

Revista médica de Panamá

ARTICULO ORIGINAL

Biofilm dental y terapéutica periodontal: una revisión de la evidencia científica.

Dental biofilm and periodontal therapy: a review of the scientific evidence

Lourdes López ¹ , Iranela Miranda ²

1. Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud, Panamá. 2. Instituto de Investigación, Innovación y Gestión del Conocimiento, Caja de Seguro Social, Panamá.

Palabras Claves

biofilm dental, placa dental, periodontitis, gingivitis, terapéutica

Keywords:

dental biofilm, dental plaque, periodontitis, gingivitis, therapy

Correspondencia

Lourdes López

llopez@gorgas.gob.pa

Recibido

14 noviembre de 2024

Aceptado

16 de junio de 2025

Uso y reproducción

© 2025. Artículo de acceso abierto.
Creative Common CC-BY 4.0

DOI

<https://doi.org/10.48204/medica.v45n2.8424>

Resumen

Introducción: el biofilm dental es una fina capa viscosa, de proteínas, componentes salivales, líquido gingival, desechos bacterianos, células del tejido del huésped, lípidos, ácidos nucleicos e hidratos de carbono, y colonizada por bacterias, es el biofilm bacteriano, asociado a enfermedades periodontales, caries dental, periimplantitis, infección del canal radicular y complicación de enfermedades sistémicas potencialmente fatales [1, 2].

El biofilm, afecta los tejidos del periodonto y por su potencialidad en la enfermedad bucal, estimula la búsqueda de la terapéutica.

Objetivo: aportar información relevante que consolide aspectos de interés de la terapéutica periodontal.

Metodología: se realizó una revisión bibliográfica narrativa de investigaciones originales y de revisión, publicadas en Pub Med, Scielo, Science Direct, MedLine, Elsevier, Springer, Redalyc, Portales de difusión (Dialnet), Repositorios y Tesis de grado, correspondientes a los años 2005 a 2024.

Resultados: se evaluaron 85 artículos y seleccionados 40, según criterio de inclusión.

Conclusión: se manifiesta el interés científico en el uso de diversas terapéuticas con efectos en el biofilm dental y la búsqueda para evitar, controlar y atender la enfermedad periodontal. Las evidencias terapéuticas, muestran hallazgos beneficiosos y favorecedores del proceso de control del biofilm dental y de la enfermedad periodontal, a través de diferentes abordajes innovadores, conociendo el agente bacteriano para evitar el uso inadecuado de antibióticos y aplicar terapéuticas conjuntas. La información referente, destaca que se requiere proseguir con investigaciones que evidencien eficacias sustanciales. Aunque se han logrado diferentes técnicas terapéuticas dirigidas al mismo objetivo con resultados positivos, no son comparables por la variabilidad.

Aspectos bioéticos:

El manuscrito fue sometido para su evaluación al Comité de Bioética de la Investigación del Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud.

Financiamiento: La presente investigación no ha recibido ayudas específicas provenientes de agencias del sector público, sector comercial o entidades sin ánimo de lucro.

Declaración de conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe conflicto de interés alguno asociado.

Abstract

Introduction: Dental biofilm is a thin, viscous layer composed of proteins, salivary components, gingival fluid, bacterial debris, host tissue cells, lipids, nucleic acids, and carbohydrates, and colonized by bacteria. It is bacterial biofilm, associated with periodontal disease, dental caries, peri-implantitis, root canal infection, and complications of potentially fatal systemic diseases [1, 2]. Biofilm affects periodontal tissues and, due to its potential role in oral disease, stimulates the search for therapeutic treatments. Objective: to provide relevant information that consolidates aspects of interest in periodontal therapy.

Methodology: A narrative literature review was conducted of original research and reviews published in PubMed, Scielo, Science Direct, MedLine, Elsevier, Springer, Redalyc, dissemination portals (Dialnet), repositories, and degree theses from 2005 to 2024.

Results: 85 articles were evaluated and 40 were selected according to inclusion criteria.

Conclusion: There is scientific interest in the use of various therapies with effects on dental biofilm and the search to prevent, control, and treat periodontal disease. Therapeutic evidence shows beneficial findings that favor the process of controlling dental biofilm and periodontal disease through different innovative approaches, identifying the bacterial agent to avoid the inappropriate use of antibiotics and applying joint therapies. The relevant information highlights the need to continue research that demonstrates substantial efficacy. Although different therapeutic techniques aimed at the same objective have been achieved with positive results, they are not comparable due to variability.

INTRODUCCIÓN

El biofilm dental bacteriano, es fundamental para que surja un problema gingival y su eliminación, es básica para la remisión de la afección periodontal [3]. La formación del biofilm dental, estructura de organización de comunidades bacterianas embebidas en una glicocálix (matriz) [4], es una manifestación del quórum sensing (QS), sistema de comunicación celular de las bacterias [5], que regula la expresión genética con el huésped, donde las células liberan sustancias auto inductoras que complican la patogenia periodontal [6]. Investigaciones indican, que intervenir sobre el QS, inhibiéndolo con agentes naturales o sintéticos como: moléculas no peptídicas, péptidos y proteínas, es una alternativa para controlar la patogénesis microbiana [5,7].

El biofilm dental inicialmente, es una fina capa viscosa de proteínas, componentes salivales, líquido gingival, desechos de productos bacterianos, células de los tejidos del huésped, lípidos, ácidos nucleicos e hidratos de carbono y colonizada por bacterias, es el biofilm dental bacteriano [1],

necesario para que surja la enfermedad periodontal, proceso patológico inflamatorio, gingivitis en fase inicial, y en fase avanzada (periodontitis) afecta las estructuras de soporte del diente: fibras del ligamento periodontal y hueso alveolar [8]. La inflamación es debida a un proceso infeccioso multifactorial complejo, que lleva a una destrucción crónica, conduciendo a la formación de bolsas periodontales y pérdida dental [9, 10].

Los estudios epidemiológicos, han demostrado una asociación entre la gravedad de la enfermedad periodontal, la cantidad de placa dental (biofilm) y el grado de higiene bucal. Se han realizado estudios sobre la composición y calidad del biofilm dental, colonizado por bacterias para definir terapéuticas específicas [11].

En Panamá por ser la periodontitis un diagnóstico prevalente, se realizó un estudio descriptivo transversal en los servicios odontológicos de la Región Metropolitana de Salud, en personas con enfermedad periodontal moderada (tipo III) y avanzada (tipo IV), de acuerdo a la clasificación en ese periodo, para el análisis de la composición genotípica (características genéticas) y

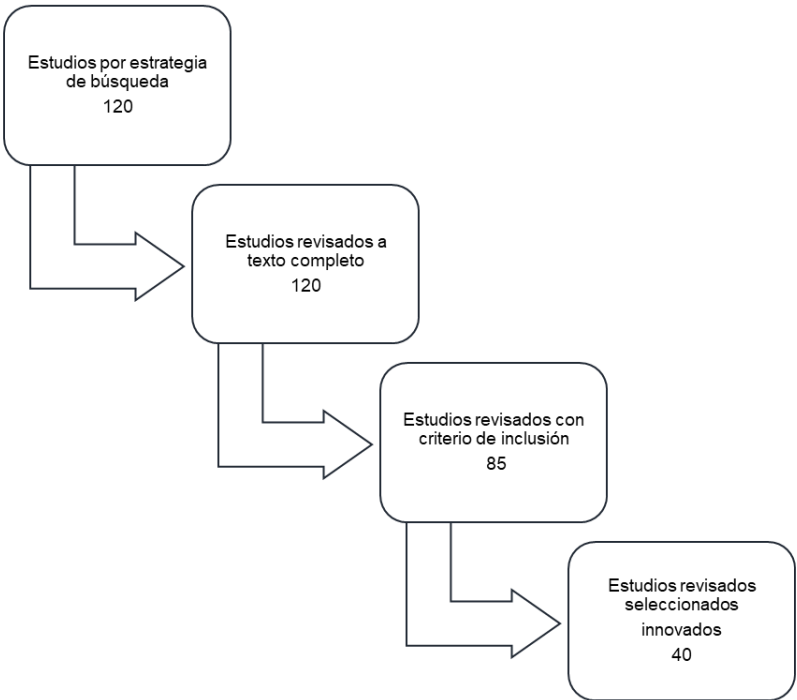
fenotípicas (características físicas, bioquímicas y de comportamiento observables). Este estudio, fue el primero en el país en el año 2012, se identificaron las bacterias *Aggregatibacter Actinomycetemcomitans*, *Porphyromonas gingivalis* y *Tannerella forsythia*, como genotipo bacteriano dominante en la población de estudio, siendo la bacteria *P. gingivalis* la más prevalente, asociada a la periodontitis moderada [12].

En la enfermedad periodontal ocurre alteración del ecosistema bucal, causando disbiosis (alteración del equilibrio) bacteriana y pérdida del equilibrio o diversidad del biofilm dental (13), por ello, las investigaciones encaminan esfuerzos para conocer su composición y facilitar su abordaje terapéutico. El objetivo de la revisión de evidencia de la literatura científica realizada, es aportar información relevante que consolide aspectos de interés de la terapéutica periodontal.

METODOLOGÍA

Se realizó una revisión narrativa de investigaciones científicas originales y de revisión, publicadas en Pub Med, Scielo, Science Direct, MedLine, Elsevier, Springer, Redalyc, Portales de difusión (Dialnet), Repositorios y Tesis de grado, comprendidas en los años 2005 a 2024, con pertinencia al tema. La estrategia de selección fue a través de la búsqueda en base de datos, empleando palabras clave: biofilm dental, placa dental, periodontitis, gingivitis y terapéutica, presentes en los Descriptores de Ciencia de la Salud (DECs) y uso de operadores booleanos. La revisión, se efectuó en los meses de abril a julio de 2024. En la búsqueda bibliográfica, se realizó la lectura crítica y análisis de los artículos científicos que cumplieron con los criterios de inclusión, se realizó la síntesis de información relevante y su ordenación (Ver Figura 1).

Figura 1. Proceso de selección en la revisión de artículos científicos del biofilm dental y terapéutica periodontal.



Fuente: Biofilm dental y terapéutica periodontal: una revisión.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Se consideraron artículos de investigación relacionados con el biofilm dental, enfermedad y terapéutica periodontales, según relevancia del tema, innovación y evidencias sustanciales de los años 2005 a 2024.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Se excluyeron artículos que no consideraban los criterios de inclusión predefinidos.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

El presente trabajo corresponde a una revisión de la literatura, basada en datos de dominio público y fuentes secundarias, sin interacción directa con sujetos humanos, ni uso de información personal, no obstante, el presente manuscrito fue sometido al Comité de Bioética de la Investigación del Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la

Salud.

Se respeta la propiedad intelectual y derecho de autor de la producción científica y la contribución de los autores consultados y referidos.

RESULTADOS

Es una temática tratada ampliamente por la literatura. De 120 artículos, se evaluaron 85 y referidos 40. La revisión bibliográfica narrativa, demostró que el biofilm dental, constituye el principal factor etiológico de la enfermedad periodontal y factor desencadenante de la inflamación gingival y de la pérdida del soporte periodontal, siendo su control un desafío constante.

La terapéutica, se enfoca en su control, tanto en técnicas preventivas, mecánicas, así como en estrategias adyuvantes dirigidas a la modulación del microbiota, presentando una variabilidad de nuevas posibilidades terapéuticas en la investigación odontológica innovadora con impacto en el biofilm dental y el abordaje de la enfermedad periodontal (Ver Tablas 1.a y 1.b).

Tabla N° 1. a. Artículos innovadores en la terapéutica periodontal. Revisión de la literatura.

Artículo	Año	Autor	Agente – Mecanismo - Función	Efecto
Terapia Láser				
Aplicación de la terapia láser como tratamiento complementario de la enfermedad periodontal.	2023	Averos Torres, M.F., Salazar Martínez, X. G.	Agente: luz láser, longitud de onda, energía eléctrica fotónica, utiliza semiconductores. Mecanismo: reducción de sustancias que perciben el dolor (histamina, acetilcolina, serotonina, bradicinina y prostaglandina). Función: eleva el umbral del dolor (37).	Antibacteriano. Cicatrizante. Analgésico.
Terapia con Hemo Componentes				
Terapia periodontal regenerativa con hemo componentes en Santiago de Cuba desde lo social y formativo.	2021	Peña Sisto, M., García Céspedes, M.E.	Agente: concentrado de células mono nucleares, plasma rico en plaquetas (PRP). Mecanismo: formación de hueso lo cual permite la regeneración del ligamento periodontal. Función: regenerativa, osteo integración (21).	Cicatrizante. Regeneración ósea.
Control Bioquímico				
Control bioquímico del biofilm dental.	2023	Morocho, Segarra C.V., Paredes Herrera, M.E., Sánchez Mayorga, B.P.	Agente: químicos de primera, segunda y tercera generación. Mecanismo: acción preventiva e inhibe el desarrollo del biofilm. Función: preventiva, terapéutica y clínica (disminución de carga microbiana) (23).	Antiséptico. Antibacteriano.
Terapia con Probióticos				
Probióticos y enfermedad periodontal.	2022	Silveyra, E., et al.	Agente: cepas probióticas. Mecanismo: efecto sobre las bacterias patógenas y su adhesión a la mucosa bucal. Función: producción de sustancias antimicrobianas, modulan el sistema inmunológico de la mucosa bucal y balance de producción de citoquinas (29).	Antiinflamatorio. Reductor de la microbiota bucal.
Terapia con Nano partículas				
Nano partículas de plata contra bacterias presentes en biofilm dental de pacientes pediátricos.	2022	Goretti Pérez Sáenz, M., et al.	Agente: base de hierbas, orgánicos y químicos. Mecanismo: forman complejos y actúan como portadores de fármacos o antibióticos. Función mejora la liberación de antibióticos (32).	Antiinflamatorio. Antibacteriano.
Terapia con Propóleos				
Propiedades y usos del propóleo en odontología: una revisión.	2022	Duran Merino, D., et al	Agente: propóleo (orgánico, flavonoides, fenoles). Mecanismo: inmunidad celular. Función: estimulan los linfocitos T8 e inhiben las glucosiltransferasas y en su efecto bactericida (35).	Antimicrobiano. Antiinflamatorio. Inmunomodulador. Cicatrizante.
Fototerapias				
Terapia fotodinámica en odontología: principio físico y aplicaciones recientes.	2022	Castillo Pedraza, M.C., et al.	Agente/técnica: fotodinámica (TFD). Mecanismo: irradiación con luz visible de baja energía a determinada longitud de onda (fotosensibilizador). Función: induce la muerte de bacterias por apoptosis o necrosis derivada de la oxidación (40).	Antimicrobiano.
Células Madre				
Stem cell therapies for periodontal tissue regeneration: A meta-analysis of clinical trials.	2023	Thuy Duong, N.T., et al.	Agente: células madre (odontogénicas y no odontogénicas). Mecanismo: reparación biológica, estimulación, proliferación y diferenciación. Función: reconstrucción de encía y tejido óseo (31).	Regeneración celular.

Fuente: Biofilm dental y terapéutica periodontal: una revisión.

Tabla N° 1. b. Artículos innovadores en la terapéutica periodontal. Revisión de la literatura.

Artículo	Año	Autor	Agente - Mecanismo - Función	Efecto
Químicos (tópicos y enjuagues)				
Efficacy of 38% silver diamine fluoride in reducing gingival inflammation and plaque accumulation in older adults in retirements-homes: A randomized controlled pilot trial.	2024	Nourendil, A.	Agente: fluoruro de plata diamine. Mecanismo: formación de película protectora en la superficie dental, impide la formación de placa y biofilm. Función: reduce la carga oral bacteriana, mediante la inhibición del crecimiento de patógenos oral (26).	Antimicrobiano Antiadherente
Better living through chemistry? A randomized, double-blind controlled study evaluating the efficacy of plaque control and gingival health impacts of a novel stannous fluoride-containing gel.	2023	Takesh, T., et al.	Agente: ácido ethylenediamine tetra-acético (EDTA). Mecanismo: reducción de la placa por repulsión electrostática de las bacterias desde la superficie dental. Agente: Fluoruro estañoso. Mecanismo: aportar iones de fluoruro. Función: formación de fluorapatita (24).	Agente anti placa. Antinflamatorio. Reducción de profundidad de la bolsa. Antibacteriano. Remineralizador.
Compuestos Naturales (enjuagues)				
Intrapocket application of tea tree oil gel in the treatment of stage 2 periodontitis. BCM Oral Health.	2021	Taalab, M., et al	Agente: Aceite de Árbol de Té (TTO) al 5%, con componentes activos como el 1,8 Cineole y Terpinen-4. Mecanismo: Función: reducen la carga de patógenos periodontales y los mediadores inflamatorios como el Metaloproteinasas-8 (MMPs-8) (22).	Antinflamatorio. Antioxidante. Anti fúngico. Antimicrobiano. Antiviral
Enjuagues Bucales				
Antibiofilm and Anti-inflammatory effect of herbal nanoparticle mouthwash: a randomized crossover trial.	2019	Casarín, M., et al.	Agente: Melaleuca Alternifolia (MEL) o Tea Tree 0,3%. Mecanismo: penetra la biopelícula bacteriana. Función: inhibe el crecimiento y adhesión de mono especies de biofilm. Prosigue su experimentación (2).	Antinflamatorio. Antimicrobiano, Antifúngico Antiviral.
Inhibidores del Quorum Sensing				
Inhibidores del Quorum Sensing para el control de infecciones bacterianas.	2022	Álvarez Cabalceta, H., Salas Ocampo, O.	Agente: enzimas. Mecanismo: inhibidor de quorum sensing (comunicación bacteriana). Función: atenuación de resistencia bacteriana, control de patogénesis (7).	Inhibidor. Atenuación de resistencia bacteriana.
The quorum quenching enzyme Aii20J modifies in vitro periodontal biofilm formation	2023	Parga, A., et al.	Agente: enzima Aii20J. Mecanismo: atenuación de la patogenicidad de la biopelícula. Función: inhibición de las redes de señalización bacteriana (36).	Inhibidor. Atenuación de resistencia bacteriana
Técnica de selección de Antibióticos				
Personalized antibiotic selection in periodontal treatment improves clinical and microbiological outputs.	2023	Ziemyté, M., et al	Agente / técnica: Análisis Celular en Tiempo Real (RTCA) medio de transporte VMG III, para ver la composición bacteriana. Mecanismo: hibridación de bacterias. Medidas del biofilm dental mediante impedancia. Función: selección personalizada de antibióticos como amoxicilina, metronidazol, azitromicina y combinación de azitromicina con metronidazol (16).	Antibioterapia. Establecimiento de microorganismos asociados a la salud en la placa dental subgingival.

Fuente: Biofilm dental y terapéutica periodontal: una revisión.

DISCUSIÓN

El microbiota bucal contribuye a dos enfermedades bucales, la caries dental y enfermedad periodontal, consideradas factores de riesgo para la salud humana, relacionada a tumores, diabetes mellitus, enfermedades cardiovasculares, bacteriemia, parto prematuro y bajo peso al nacer (14). Siendo ampliamente aceptado, que los microorganismos bucales causan enfermedades y juegan un papel crucial en las mismas, además, tienen potencialidad de formar biopelículas que presentan una organización estructural que las hace resistentes a los mecanismos de defensa del huésped, por lo que es importante conocer su composición para la terapéutica [1].

Se presentan enfermedades gingivales (signos y síntomas de enfermedades localizadas en las encías) inducidas por placa (bacterias) y otras no inducidas por placa, asociadas a cambios hormonales (pubertad, embarazo), a enfermedades (diabetes, leucemia, fúngicas, autoinmunes, virales) y las asociadas a la ingesta de medicamentos (anticoagulantes, inmunosupresores, anticonceptivos), otras relacionadas a alergias, traumas y cuerpos extraños, pero si éstas se combinan con la presencia del biofilm dental, se transforman en más agresivas, aspectos que requieren ser considerados para la terapéutica a elegir, ya que hay evidencias de estudios sobre los cuadros clínicos de las enfermedades periodontales, que han demostrado que la existencia de las bacterias es sustancial en el inicio y desarrollo de la enfermedad [11].

Las terapéuticas para tratar la enfermedad periodontal, son variadas y utilizan diversos recursos, se presentan evidencias abordadas:

La terapia antibiótica es empleada como adyuvante (refuerzo) en el tratamiento periodontal de raspado y alisado radicular y debe ser utilizada con precaución para evitar la resistencia antibiótica, la misma, se encamina a reducir la inflamación gingival, disminuir la bolsa periodontal con ganancia de inserción y prevenir la reaparición de la enfermedad [11].

Evidencias de tratamientos periodontales y corroborados por estudios, indican que el raspado y alisado radicular, requiere ir acompañado en algunos casos de terapia antimicrobiana, cuando se hace difícil su eliminación, por lo que es importante su análisis, para la elección efectiva del fármaco por vía sistémica y de uso local [11].

Entre los antibióticos sistémicos más utilizados, están: amoxicilina, clindamicina, azitromicina y claritromicina. Se tiende a emplear la combinación de estos antibióticos con ácido clavulánico o con metronidazol de uso local [11].

Investigaciones identifican la necesidad de realizar el análisis de la concentración plasmática, concentración en el sitio de la infección, concentraciones inhibitorias mínimas y potencia relativa de los antibióticos y su efectividad, además de considerar la composición bacteriana de la bolsa periodontal y acompañar el tratamiento con una terapia periodontal paralela para inhibición bacteriana [15, 16].

En relación a la eficacia del tratamiento periodontal, se han realizado estudios del tratamiento no quirúrgico de la enfermedad periodontal agresiva (clasificación 1999), quienes indican que la terapia periodontal, es clave para evitar la fase quirúrgica, aplicando la terapia básica (raspado y alisado) y uso de antibiótico sistémico como la clindamicina, aunque principalmente, es de primera elección el uso de la amoxicilina con metronidazol [17], sin embargo, algunos autores identifican la necesidad de considerar el uso de otros antibióticos para evitar resistencia y coinciden, en identificar los gérmenes, considerando la sensibilidad

ANTIBIÓTICOS

a antibióticos disponibles, antes de la terapia antibiótica a elegir, y señalan que la administración de antibióticos, no reemplaza la terapia no quirúrgica y no suele ser, la medida más importante, ni tampoco la única en el tratamiento de las infecciones odontogénicas [18].

Un estudio realizado en Uruguay de la periodontitis agresiva y crónica, identifica la prevalencia de las bacterias asociadas a esta enfermedad, siendo: *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, *Porphyromonas gingivalis*, *Tannerella forsythia*, *Prevotella intermedia* y *Fusobacterium nucleatum*. En este estudio se identifica, de acuerdo al clúster (grupos seleccionados de bacterias por sus características similares) sea rojo o naranja, intervienen en procesos agresivos, crónicos localizados y generalizados, tales como los microorganismos del complejo rojo, *T. forsythia* y *P. gingivalis*, el microorganismo *F. nucleatum* y el *P. intermedio*, del complejo naranja, que predominan en los cuadros agresivos y en particular, en los localizados [19].

Un estudio realizado en implantes dentales, señala que la diferencia entre salud y enfermedad, se basa en el predominio de clústeres rojo y naranja de las bacterias ya señaladas y que puede ocurrir reemplazo de bacterias anaeróbicas estrictas, a medida que avanza la enfermedad, así también, bacterias periodontopatogénicas que colonizan el área de implantes dentales, provocando fracaso del tratamiento, por ello, la importancia de considerar el análisis del tipo de bacterias para elegir la terapéutica antibiótica [20].

HEMO COMPONENTES

En Cuba, se han desarrollado estudios considerando la aplicación de la terapia periodontal regenerativa con hemo componentes (concentrado de células mono nucleares, el plasma rico en plaquetas - PRP) y lisado plaquetario para acelerar el proceso de cicatrización de los tejidos blandos y la regeneración ósea, esto permite el mejoramiento clínico de los

tejidos, disminución de la profundidad de la bolsa periodontal y la movilidad dental [21].

COMPUESTOS NATURALES

Una investigación reciente, de aceites esenciales como quimioterapéutica coadyuvante de terapias mecánica e implantes en forma de enjuagatorios utilizados conjuntamente con compuestos orgánicos extraídos de vegetales y compuestos activos: Eucaliptol, Mentol, Metil Salicilato, Timol, para maximizar el control del biofilm dental, destaca la acción sobre la pared celular del microorganismo con efecto bactericida, anti placa, antiinflamatorio, suprime la actividad enzimática de los microorganismos, inhibe las endotoxinas de patógenos Gram negativos, pueden ser a base de fenoles, cloruro de zinc, fluoruro de sodio y fosfato acidulado y otros como el Aceite de Árbol de Té (TTO) al 5%, con componentes activos de 1,8 Cineole y Terpinen-4, que reducen la carga de patógenos periodontales y los mediadores inflamatorios como el Metaloproteinasas-8 (MMPs-8) [22].

AGENTES QUÍMICOS

Se reconoce a través de evidencias, que la eliminación mecánica del biofilm, sigue siendo el método ampliamente aceptado para mantener una buena higiene y salud bucal [17,22], pero existen otros mecanismos de apoyo con efectos preventivos, como los agentes químicos, siendo estos eficaces para inhibir el desarrollo del biofilm dental [23].

Diversos estudios, han considerado y evaluado el control bioquímico del biofilm dental por su función preventiva anti placa y antiinflamatoria, como terapéutico para la acción antibacteriana, micótica y su función clínica para la disminución de la carga de microorganismos [23] y otros que producen repulsión electrostática de las bacterias

desde la superficie dental [24].

Evidencias resaltan, el uso de químicos de primera generación, como los compuestos fenólicos, triclosán, alcoholes de aminas, derivados fluorados, hexetidina, sanguinaria, derivados del amonio cuaternario, peróxidos y el uso de otros químicos de segunda generación, tal como la Clorhexidina, antimicrobiano estándar de oro y sus análogos (alexidina y fluoruro estañoso), resaltando el mayor uso de estos últimos, siendo los más estudiados y efectivos. Los aminoalcoholes como el octapinol y decapinol, que corresponden a la tercera generación, tienen efecto antiadherente para el biofilm dental y escasa acción antibacteriana, estos últimos prosiguen en fase de estudio para comprobar eficacia [23].

Un estudio con gel de hidrógeno de plata (HSG), lo identificó como una herramienta prometedora para disminución del biofilm de patógenos periodontales del clúster rojo, pero requiere de más estudios [25].

Entre otros compuestos de uso tópico utilizados en investigaciones, están el Fluoruro de Plata Diamine (SDF -Silver Diamine Sulfato), de uso preventivo por sus propiedades antibacterianas e inhibidora de patógenos orales y el Cloruro de Cetilpiridinio que tiene acción viricida y bactericida, a través de la ruptura de la membrana celular bacteriana, resultando en alteración del metabolismo celular y eventual muerte celular [26, 27, 28].

PROBIÓTICOS

Estudios actuales, analizan el efecto del probiótico para reducción de los parámetros clínicos y microbiológicos de la enfermedad periodontal, siendo utilizados como complemento para la prevención, tratamiento y alternativa para la reducción del consumo de antibióticos.

El uso del probiótico, toma en consideración el mecanismo de acción y efecto sobre las bacterias patógenas y su adhesión a la mucosa bucal, compitiendo con los patógenos por nutrientes en boca,

produciendo sustancias antimicrobianas y a la vez, modulan el sistema inmunológico de la mucosa bucal, manteniendo un control de la inflamación por efecto de lograr un balance de producción de citoquinas proinflamatorias y antiinflamatorias, previniendo la invasión de patógenos causantes de la enfermedad periodontal [29]. Su uso ha tenido notoria eficacia en conjunto con el tratamiento periodontal no quirúrgico.

Las cepas probióticas más utilizadas son: *Lactobacillus reuteri* y las más recientes los *Lactobacillus acidophilus*, *L. casei*, *Bifidobacterium bifidum*, *L. rhamnosus*, y *L. salivarius* en forma de pastillas o tabletas [30]. Se destaca que es de suma importancia, conocer los tipos de bacterias que colonizan el biofilm dental, para identificar la acción y el impacto microbiológico del probiótico, sin embargo, aún se están generando estudios para la identificación de las dosis ideales y combinaciones de cepas probióticas para mayor eficacia [29].

CÉLULAS MADRE

Estudios de células madre (pulpa dental y médula ósea) aplicados para la regeneración periodontal, manifiestan efectos terapéuticos positivos para regenerar la encía y el tejido óseo, sin embargo, no han sido concluyentes [31].

NANO PARTÍCULAS

Otras alternativas estudiadas, se relacionan con el uso de nano partículas microscópicas de dimensión menor a la de 100 nanómetros, con vía a obtener propiedades anti biofilm y antiinflamatorias con presentación de enjuagues bucales con base de hierbas como la *Melaleuca Alternifolia* (MEL), sin embargo, su capacidad tiende a ser más efectiva como antiinflamatoria que anti biofilm [2].

Un estudio realizado en población pediátrica

empleando las nano partículas de plata (AgNPs), demostró que pueden inhibir el crecimiento bacteriano en distintas especies, incluyendo bacterias orales como el *Streptococcus mutans*, *Streptococcus sobrinus*, *Streptococcus oralis*, *Streptococcus salivarius*, *Streptococcus sanguis*, *Enterococcus faecalis* y de la biopelícula por capacidad antimicrobiana en muestras aisladas de biofilm dental [32]. Las Nanopartículas pueden formar complejos para actuar como portadores de fármacos o antibióticos, mejorando su liberación, tienen efecto en bacterias gram negativas y gram positivas, pueden funcionar con diferentes moléculas para mejorar su efecto antibacteriano [33].

Otros estudios, han empleado el uso de nano curcumina, como coadyuvante para el manejo de gingivitis y periodontitis, con mayor acción en periodontitis moderadas, con efecto positivo en la inflamación y sangrado (antiinflamatorio) [34]. Los estudios sobre las nano partículas y sus efectos prosiguen, requiriendo mejorar su efectividad.

PROPÓLEOS

Recientemente, se han realizado estudios en México, sobre el efecto del propóleo (material pegajoso de color oscuro obtenido de diversas plantas y mezclado con cera para construir la colmena, deriva de las abejas, posee de 50% - 55% de flavonoides y compuestos fenólicos), como antimicrobiano, antiinflamatorio, inmunomodulador y cicatrizante y terapéutico en periodoncia, tiene efecto inhibidor del crecimiento del biofilm dental, se ha utilizado en enjuague bucales conjuntamente con otros compuestos, pasta dental y chicles, para el tratamiento de la gingivitis, coadyuvante en la terapia básica (raspado y alisado), terapias combinadas y para cicatrización de tejido gingival, sus propiedades terapéuticas como alternativa natural y odontología complementaria, vislumbran un uso innovador en la odontología [35].

INHIBIDORES DEL QUORUM SENSING

Otra alternativa investigada, es el uso de inhibidores de quorum sensing (QS). Un estudio reciente significativo sobre el “quorum quenching” (inhibidor del quorum), investigó el efecto in vitro de la enzima Aii20J inhibidora de la biopelícula, en búsqueda de estrategias terapéuticas complementarias para mejorar la acción antibacteriana en la periodontitis, con efecto inhibidor, sin embargo, destacan que el proceso de disbiosis bacteriano, tiene implicaciones en la respuesta inmune, por lo que continúan con investigaciones del efecto inhibidor de QS en la patogénesis microbiana [36].

TERAPIA LÁSER

Estudios sobre la terapéutica láser, dirigida a las enfermedades gingivales inducidas por el biofilm dental, han identificado su eficacia como tratamiento complementario en las terapias no quirúrgicas en gingivectomías y como un potente antibacteriano en periimplantitis, para la cicatrización, reducir inflamación, analgesia y como bactericida [37].

En la periodontitis, el láser de alta potencia es eficaz para eliminar el cemento radicular reblandecido, bolsas periodontales y como bactericida, suprime los microorganismos en la superficie radicular del diente, obtiene mejores resultados conjuntamente con la técnica periodontal convencional no quirúrgica, reduce las bolsas periodontales, niveles del biofilm, sangrado al sondaje y mejora la inserción clínica periodontal [38]. Estos dispositivos, han manifestado resultados positivos al promover la cicatrización, reparación del sistema periodontal, desinfección de los tejidos y activación metabólica de las células que se encuentran cerca de los tejidos afectados, mejorando la salud del periodonto y en baja frecuencia, produce reducción del dolor [39].

FOTOTERAPIA

Estudios clínicos, han empleado la fototerapia mediante un mecanismo fotosensibilizador, aplicando luz blanca en tiempos específicos, formando agentes oxidantes que son tóxicos y causan daño localizado a los microorganismos de biofilm dental, su efecto es antimicrobiano, aún están en experimentación [40].

CONCLUSIÓN

Se manifiesta el interés científico en el uso de diversas terapéuticas con efectos en el biofilm dental y la búsqueda para evitar, controlar y atender la enfermedad periodontal. Las evidencias terapéuticas, muestran hallazgos beneficiosos y favorecedores del proceso de control del biofilm dental y de la enfermedad periodontal, a través de diferentes abordajes innovadores, conociendo el agente bacteriano para evitar el uso inadecuado de antibióticos y aplicar terapéuticas conjuntas. La información referente, destaca que se requiere proseguir con investigaciones que evidencien eficacias sustanciales. Aunque se han logrado diferentes técnicas terapéuticas dirigidas al mismo objetivo con resultados positivos, no son comparables por su variabilidad.

BIBLIOGRAFÍA

- [1]. Sarduy Bermúdez, L., González Díaz, M.E. (2016). La biopelícula: una nueva concepción de la placa dentobacteriana. Recuperado de: <http://scielo.sld.cu/pdf/mdc/v20n3/mdc02316.pdf>
- [2]. Casarín, M., et al. (2019). Anti-biofilm and anti-inflammatory effect of a herbal nanoparticle mouthwash: a randomized crossover trial. Recuperado de: <https://www.scielo.br/j/bor/a/94P9FNRDk5p5Ff54xLn96jH/?format=pdf&lang=en>
- [3]. Davidovich, E., Grender, J., Zini, A. (2020). Factors Associated with Dental Plaque, Gingivitis, and Caries in a Pediatric Population: A Record Based Cross-Sectional Study. *Int J Environ Res Public Health*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7699320/pdf/ijerph-17-08595.pdf>
- [4]. Serrano Granger, J., Herrera, D. (2005). La placa dental como biofilm. ¿Cómo eliminarla? <https://scielo.isciii.es/pdf/rcoe/v10n4/puesta3.pdf>
- [5]. Rémy, B., et al. (2018). Interference in Bacterial Quorum Sensing: A Biopharmaceutical Perspective. <https://www.frontiersin.org/journals/pharmacology/articles/10.3389/fphar.2018.00203/full>
- [6]. Díaz Caballero, A.J., et al. (2012). Papel de la Biopelícula dental en la enfermedad periodontal. <https://www.actaodontologica.com/ediciones/2012/2/art-22/>
- [7]. Álvarez Cabalceta, H., Salas Ocampo, O. (2022). Inhibidores del Quorum Sensing para el control de infecciones bacterianas. <https://www.binasss.sa.cr/ojssalud/index.php/gestion/article/view/181/330>
- [8]. Hurtado Camarena, A., et al. (2016). Bacterias asociadas a enfermedades periodontales. <https://www.medigraphic.com/pdfs/oral/ora-2016/ora1654f.pdf>
- [9]. Aguirre, J., Ortiz, M.E., Rodríguez, A. (2013). Acción de la terapia básica periodontal sobre los niveles de glucemia en pacientes con enfermedad periodontal. Tesis de pregrado. Universidad de Magdalena, Colombia. <https://core.ac.uk/download/pdf/270124466.pdf>
- [10]. Sedghi, L., Bacino, M., Kapila, Y. (2021). Periodontal

- Disease: The Good, The Bad, and The Unknown. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8688827/pdf/fcimb-11-766944.pdf>
- [11]. Bascones Martínez, A., Figuero Ruiz, E. (2005). Las enfermedades periodontales como infecciones bacterianas. https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1699-65852005000300004
- [12]. López, L., et al. (2012). Análisis de genotipo y fenotipo del biofilm dental en adolescentes y adultos con enfermedad periodontal en clínicas odontológicas de centros de salud, seguridad social y Universitarias. Región de salud Panamá Metro. Instituto Conmemorativo Gorgas de estudios de la Salud.
- [13]. Chimenos Küstner, E., Giovannoni, M.L., Schemel Suárez, M. (2017). Disbiosis como factor determinante de enfermedad oral y sistémica: importancia del microbioma. <https://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/116548/1/673358.pdf>
- [14]. Carvajal, P. (2016). Enfermedades periodontales como un problema de salud pública: el desafío del nivel primario de atención en salud. <https://www.scielo.cl/pdf/piro/v9n2/art16.pdf>
- [15]. Quizhpe, Peralta A., et al. (2016). Uso apropiado de antibióticos y resistencia bacteriana.: <https://www.reactgroup.org/wp-content/uploads/2016/10/Uso-Apropiado-de-Antibioticos-y-Resistencia-Bacteriana.pdf>
- [16]. Ziemyté, M., et al. (2023). Personalized antibiotic selection in periodontal treatment improves clinical and microbiological outputs. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10765594/pdf/fcimb-13-1307380.pdf>
- [17]. García Madueño, N., et al. (2016). Eficacia de la terapia periodontal no quirúrgica en una periodontitis agresiva. <https://www.redalyc.org/journal/5121/512164555008/512164555008.pdf>
- [18]. Paucar Manzano, V.X., Morocho Segarra, C.V., Armijo Briones, F.M. (2023). Tratamiento de las infecciones periodontales. <https://revibiomedica.sld.cu>
- [19]. Badanian, A., Bueno, L., Papone, V. (2019). Análisis bacteriano comparativo de cuadros de periodontitis crónica y agresiva de una población de muestra de Uruguay. <https://www.redalyc.org/journal/4796/479659730002/>
- [20]. Carinci F., et al. (2019). A New Strategy Against Peri-Implantitis: Antibacterial Internal Coating. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6720572/pdf/ijms-20-03897.pdf>
- [21]. Peña Sisto, M., García Céspedes, M.E. (2021). Terapia periodontal regenerativa con hemo componentes en Santiago de Cuba desde lo social y formativo. <https://scielo.sld.cu/pdf/hmc/v21n3/1727-8120-hmc-21-03-749.pdf>
- [22]. Taalab, M., et al. (2021). Intrapocket application of tea tree oil gel in the treatment of stage 2 periodontitis. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8101226/pdf/12903_2021_Article_1588.pdf
- [23]. Morocho, Segarra C.V., Paredes Herrera, M.E., Sánchez Mayorga BP. (2023). Control bioquímico del biofilm dental. <https://revinfscientifica.sld.cu/index.php/ric/article/view/4390/6034>
- [24]. Takesh, T., et al (2023). Better living through chemistry? A randomized, double-blind controlled study evaluating the efficacy of plaque control and gingival health

- impacts of a novel stannous fluoride-containing gel.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10569749/pdf/nihms-1930049.pdf>
- [25]. Lauritano, D., et al. (2019). A hydrosilver gel for plaque control in adults affected by chronic periodontitis: Effects on the 'red complex' bacterial load. A prospective longitudinal pilot study using polymerase chain reaction analysis.
https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6822196/pdf/10.1177_2058738418825212.pdf
- [26]. Noureldin, A., et al. (2024). Efficacy of 38% silver diamine fluoride in reducing gingival inflammation and plaque accumulation in older adults in retirements-homes: A randomized controlled pilot trial.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0300571224000605>
- [27]. Sigua Rodríguez, E.A., et al. (2020). COVID-19 y la Odontología: una Revisión de las Recomendaciones y Perspectivas para Latinoamérica.
<https://www.scielo.cl/pdf/ijodontos/v14n3/0718-381X-ijodontos-14-03-299.pdf>
- [28]. Newman, B., et al. (2022). A randomized controlled trial to evaluate the effectiveness of a novel mouth rinse in patients with gingivitis. Recuperado de:
https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9632080/pdf/12903_2022_Article_2518.pdf
- [29]. Silveyra, E., et al. (2022). Probióticos y enfermedad periodontal. Revisión de la literatura.
https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2452-55882022000100054
- [30]. Alshareef, A., et al. (2020). Effectiveness of Probiotic Lozenges in Periodontal Management of Chronic Periodontitis Patients: Clinical and Immunological Study. Recuperado de: <https://www.thieme-connect.com/products/ejournals/pdf/10.1055/s-0040-1709924.pdf>
- [31]. Thuy Duong, N.T., et al. (2023). Stem cell therapies for periodontal tissue regeneration: A meta-analysis of clinical trials.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10415796/pdf/main.pdf>
- [32]. Goretti Pérez Sáenz, M., et al. (2022). Nanopartículas de plata contra bacterias presentes en biofilm dental de pacientes pediátricos.
<https://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2022/od224d.pdf>
- [33]. Bruna, T., et al. (2021). Silver Nanoparticles and Their Antibacterial Applications.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8268496/>
- [34]. Soler Chaquea, D.A., et al. (2023). Comparación del efecto del tratamiento convencional con y sin nano-curcumina como coadyuvante para el manejo de la gingivitis y periodontitis. Revisión de la literatura.
<https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/9ea834f0-197d-4f77-bfe2-c0e8d3396607/content>
- [35]. Duran Merino, D., et al. (2022). Propiedades y usos del propóleo en odontología: una revisión.
<http://www.scielo.edu.uy/pdf/ode/v24n40/1688-9339-ode-24-40-e321.pdf>
- [36]. Parga, A., et al. (2023). The quorum quenching enzyme Aii20J modifies in vitro periodontal biofilm formation.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9932050/pdf/fcimb-13-1118630.pdf>
- [37]. Averos Torres, M.F., Salazar Martínez, X. G. (2023). Aplicación de la terapia láser como tratamiento complementario de la enfermedad periodontal. Tesis de grado. Universidad Nacional de

- Chimborazo, Ecuador.
<http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/10947>
- [38]. Medeiros Da Silva, R.C. (2023). Comparações clínica e radiográfica de duas técnicas de aplicação do laser de baixa potência como adjuvante à terapia periodontal básica em pacientes com periodontite- um ensaio clínico controlado e randomizado. Tesis de grado.
https://repositorio.ufrn.br/bitstream/123456789/58173/1/Comparacoesclinicaradiografica_Silva_2023.pdf
- [39]. Theodoro, L.H. (2021). Laser in periodontal treatment: ¿is it an effective treatment or science fiction?
<https://www.scielo.br/j/bor/a/mRDbpkVXxvn7SczMpMc4mXR/?format=pdf&lang=en>
- [40]. Castillo Pedraza, M.C., et al. (2022). Terapia fotodinámica en odontología: principio físico y aplicaciones recientes.
<http://servicio.bc.uc.edu.ve/fcs/vol26n1/art06.pdf>