-Ferrín L, Cervera-Ballester J, Peñarrocha-Oltra D. Implant periapical lesion: diagnosis and treatment. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2012;17(6):e1023-7.
25. Reiser GM, Nevins M. The implant periapical lesion: etiology, prevention, and treatment. *Compend Contin Educ Dent*. 1995;16(8):768, 70, 72 passim.
26. Sussman HI. Periapical implant pathology. *J Oral Implantol*. 1998;24(3):133-8.
27. Sarmast ND, Wang HH, Sajadi AS, Angelov N, Dorn SO. Classification and Clinical Management of Retrograde Peri-implantitis Associated with Apical Periodontitis: A Proposed Classification System and Case Report. *J Endod*. 2017;43(11):1921-4.
28. Ayangco L, Sheridan PJ. Development and treatment of retrograde peri-implantitis involving a site with a history of failed endodontic and apicoectomy procedures: a series of reports. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2001;16(3):412-7.

29. Kutlu HB, Genc T, Tozum TF. Treatment of Refractory Apical Peri-Implantitis: A Case Report. *J Oral Implantol*. 2016;42(1):104-9.
30. Mohamed JB, Shivakumar B, Sudarsan S, Arun KV, Kumar TS. Retrograde peri-implantitis. *J Indian Soc Periodontol*. 2010;14(1):57-65.
31. Berlin-Broner Y, Levin L. Dental Implant Success and Endodontic Condition of Adjacent Teeth: A Systematic Review. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2020;35(6):e91-e7.
32. Lefever D, Van Assche N, Temmerman A, Teughels W, Quirynen M. Aetiology, microbiology and therapy of periapical lesions around oral implants: A retrospective analysis. *Journal of Clinical Periodontology*. 2013;40(3):296-302.
33. Sisli SN, Pektas ZO. What is the role of endodontic predisposing factors in early implant failure? *Journal of Oral Implantology*. 2020;46(5):491-5.
34. Solomonov M, Via S, Dinur N, Ben Itzhak J, Lev R, Averbuch Zehavi E, et al. Retrograde peri-implantitis: incidence and possible co-existing factors: a retrospective analysis. *Aust Dent J*. 2022;67(4):340-3.
35. Chou TA, Chang YL, Yu LM, Pan WL, Ju YR, Chan CP. An implant periapical lesion associated with an endodontic-periodontic lesion of an adjacent molar. *Journal of Dental Sciences*. 2010;5(3):171-5.
36. Flanagan D. Apical (retrograde) peri-implantitis: a case report of an active lesion. *Journal of Oral Implantology*. 2002;28(2):92-6.
37. McArthur A, Klugarova J, Yan H, Florescu S. Chapter 4: Systematic reviews of text and opinion. In: Aromataris E, Munn Z (Editors). *JB1 Manual for Evidence Synthesis*. JBI, 2020
38. Aromataris E, Fernandez R, Godfrey C, Holly C, Kahlil H, Tungpunkom P. Summarizing systematic reviews: methodological development, conduct and reporting of an Umbrella review approach. *Int J Evid Based Healthc*. 2015;13(3):132-40.

39. Munn Z, Moola S, Lisy K, Riitano D, Tufanaru C. Chapter 5: Systematic reviews of prevalence and incidence. In: Aromataris E, Munn Z (Editors). JBI Manual for Evidence Synthesis. JBI, 2020
40. Rodríguez-Ortega L, Velasco-Ortega V, Castellanos-Cosano L, Martín-González L, López-Frías FJ, Segura-Egea JJ. Patología implanto-endodóncica: concepto, tipos, diagnóstico, tratamiento y prevención. Avances en Periodoncia e Implantología Oral. 2013;25(2):83-90.