Universidad Regional del Sureste
"Formación, en la Libertad, para Servir"
URSE | Escuela de Odontología

El Biofilm Oral: Formación, impacto y estrategias de control

Keyla Estefanía Aquino Ortiz, Fátima Breton Ríos, Natán José Medina Sánchez, Laura Virginia Juárez Chávez.

Escuela de Odontología, Universidad Regional del Sureste, Oaxaca, México

email: jucl860920@profesores.urse.edu.mx

Resumen

El biofilm oral, conocido comúnmente como placa dental, es una comunidad compleja de microorganismos que se adhieren a las superficies de la cavidad bucal y están protegidos por una matriz extracelular. Este desempeña un papel crucial en la homeostasis del ecosistema oral, pero también está estrechamente vinculado a enfermedades orales como la caries dental y la gingivitis. En este ensayo se evalúa la formación, composición y efectos del biofilm en la salud bucal, los métodos para su diagnóstico, así como las estrategias más efectivas para su prevención y eliminación. Se analiza la importancia de factores como la superficie de adhesión, el microbiota oral y las condiciones ambientales en la formación del biofilm. Además, se evalúa como las bacterias *Streptococcus mutans* y *sobrinus* participan en la producción de ácidos que ocasionan la desmineralización del esmalte, promoviendo la caries. Se describen cómo la acumulación del biofilm supragingival y subgingival induce el desarrollo de enfermedades periodontales como la

gingivitis y la periodontitis. Finalmente, se describen estrategias para su eliminación donde se incluyen métodos mecánicos como el raspado y pulido dental, el uso de antisépticos como el hipoclorito de sodio y, en casos avanzados, intervenciones quirúrgicas. Una vez presentado lo anterior, se concluye como el control y la remoción del biofilm es importante para reducir y/o eliminar el desarrollo de patologías orales, lo cual contribuye en la salud bucal de la población, el control del biofilm es esencial en la odontología para prevenir patologías orales y mejorar la salud bucal.

Palabras clave: Higiene, bucal, biofilm, enfermedades bucales, placa bacteriana.

Abstract

The oral biofilm**,** commonly known as dental plaque, is a complex community of microorganisms that adhere to the surfaces of the oral cavity and are protected by an extracellular matrix. It plays a crucial role in the homeostasis of the oral ecosystem but is also closely linked to oral diseases such as dental caries and gingivitis. This essay evaluates the formation, composition, and effects of the biofilm on oral health, diagnostic methods, as well as the most effective strategies for its prevention and removal. The importance of factors such as the adhesion surface, oral microbiota, and environmental conditions in biofilm formation is analyzed. Additionally, it is assessed how bacteria like *Streptococcus mutans* and *Streptococcus sobrinus* contribute to the production of acids that cause enamel demineralization, promoting caries. It also describes how the accumulation of supragingival and subgingival biofilm induces the development of periodontal diseases such as gingivitis and periodontitis. Finally, strategies for its removal are outlined, including mechanical methods such as scaling and polishing, the use of antiseptics like sodium hypochlorite, and, in advanced

cases, surgical interventions. In conclusion, it is highlighted how controlling and removing biofilm is important to reduce and/or eliminate the development of oral pathologies, thus contributing to the oral health of the population. Biofilm control is essential in dentistry to prevent oral diseases and improve oral health..

Keywords: Oral hygiene, biofilm, oral diseases, bacterial plaque.

Introducción

La higiene bucal es fundamental para mantener una salud integral y prevenir el desarrollo de diversas enfermedades. Una adecuada higiene de la cavidad oral dental no solo disminuye la formación de caries y enfermedades periodontales, entre ellas las gingivitis y periodontitis, sino que también contribuye a la prevención de problemas sistémicos que pueden derivarse de estas condiciones orales. La acumulación de placa bacteriana, o biofilm, en los órganos dentarios y en los tejidos blandos como las encías, puede desencadenar procesos inflamatorios y complicaciones que pueden ocasionar alteraciones sistemáticas, produciéndose efectos colaterales en estructuras del cuerpo, entre ellos el corazón. Por lo anterior, es importante tener, hábitos de higiene bucal rigurosos, como el cepillado regular, el uso de hilo dental y visitas periódicas al odontólogo, para evitar el desarrollo de patologías bucodentales logrando así una mejor calidad de vida.

Una de las enfermedades más frecuentes en la cavidad oral, es la caries dental, considerada una enfermedad infecciosa ya que su principal factor etiológico son las bacterias. El biofilm oral, conocido como placa dentobacteriana, consiste en comunidades de microorganismos que crecen inmersos en una matriz de exopolisacáridos adhiriéndose a superficies inertes o tejidos vivos. Estas comunidades muestran alteraciones fenotípicas en su crecimiento y transcripción genética. La

matriz extracelular, compuesta por polisacáridos, proteínas y ADN, les proporciona protección contra factores externos como enjuagues bucales y antibióticos. Sin embargo, algunas de ellas tienen un papel importante en la salud oral, ya que contribuyen en la homeostasis del ecosistema bucal así como en el desarrollo de patologías orales. Las bacterias metabolizan los azúcares y producen ácidos que erosionan el esmalte, mientras que la acumulación del biofilm puede provocar gingivitis y, eventualmente, periodontitis. El estudio de estos microorganismos es esencial en la odontología para diseñar estrategias de prevención y tratamientos más efectivos.

Desarrollo

Formación y composición del biofilm dental

La formación del biofilm dental comienza con la adhesión de microorganismos a la película adquirida, capa delgada de proteínas salivales, carbohidratos y lípidos que recubre las superficies dentales. Bacterias pioneras, como especies del grupo *Streptococcus*, se adhieren a esta película y comienzan a multiplicarse, formando microcolonias. Con el tiempo, se incorporan otras especies bacterianas, estableciendo interacciones complejas y produciendo una matriz extracelular que les confiere protección y resistencia. Esta matriz está compuesta por exopolisacáridos, proteínas, sales minerales y material celular, siendo esté primero, el componente fundamental.

Las características en la estructura del biofilm dental no son homogéneas ya que presentan gradientes de oxígeno y pH, lo cual genera microambientes que favorecen el crecimiento bacteriano.

Impacto en la Salud Bucal

El biofilm dental está directamente relacionado con la aparición de caries dental y enfermedades periodontales. Los ácidos producidos por las bacterias durante la fermentación de carbohidratos

desmineralizan el esmalte dental, conduciendo a la formación de caries. Además, la respuesta inflamatoria del huésped frente a los productos bacterianos del biofilm puede desencadenar gingivitis y, si no se trata, progresar a periodontitis, afectando los tejidos de soporte entre ellos encía, ligamento periodontal, cemento radicular y hueso alveolar. La acumulación de biofilm también puede llevar a la formación de cálculo dental (sarro), que requiere intervenciones mecánicas y/o quirúrgicas para su eliminación para su eliminación.

Diversos estudios han asociado la diseminación de algunas bacterias orales con el desarrollo de enfermedades sistémicas entre ellas la diabetes, condiciones cardiovasculares, parto prematuro, bajo peso al nacer del bebé, preeclampsia en la madre y artritis reumatoide.

La caries dental por ser un problema de salud ocasiona una mala regulación del microbiota oral, se ha demostrado que puede tener una relación directa con el desarrollo de Alzheimer, enfermedad que se caracteriza por un deterioro cognitivo y conductual progresivo, y vinculada recientemente con la presencia de periodontitis. Se plantea que bacterias como *Porphyromonas gingivalis*, causantes de la enfermedad periodontal, tienen la capacidad de ingresar al torrente sanguíneo y llegar al cerebro, favoreciendo la formación de placas amiloides y ovillos neurofibrilares, características distintivas de la condición sistémica, sin embargo, se requieren más investigaciones que permitan confirmar una relación bidireccional entre ambas patologías. (Zhang, 2023).

Factores que Influyen en la Formación del Biofilm

Diversos factores modulan la formación y composición del biofilm dental. Una dieta rica en azúcares favorece el crecimiento de bacterias cariogénicas, mientras que una higiene oral deficiente permite la acumulación y maduración del

biofilm. Factores genéticos también pueden influir en la susceptibilidad individual a su formación y al desarrollo de enfermedades asociadas. Hábitos como el tabaquismo pueden alterar la composición microbiana y la respuesta inmunitaria local, exacerbando las patologías presentes en la cavidad oral.

El uso continuo de antibióticos puede provocar un desequilibrio en el microbiota oral, induciendo la proliferación de especias resistentes.

Métodos de Detección y Diagnóstico del Biofilm en Odontología

La detección temprana y precisa del biofilm es esencial para prevenir enfermedades bucales. Técnicas clínicas que incluyan el uso de reveladores de placa que tiñen el biofilm, facilitan su visualización. Avances tecnológicos han introducido métodos como la fluorescencia inducida por luz, que permite identificar áreas de desmineralización asociadas al desarrollo de la caries. Herramientas computarizadas, como BiofilmQuant, ofrecen una cuantificación precisa de los microorganismos en imágenes de fluorescencia, mejorando la evaluación clínica.

Estrategias de Prevención y Eliminación

La prevención y control del biofilm se basan en una higiene oral rigurosa, incluyendo el cepillado dental y el uso de hilo dental para eliminar mecánicamente la placa. El uso de enjuagues bucales con agentes antimicrobianos puede reducir la carga bacteriana. Las visitas regulares al odontólogo para limpiezas profesionales son cruciales para remover el biofilm que no se elimina con la higiene diaria.

Recientemente se han evaluado nuevas tecnologías, como terapias fotodinámicas y el desarrollo de materiales dentales antimicrobianos, para mejorar la gestión del biofilm en entornos clínicos. Su control eficaz no solo mejora la salud bucal,

sino que también puede reducir los costos asociados a estas patologías.

Conclusión

El biofilm oral tiene un papel fundamental en la salud bucal, ya que su presencia mantiene el equilibrio del ecosistema oral, sin embargo, puede ser responsable del desarrollo de patologías como la caries dental y las enfermedades periodontales. Comprender los mecanismos de adhesión bacteriana y las características del biofilm es crucial para mejorar las estrategias preventivas y terapéuticas. La higiene oral mecánica, combinada con el uso de agentes antimicrobianos, sigue siendo la principal forma de control, en algunos casos dependiendo del tiempo que lleve presente en cavidad oral será necesario recurrir a tratamientos mecánicos y/o quirúrgicos. De cara al futuro, la investigación sobre innovaciones odontológicas promete ofrecer soluciones más eficaces para reducir o incluso eliminar la placa bacteriana, mejorando así la prevención y el tratamiento de enfermedades orales.

Referencias

De la Cruz Cardoso, D. (2024). Biopelícula dental: Material de apoyo. Universidad Nacional Autónoma de México Facultad de Estudios Superiores Zaragoza Licenciatura de Cirujano Dentista.

Serra, P. G. (2003). Estudio de biofilms: formación y consecuencia. Disponible desde internet en: http://magno. uab. es/epsi/alimentaria/biofilm. pdf (con acceso 13/10/2014).

Rivera, M. A. O., Barahona, W. E. C., Costales, J. H. N., Carvajal, J. S. M., & Rivera, J. L. C. (2021). Biopelículas: estudio de una comunidad bacteriana. Dominio de las Ciencias, 7(4), 1216-1228.

Ortega-Peña, S., y Hernández-Zamora, E. (2018). Biopelículas microbianas y su impacto en áreas médicas: fisiopatología, diagnóstico y tratamiento. Boletín médico del Hospital infantil de México, 75(2), 79-88.

Hollmann, B., y Perkins, M. (2022). Biofilms y su papel en la patogénesis. British Society for Immunology, -08.

Zambrano, M. A., y Londoño, L. S. (2006). Biofilms bacterianos: sus implicaciones en salud y enfermedad. Universitas Odontológica, 25(57), 19-25.

Medina, S. M., Bravo, P. O., León, K. C., y Tacuri, C. A. (2022). Métodos de diagnóstico molecular en la práctica odontológica. Revista ADM Órgano Oficial de la Asociación Dental Mexicana, 79(5), 276-283.

Harris-Ricardo, J., Fang, L., Herrera-Herrera, A., Fortich-Mesa, N., Olier-Castillo, D., Cavanzo-Rojas,

D., y González-Quintero, R. (2019). Perfil bacteriano del biofilm dental supragingival en niños con dentición temporal y mixta temprana utilizando la técnica de secuenciación de próxima generación (HOMINGS). Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clinica, 37(7), 448-453.

Zhang, M., Mi, N., Ying, Z., Lin, X., y Jin, Y. (2023). Advances in the prevention and treatment of Alzheimer's disease based on oral bacteria. *Frontiers in psychiatry*, *14*, 1291455. https://doi.org/10.3389/fpsyt.2023.