



**Dr. Agustín Zerón**

**México**

## **Endodontitis y Periodontitis Fronteras compartidas en el biofilm**

Dr. Agustín Zerón<sup>1</sup>

*De la fisiología al metaboloma, de la etiología bacteriana al concepto del biofilm y la disbiosis en el microbioma humano.*

La caries y las enfermedades periodontales son infecciones donde el biofilm es un reconocido factor de riesgo microbiano que determina el inicio y progresión de una lesión. Las bacterias que causan estas enfermedades están organizadas en estructuras denominadas biofilm, que son comunidades de complejos microbianos compuestos por una gran variedad de microorganismos con diferentes requerimientos ecológicos y un alto potencial patogénico. El biofilm es un neologismo científico que no merece ser traducido y sobre todo mal interpretado. La placa bacteriana es en realidad un biofilm microbiano.

El biofilm es una estructura polimicrobiana que está formada por una matriz de auto-desarrollo a base de sustancias poliméricas extracelulares (exopolisacáridos). Las bacterias al formar su biofilm se convierten en el principal modo de protección para asegurar su libre crecimiento, maduración y proliferación microbiana, donde

las comunidades bacterianas son dinámicas e interactúan progresivamente para mantener una unión irreversible en un sustrato favorable para su permanencia. Hoy sabemos que las bacterias en un biofilm invaden epitelios, tejidos conectivos, lechos vasculares y particularmente espacios húmedos. De igual forma, las bacterias en un biofilm son más resistentes, y al producir sus factores de virulencia evaden los mecanismos de defensa del hospedero.

Tanto las lesiones avanzadas de caries como las lesiones severas de una periodontitis crónica pueden llegar a involucrar el espacio pulpar y producir una lesión que llevaría a una endodontitis. Las periodontitis y las endodontitis son enfermedades donde el biofilm microbiano puede producir infecciones bidireccionales que solo pueden ser eliminadas con un adecuado desbridamiento y la correcta desinfección de la bolsa periodontal o del sistema de conductos radiculares. No sobraría mencionar que entre más organizado esté un biofilm, más difícil será su eliminación.

<sup>1</sup> Endoperiodontólogo recertificado 013 por el CMP. Editor en jefe de la Revista ADM de la Asociación Dental Mexicana.

La endodontitis es un estado patológico del endodonto, (al igual que la periodontitis al periodonto) y comprende desde un estado inflamatorio crónico de la pulpa, hasta la infección del conducto radicular en las que se engloban diversas entidades clínicas.

La presencia de un biofilm microbiano dentro del sistema de los conductos radiculares produce estados de contaminación dentinaria que requieren de un adecuado desbridamiento y desinfección a través de la terapia endodóncica que realizada de manera oportuna puede prevenir o tratar complicaciones periodontales.

Durante muchos años la terapia de conductos se ha visto limitada a la instrumentación e irrigación para eliminar restos pulpares, y en mucho un desbridamiento profuso logra una adecuada desinfección. Otras veces la resistencia o proliferación bacteriana puede estar condicionada a la presencia de un biofilm que dificulta la correcta desinfección y perpetúa una lesión periapical. La comunidad microbiana que conforma un biofilm no solo brinda a las bacterias una protección efectiva contra los mecanismos de defensas del huésped, sino que también las hace más resistentes a una variedad de agentes desinfectantes y antibióticos que son utilizados en el tratamiento de infecciones.

Una combinación de periodontitis y endodontitis, o la inflamación de los tejidos periapicales en un diente puede ser considerada una lesión endo-periodontal. Este tipo de lesiones siguen siendo un problema en la odontología contemporánea.

Actualmente se ha encontrado que la microflora patógena de la bolsa periodontal y del conducto radicular de un diente con lesión endo-perio es prácticamente igual, al menos en los microorganismos anaerobios. Actualmente es muy recomendable conocer el concepto del biofilm para comprender el potencial patogénico de los complejos microbianos que están involucrados en una endodontitis para desarrollar mejores estrategias en la desinfección del sistema de conductos

radiculares y de la persistencia microbiana en una lesión periapical. Actualmente hay que considerar el papel de los biofilms microbianos residentes en las lesiones periapicales como un potencial patogénico y factor de riesgo en la osteonecrosis de los maxilares asociada al tratamiento con bifosfonatos.

El biofilm microbiano relacionado al endodonto puede tener diversas variables dependiendo su ubicación: biofilm intraconducto, biofilm extraradicular, biofilm periapical y biofilm relacionado a biomateriales. Cada biofilm puede tener diversas características fenotípicas dependiendo de las condiciones clínicas de otros factores de riesgo como los genómicos y los epigenómicos.

Actualmente se han identificado más de un millar de especies bacterianas diferentes en la cavidad oral mediante cultivos, microbiología molecular y técnicas de pirosecuenciación de DNA. Entre las bacterias más comunes en una endodontitis e infecciones periapicales existen: *Enterococcus faecalis*, *Streptococcus sanguinis*, *Streptococcus intermedius*, *Streptococcus pyogenes*, *Staphylococcus aureus* (que forman biofilm en puntas de gutapercha), *Fusobacterium nucleatum*, *Propionibacterium acnes*, *Porphyromonas gingivalis* y *Prevotella intermedia* (no forman biofilm en las puntas de gutapercha). Y muchas otras especies pertenecientes a los filamentos: Firmicutes, Bacteroidetes, Actinobacterias, Fusobacterias, Proteobacterias, Spirochaetes y Synergistes sp.

Recientemente también se han reportado otros tipos de biofilm. En un biofilm viral los bacteriófagos Pf filamentosos lisan células y liberan DNA, que se convierte en un componente de la matriz del biofilm. Un virus puede controlar la síntesis de la matriz que rodea a los viriones y los une a la superficie de las células T.

Suponemos que al igual que el biofilm bacteriano, un biofilm viral podría representar "comunidades virales" con mayor capacidad infecciosa y un potencial incrementado para la diseminación en comparación con las partículas virales "libres", y podrían constituir

un reservorio clave para las infecciones crónicas. De la misma manera, los complejos residentes en un biofilm también pueden contener otros procariontes como las Archaeas, que han sido consideradas organismos emergentes en los complejos del microbioma humano.

El principal tipo de Archaea encontrada en el tejido de pulpa infectada fue el *Methanobrevibacter oralis*. La expresión del gen Archaea 16S rRNA fue significativamente menor que *Synergistes sp.*, *Porphyromonas gingivalis* y *Tannerella forsythia*. Por lo tanto, se puede formular la hipótesis de que las arqueas pueden participar en la comunidad microbiana del biofilm endodóncico.

Resulta conveniente subrayar que la mayoría de los procesos de enfermedades infecciosas crónicas asociadas con bacterias se caracterizan por la formación de un biofilm donde se favorece la unión microbiana a los tejidos del huésped o a los dispositivos médicos implantados. En el diente como en un implante se forma biofilm microbiano, y así como puede desarrollar periodontitis, el biofilm también forma endodontitis y peri-implantitis. El biofilm protege a las bacterias de la respuesta inmune adaptativa del hospedero, y el biofilm brinda una protección contra las células fagocíticas. Es un error enfocarse al tratamiento de las secuelas sin haber tenido acción en el origen de las infecciones.

Otro aspecto tal vez poco comprendido es la biología del biofilm que brinda la capacidad que tienen las bacterias para realizar una transferencia horizontal de genes. El biofilm al ser una población infectante de bacterias sometidas a mutagénesis puede producir cepas similares y resistentes para confundir y abrumar al sistema inmune del huésped. Esta capacidad es una de las estrategias de la diversidad genética utilizada por los patógenos bacterianos y virales.

En conclusión, las endodontitis son infecciones causadas por el crecimiento de microorganismos asociados al espacio del sistema de conductos radiculares. Es importante aplicar el concepto

de biofilm a la microbiología endodóncica para comprender mejor el potencial patogénico de la microbiota del conducto radicular, y formar la base de nuevos enfoques para la desinfección basada en la presencia de un biofilm. La endodontitis y la periodontitis pueden ser factores de riesgo en la disbiosis del microbioma humano y convertirse en un alto potencial patogénico del daño sistémico.

## Bibliografía

1. Brzezińska-Błaszczyk E, Pawłowska E, Płoszaj T, Witas H, Godzik U, Agier J. Presence of archaea and selected bacteria in infected root canal systems. *Can J Microbiol.* 2018 May;64(5):317-326.
2. Dridi B, Raoult D, Drancourt M. Archaea as emerging organisms in complex human microbiomes. *Anaerobe.* 2011 Apr;17(2):56-63.
3. Ehrlich, G. D., Ahmed, A., Earl, J., Hiller, N. L., Costerton, J. W., Stoodley, P., Post, J. C., DeMeo, P. and Hu, F. Z. The distributed genome hypothesis as a rubric for understanding evolution *in situ* during chronic bacterial biofilm infectious processes. *FEMS Immunology & Medical Microbiology*, 2010. 59: 269–279.
4. Gong T, Heng BC, Lo EC, Zhang C. Current Advance and Future Prospects of Tissue Engineering Approach to Dentin/Pulp Regenerative Therapy. *Stem Cells Int.* 2016;2016:9204574.
5. Grudianov AI, Makeeva MK, Piatgorskaia NV. Modern concepts of etiology, pathogenesis and treatment approaches to endo-perio lesions. *Vestn Ross Akad Med Nauk.* 2013;(8):34-6.
6. Grudianov AI, Makeeva MK, Piatgorskaia NV. Modern concepts of etiology, pathogenesis and treatment approaches to endo-perio lesions [Article in Russian]. *Vestn Ross Akad Med Nauk.* 2013;(8):34-6.
7. Jivoinovici R, Suciú I, Dimitriu B, Perlea P, Bartok R, Malita M, Ionescu C. Endo-periodontal lesion--endodontic approach. *J Med Life.* 2014 Oct-Dec;7(4):542-4.
8. Kapil Jhajharia, Abhishek Parolia, K Vikram Shetty, and Lata Kiran Mehta. Biofilm in endodontics: A review. *J Int Soc Prev Community Dent.* 2015 Jan-Feb; 5(1): 1–12.
9. Kaushik SN, Kim B, Walma AM, Choi SC, Wu H, Mao JJ, Jun HW, Cheon K. Biomimetic microenvironments for regenerative endodontics. *Biomater Res.* 2016 Jun 2;20:14.
10. Kumar SK, Gorur A, Schaudinn C, Shuler CF, Costerton JW, Sedghizadeh PP. The role of microbial biofilms in osteonecrosis of the jaw associated with bisphosphonate therapy. *Curr Osteoporos Rep.* 2010 Mar;8(1):40-8.
11. Raja Sunitha V, Pamela Emmadi, Ambalavanan Namasivayam, Ramakrishnan Thyegarajan, and Vijayalakshmi Rajaraman. The periodontal – endodontic continuum: A review. *J Conserv Dent.* 2008 Apr-Jun; 11(2): 54–62.
12. Thoulouze MI, Alcover A. Can viruses form biofilms? *Trends Microbiol.* 2011 Jun;19(6):257-62.