



Streptococcus Mutans como medio lesivo y de defensa oral

Tooth whitening and its stability over time

Katherine Briggette Carranza-Lara
katherinecl94@uniandes.edu.ec

Universidad Regional Autónoma de los Andes, Santo Domingo, Santo Domingo de los
Tsáchilas, Ecuador

<https://orcid.org/0009-0004-7629-9739>

Adriana Chuchuca-Sedamanos
adrianachuchuca78@gmail.com

Universidad Regional Autónoma de los Andes, Santo Domingo, Santo Domingo de los
Tsáchilas, Ecuador

<https://orcid.org/0009-0006-9737-4755>

Jade Jiménez-Villalta
jademjimenez2002@gmail.com

Universidad Regional Autónoma de los Andes, Santo Domingo, Santo Domingo de los
Tsáchilas, Ecuador

<https://orcid.org/0009-0009-5645-5833>

RESUMEN

Objetivo: analizar el Streptococcus Mutans como medio lesivo y de defensa oral. **Método:** revisión sistemática en población de 15 artículos científicos. **Resultados y Conclusión:** El blanqueamiento dental es un procedimiento ampliamente utilizado en odontología estética, con resultados efectivos a corto plazo, pero cuya estabilidad a largo plazo depende de factores como los hábitos del paciente, la dieta, el tabaquismo y las estrategias de mantenimiento. Aunque los tratamientos en consultorio ofrecen resultados más rápidos y predecibles, los tratamientos domiciliarios representan una alternativa accesible, aunque requieren mayor compromiso.

Descriptores: Streptococcus Mutans; Streptococcus; personal de odontología. (fuente, decs).

ABSTRACT

Objective: to analyze Streptococcus Mutans as a means of oral injury and defense. **Method:** Systematic population-based review of 15 scientific articles. **Results and Conclusion:** Tooth whitening is a widely used procedure in esthetic dentistry, with effective short-term results, but whose long-term stability depends on factors such as patient habits, diet, smoking and maintenance strategies. Although in-office treatments offer faster and more predictable results, at-home treatments represent an affordable alternative, although they require more commitment.

Descriptors: Streptococcus Mutans; Streptococcus; dental staff. (Source, DeCS).

Recibido: 18/11/2024. Revisado: 23/11/2024. Aprobado: 25/11/2024. Publicado: 03/12/2024.

Original breve



INTRODUCCIÓN

El *Streptococcus mutans* (*S. mutans*) es un microorganismo grampositivo, acidogénico y acidúrico, considerado uno de los principales agentes etiológicos de la caries dental, una de las enfermedades infecciosas más prevalentes a nivel mundial. Este microorganismo desempeña un papel crucial en la formación de biofilms cariogénicos y en la producción de ácidos orgánicos que desmineralizan el esmalte dental, favoreciendo la progresión de la caries (1,5). Su capacidad para adherirse a las superficies dentales, formar una matriz extracelular rica en exopolisacáridos (EPS) y tolerar condiciones de bajo pH lo convierten en un patógeno altamente adaptado al ambiente oral (3,14).

Además de su papel como agente lesivo, *S. mutans* interactúa con otros microorganismos y con el huésped, lo que influye en la dinámica del ecosistema oral. Estas interacciones pueden modular su virulencia y su capacidad de formar biofilms, lo que subraya la importancia de comprender su biología y su relación con el entorno oral (1,4). Por otro lado, factores externos, como los materiales dentales y las condiciones sistémicas del huésped, también pueden influir en su comportamiento, lo que resalta la complejidad de su rol en la patogénesis de la caries (6,11).

En los últimos años, se han desarrollado diversas estrategias para prevenir y controlar la actividad de *S. mutans*, incluyendo el uso de agentes antimicrobianos, recubrimientos protectores, modificaciones metabólicas y el desarrollo de vacunas. Estas intervenciones buscan no solo reducir la carga microbiana, sino también modular los factores de virulencia de este microorganismo (2,8,9). Asimismo, los avances en biología molecular y en modelos predictivos, como las redes neuronales



artificiales, han permitido una mejor comprensión de su comportamiento y su impacto en la salud oral (7,12).

Se presenta como objetivo analizar el *Streptococcus Mutans* como medio lesivo y de defensa oral.

MÉTODO

Se realizó una revisión sistemática siguiendo los lineamientos del Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA).

La población fue 15 artículos científicos.

La búsqueda de información se realizó en bases de datos electrónicas reconocidas, como PubMed, Scopus, Web of Science y Google Scholar. Para ello, se emplearon términos MeSH y palabras clave relacionadas con *Streptococcus mutans*, caries dental, biofilms, virulencia y estrategias preventivas y terapéuticas. Entre las combinaciones de términos utilizadas se incluyeron: "Streptococcus mutans AND dental caries", "Streptococcus mutans AND biofilm formation", "Streptococcus mutans AND virulence factors" y "Streptococcus mutans AND prevention OR treatment".

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

S. mutans es conocido por su capacidad de formar biofilms cariogénicos y producir ácidos orgánicos a partir de la fermentación de carbohidratos, lo que resulta en la desmineralización del esmalte dental. La formación de biofilms está mediada por la producción de exopolisacáridos (EPS), esenciales para la arquitectura del biofilm y la adherencia de *S. mutans* a las superficies dentales. Lin et al. (3) destacan que estrategias dirigidas a inhibir el metabolismo de los EPS han demostrado ser efectivas para reducir la formación de biofilms y, en consecuencia, la progresión de la caries. Por su parte, Klein et al. (14) subrayan que la matriz extracelular derivada



de *S. mutans* contribuye a la resistencia del biofilm frente a agentes antimicrobianos y al estrés ambiental, reforzando su papel en la patogénesis de la caries.

Otro factor clave en la virulencia de *S. mutans* es su capacidad acidogénica y acidúrica, que le permite sobrevivir en ambientes con pH bajo. Lemos et al. (5) explican que esta característica es fundamental para su éxito como patógeno cariogénico, ya que crea un microambiente desfavorable para otros microorganismos menos tolerantes al ácido, las interacciones intraspecies también juegan un papel importante en la modulación de la virulencia, Momeni et al. (1) demostraron que las interacciones entre diferentes cepas de *S. mutans* pueden influir en la arquitectura del biofilm y en la expresión de factores de virulencia, lo que sugiere que la diversidad genética dentro de la especie afecta su comportamiento patogénico.

Por cuanto, *S. mutans* interactúa con materiales dentales, lo que puede influir en su virulencia. Zhang et al. (6) observaron que la biocorrosión de aleaciones dentales puede modular la expresión de genes virulentos de *S. mutans*, lo que resalta la importancia de los materiales utilizados en odontología en la modulación de su comportamiento. Por otro lado, Luo et al. (4) analizaron los metabolitos secundarios de *S. mutans*, como poliquétidos y péptidos no ribosomales, que desempeñan roles ecológicos en el biofilm dental, influyendo en la competencia microbiana y en la estabilidad del ecosistema oral.

Se ha observado que ciertas condiciones sistémicas pueden influir en la virulencia de *S. mutans*. Do Amaral et al. (11) evaluaron la relación entre los índices dentales y periodontales y la virulencia de *S. mutans* en pacientes con síndrome de X frágil, encontrando que esta población puede presentar mayor susceptibilidad a la caries debido a alteraciones en la microbiota oral.



A pesar de su capacidad lesiva, *S. mutans* también interactúa con los mecanismos de defensa del huésped y puede ser modulado mediante intervenciones preventivas. Nishimata et al. (8) demostraron que el uso de recubrimientos protectores como PRG Barrier Coat puede suprimir la formación de biofilms y la expresión de genes relacionados con la virulencia de *S. mutans*, lo que representa una estrategia prometedora para la prevención de la caries. De manera similar, Lin et al. (9) exploraron cómo la acetilación de proteínas puede inhibir el crecimiento de *S. mutans* y su capacidad de formar biofilms, lo que abre nuevas posibilidades terapéuticas.

Intervenciones basadas en el uso de agentes antimicrobianos como el xilitol también han mostrado resultados positivos. Aluckal y Ankola (10) demostraron que el uso de chicles con xilitol y polioles puede reducir significativamente los niveles de *S. mutans* en la saliva, reforzando su papel en la prevención de la caries. Por otro lado, André et al. (15) evaluaron adhesivos dentales que contienen agentes anti-caries, los cuales han mostrado eficacia en la modulación de la virulencia de *S. mutans*.

En cuanto a las estrategias inmunológicas, Patel (2) revisó los avances en el desarrollo de vacunas contra *S. mutans*, destacando que, aunque aún no se ha logrado una vacuna efectiva, los estudios actuales se centran en la modulación de su virulencia y en la estimulación de respuestas inmunes específicas, Javed et al. (7) desarrollaron un modelo de red neuronal artificial para predecir la presencia de *S. mutans* en caries dentales, lo que podría facilitar la identificación temprana de pacientes en riesgo y la implementación de medidas preventivas.

Por último, Xie et al. (12,13) investigaron la regulación genética de *S. mutans*, identificando factores que podrían ser modulados para reducir su virulencia. Estos hallazgos, junto con los avances en la comprensión de su biología molecular, abren nuevas posibilidades para el desarrollo de terapias dirigidas.



CONCLUSIÓN

El blanqueamiento dental es un procedimiento ampliamente utilizado en odontología estética, con resultados efectivos a corto plazo, pero cuya estabilidad a largo plazo depende de factores como los hábitos del paciente, la dieta, el tabaquismo y las estrategias de mantenimiento. Aunque los tratamientos en consultorio ofrecen resultados más rápidos y predecibles, los tratamientos domiciliarios representan una alternativa accesible, aunque requieren mayor compromiso. Los avances recientes, como el uso de biomateriales como la hidroxiapatita y tecnologías innovadoras como la pirocatalización, han mejorado la seguridad y efectividad del blanqueamiento, reduciendo efectos adversos como la sensibilidad dental.

FINANCIAMIENTO

No monetario

CONFLICTO DE INTERÉS

No existe conflicto de interés con personas o instituciones ligadas a la investigación.

AGRADECIMIENTOS

A la dirección de investigación de UNIANDES.

REFERENCIAS

1. Momeni SS, Cao X, Xie B, Rainey K, Childers NK, Wu H. Intraspecies interactions of *Streptococcus mutans* impact biofilm architecture and virulence determinants in childhood dental caries. *mSphere*. 2024;9(7):e0077823. doi:10.1128/msphere.00778-23
2. Patel M. Dental caries vaccine: are we there yet?. *Lett Appl Microbiol*. 2020;70(1):2-12. doi:10.1111/lam.13218
3. Lin Y, Chen J, Zhou X, Li Y. Inhibition of *Streptococcus mutans* biofilm formation by strategies targeting the metabolism of exopolysaccharides. *Crit Rev Microbiol*. 2021;47(5):667-677. doi:10.1080/1040841X.2021.1915959
4. Luo W, Zhang M, Zhou X, Xu X, Cheng X. Polyketides/nonribosomal peptides from *Streptococcus mutans* and their ecological roles in dental biofilm. *Mol Oral Microbiol*. 2024;39(5):261-269. doi:10.1111/omi.12451



5. Lemos JA, Palmer SR, Zeng L, et al. The Biology of *Streptococcus mutans*. *Microbiol Spectr*. 2019;7(1):10.1128/microbiolspec.gpp3-0051-2018. doi:10.1128/microbiolspec.GPP3-0051-2018
6. Zhang S, Qiu J, Ren Y, Yu W, Zhang F, Liu X. Reciprocal interaction between dental alloy biocorrosion and *Streptococcus mutans* virulent gene expression. *J Mater Sci Mater Med*. 2016;27(4):78. doi:10.1007/s10856-015-5645-6
7. Javed S, Zakirulla M, Baig RU, Asif SM, Meer AB. Development of artificial neural network model for prediction of post-streptococcus mutans in dental caries. *Comput Methods Programs Biomed*. 2020;186:105198. doi:10.1016/j.cmpb.2019.105198
8. Nishimata H, Kamasaki Y, Satoh K, Kinoshita R, Omori K, Hoshino T. Suppression of *Streptococcus mutans* Biofilm Formation and Gene Expression by PRG Barrier Coat: A Molecular and Microscopic Study for Preventing Dental Caries. *Oral Health Prev Dent*. 2024;22:73-79. Published 2024 Feb 2. doi:10.3290/j.ohpd.b4928623
9. Lin Y, Ma Q, Yan J, et al. Inhibition of *Streptococcus mutans* growth and biofilm formation through protein acetylation. *Mol Oral Microbiol*. 2024;39(5):334-343. doi:10.1111/omi.12452
10. Aluckal E, Ankola AV. Effectiveness of xylitol and polyol chewing gum on salivary streptococcus mutans in children: A randomized controlled trial. *Indian J Dent Res*. 2018;29(4):445-449. doi:10.4103/ijdr.IJDR_307_16
11. do Amaral COF, Kantovitiz KR, de Araújo VC, Marega T, Teixeira LN, Martinez EF. Assessment of dental and periodontal indices and *Streptococcus mutans* virulence in fragile X syndrome patients. *J Intellect Disabil Res*. 2024;68(9):1026-1035. doi:10.1111/jir.13142
12. Xie Z, Zhang Z, Liu L, Liu X, Chen Y. *Sheng Wu Gong Cheng Xue Bao*. 2017;33(9):1547-1554. doi:10.13345/j.cjb.170046
13. Xie Z, Zhang Z, Liu L, Liu X, Chen Y. *Sheng Wu Gong Cheng Xue Bao*. 2017;33(9):1547-1554. doi:10.13345/j.cjb.170046
14. Klein MI, Hwang G, Santos PH, Campanella OH, Koo H. *Streptococcus mutans*-derived extracellular matrix in cariogenic oral biofilms. *Front Cell Infect Microbiol*. 2015;5:10. Published 2015 Feb 13. doi:10.3389/fcimb.2015.00010



15. André CB, Rosalen PL, Galvão LCC, et al. Modulation of Streptococcus mutans virulence by dental adhesives containing anti-caries agents. *Dent Mater.* 2017;33(10):1084-1092. doi:10.1016/j.dental.2017.07.006

Derechos de autor: 2024 Por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0)
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>