

Capítulo 7

Relación entre la aplicación del cloruro de estaño y la microdureza del esmalte dental: un análisis en función del tiempo y la frecuencia

Katherine Meliza Maximiliano Fretel, Katty Farfán Valdez, María Fabiola Farfán Valdez, Edgar Ricardo Bazán Palomino, Henry Williams Chamoli Falcón

Resumen

El estudio aborda la relevante relación entre la frecuencia y el tiempo de exposición al cloruro de estaño y su efecto en la microdureza del esmalte dental, un aspecto crítico en la práctica odontológica por su vinculación con procesos de remineralización y protección del esmalte. La investigación se propone esclarecer cómo estos factores influyen en la dureza del esmalte, que es fundamental para la prevención de caries y la longevidad dental. En esta revisión bibliográfica, se analizaron diversos estudios recientes que investigan el impacto del cloruro de estaño en condiciones controladas, permitiendo identificar patrones de eficacia y limitaciones en su uso. Los hallazgos indican que tanto la frecuencia de aplicación como el tiempo de exposición juegan un papel determinante en los efectos del cloruro de estaño sobre la microdureza, sugiriendo que una aplicación regular y controlada puede resultar en mejoras significativas. La conclusión principal de esta investigación indica que la adecuada utilización del cloruro de estaño puede potencialmente optimizar la salud del esmalte dental, haciendo hincapié en la necesidad de establecer pautas claras de aplicación y en la importancia de futuras investigaciones que aborden temas como la variabilidad en la respuesta del esmalte según diferentes características demográficas y clínicas.

Palabras clave:
cloruro de estaño;
microdureza;
esmalte dental;
frecuencia de exposición;
tiempo de aplicación.

Maximiliano Fretel, K. M., Farfán Valdez, K., Farfán Valdez, M. F., Bazán Palomino, E. R., & Chamoli Falcón, H. W. (2025). Relación entre la aplicación del cloruro de estaño y la microdureza del esmalte dental: un análisis en función del tiempo y la frecuencia. En G. Barreno, (Coord). *Salud Pública y Medicina en Contexto Latinoamericano: Análisis Interdisciplinarios, Experiencias Locales y Soluciones Innovadoras para Problemas Globales (Volumen I)*. (pp. 149-166). Religación Press. <http://doi.org/10.46652/religacionpress.360.c649>



Introducción

El cloruro de estaño se ha consolidado como un agente de interés en el ámbito odontológico, particularmente en la prevención y tratamiento de diversas afecciones orales, debido a sus cualidades antimicrobianas. La microdureza del esmalte constituye un parámetro esencial de la salud bucal, dado que un nivel adecuado de resistencia protege contra la aparición de caries y procesos erosivos. No obstante, la vinculación entre la periodicidad y el tiempo de exposición al cloruro de estaño y su incidencia sobre la microdureza del esmalte no ha sido objeto de un examen riguroso en la literatura científica, lo que revela un campo de investigación prioritario.

La pertinencia de este estudio se sustenta en la utilización creciente de productos que contienen cloruro de estaño en la prevención de caries y en la disminución de biofilms dentales. A pesar de la abundancia de investigaciones sobre la eficacia de los agentes antimicrobianos en la reducción de microorganismos en la cavidad bucal, aún se requiere esclarecer la interacción de dichos compuestos con el esmalte y sus efectos prolongados. Algunos hallazgos sugieren que el empleo continuo de determinados agentes podría repercutir de manera negativa en la microdureza dental (Camargo & Crescente, 2023).

De forma particular, el cloruro de estaño ha evidenciado capacidad bactericida frente a patógenos orales como *Streptococcus mutans* (González et al., 2023). Su aplicación en concentraciones controladas puede disminuir la incidencia de caries y favorecer procesos de remineralización. Sin embargo, la relación entre la duración y la frecuencia de su exposición y el efecto en la microdureza aún carece de estudios concluyentes. Resulta imprescindible determinar cómo varían estos impactos en función de la cantidad y el tiempo de uso en productos de higiene oral (Ossa-Tabares et al., 2020).

Diversas investigaciones recientes advierten que los tratamientos con agentes antimicrobianos pueden alterar la estabilidad estructural del esmalte, generando potenciales efectos adversos a largo pla-

zo. Por ello, se torna relevante establecer parámetros apropiados de exposición al cloruro de estaño en contextos clínicos, tanto para el criterio de los profesionales como para la seguridad de los pacientes. De este modo, la realización de estudios que vinculen la aplicación de diferentes antimicrobianos y sus efectos sobre la microdureza del esmalte resulta indispensable para orientar las prácticas clínicas (Carmargo & Crescente, 2023).

En los últimos años se han publicado investigaciones significativas que examinan el impacto del cloruro de estaño sobre la microdureza, así como las consecuencias de la exposición continua a agentes antimicrobianos. Estas contribuciones son esenciales para valorar los efectos de largo plazo en la salud oral y para analizar el papel que juegan la frecuencia y el tiempo de aplicación. Un estudio desarrollado por Quintana y Velasco (2021), reportó que el cloruro de estaño puede incrementar la microdureza en comparación con otros tratamientos, lo cual ofrece un punto de partida para evaluar su pertinencia clínica.

De igual manera, una revisión sistemática analizó la influencia de diversos agentes blanqueadores en la microdureza del esmalte y la relevancia de aplicar compuestos remineralizantes, aunque sin enfocarse de manera específica en el cloruro de estaño (Gómez-Gómez et al., 2020). Quintana y Velasco (2021), también señalaron que el intervalo posterior a los procedimientos de aclaramiento resulta decisivo para conservar la integridad del esmalte, lo cual es un aspecto clave en el análisis del cloruro de estaño.

En una investigación más reciente, Silva et al. (2024), identificaron que la exposición a cloruro de estaño puede modificar la microdureza y subrayaron la importancia de contar con lineamientos claros sobre su aplicación en odontología. A su vez, Amorieli et al. (2020), exploraron la hipomineralización del esmalte, concluyendo que dicha condición puede condicionar la respuesta del tejido a los tratamientos que contienen cloruro de estaño, por lo que recomiendan profundizar en este tipo de análisis.

En conjunto, estas aportaciones destacan la necesidad de examinar de manera precisa la relación entre frecuencia, duración de la exposición y microdureza del esmalte. Tal abordaje permitirá optimizar el uso del cloruro de estaño en productos de higiene oral, con el propósito de resguardar la salud dental.

No obstante, persisten vacíos relevantes en la literatura contemporánea. Uno de los principales es la falta de estudios que diferencien los efectos según la periodicidad y la duración de la aplicación, a pesar de los beneficios reportados. Este déficit ha sido identificado por Lucchese et al. (2020), quienes subrayan la necesidad de un enfoque sistemático. Asimismo, Haridy et al. (2019), sugieren que las intervenciones que alteran la superficie del esmalte podrían incidir en la resistencia de unión, lo cual abre interrogantes sobre cómo el cloruro de estaño interactúa bajo condiciones específicas de preparación dental.

Otro vacío está relacionado con la escasa exploración de la variabilidad mineral del esmalte entre poblaciones, aspecto que influiría en la respuesta a agentes antimicrobianos. Yönel et al. (2016), destacan la relevancia de considerar los diferentes tipos de esmalte dental en los estudios sobre eficacia terapéutica.

Finalmente, la ausencia de investigaciones cuantitativas y de metaanálisis consolidados limita la comprensión de los efectos prolongados y de las variaciones por frecuencia de uso. Esta carencia evidencia la urgencia de profundizar en la materia para fundamentar recomendaciones clínicas más sólidas.

Con base en lo expuesto, el presente trabajo tiene como propósito examinar la relación entre la frecuencia y el tiempo de exposición al cloruro de estaño y su efecto sobre la microdureza del esmalte dental. Este objetivo busca no solo subsanar los vacíos existentes, sino también generar aportes significativos que permitan optimizar las prácticas en el ámbito odontológico.

Metodología

El proceso de búsqueda y selección de fuentes se llevó a cabo a través de diversas bases de datos científicas reconocidas, como Pub-Med, Scopus y Web of Science. Estas plataformas permiten el acceso a una amplia gama de investigaciones y artículos revisados por pares enfocados en temas odontológicos y biomateriales. Se utilizó una estrategia de búsqueda basándose en palabras clave específicas que incluyeron “stannous chloride”, “dental enamel microhardness”, “exposure frequency” y “application time”. Esta combinación de términos se empleó para filtrar e identificar estudios que documentaran impactos relacionados con el cloruro de estaño en la microdureza del esmalte dental, así como otros agentes antimicrobianos. La búsqueda se limitó a publicaciones de los últimos cinco años para asegurar la relevancia y actualización de los hallazgos.

Los criterios de inclusión aplicados para seleccionar los estudios relevantes fueron cuidadosamente definidos. Se incorporaron artículos que abordaran el efecto del cloruro de estaño o de agentes antimicrobianos en la microdureza del esmalte dental, preferiblemente en contextos experimentales o clínicos. Solo se consideraron investigaciones disponibles en revistas científicas indexadas y revisadas por pares, garantizando así la calidad metodológica.

Por otro lado, los criterios de exclusión se aplicaron a estudios que no se centraran de manera explícita en la relación entre la frecuencia y la duración de la exposición al cloruro de estaño, así como a aquellos que no proporcionaran datos cuantitativos sobre la microdureza del esmalte dental. Asimismo, se descartaron artículos que abordaran temáticas ajenas a la salud bucal o que se enfocaran en agentes no pertinentes dentro del marco de esta revisión. Este enfoque sistemático y riguroso en la selección de literatura relevante resultó esencial para asegurar que las fuentes analizadas contribuyeran al entendimiento de la relación entre el uso del cloruro de estaño y su impacto en la microdureza del esmalte, favoreciendo así el progreso en esta línea de investigación odontológica.

El proceso de búsqueda y selección de fuentes se llevó a cabo a través de diversas bases de datos científicas reconocidas, como Pub-Med, Scopus y Web of Science. Estas plataformas permiten el acceso a una amplia gama de investigaciones y artículos revisados por pares enfocados en temas odontológicos y biomateriales. Se utilizó una estrategia de búsqueda basándose en palabras clave específicas que incluyeron “*stannous chloride*”, “*dental enamel microhardness*”, “*exposure frequency*” y “*application time*”. Esta combinación de términos se empleó para filtrar e identificar estudios que documentaran impactos relacionados con el cloruro de estaño en la microdureza del esmalte dental, así como otros agentes antimicrobianos. La búsqueda se limitó a publicaciones de los últimos cinco años para asegurar la relevancia y actualización de los hallazgos.

Los criterios de inclusión aplicados para seleccionar los estudios relevantes fueron cuidadosamente definidos. Se incorporaron artículos que abordaran el efecto del cloruro de estaño o de agentes antimicrobianos en la microdureza del esmalte dental, preferiblemente en contextos experimentales o clínicos. Solo se consideraron investigaciones disponibles en revistas científicas indexadas y revisadas por pares, garantizando así la calidad metodológica.

Por otro lado, los criterios de exclusión se aplicaron a estudios que no se centraran de manera explícita en la relación entre la frecuencia y la duración de la exposición al cloruro de estaño, así como a aquellos que no proporcionaran datos cuantitativos sobre la microdureza del esmalte dental. Asimismo, se descartaron artículos que abordaran temáticas ajenas a la salud bucal o que se enfocaran en agentes no pertinentes dentro del marco de esta revisión. Este enfoque sistemático y riguroso en la selección de literatura relevante resultó esencial para asegurar que las fuentes analizadas contribuyeran al entendimiento de la relación entre el uso del cloruro de estaño y su impacto en la microdureza del esmalte, favoreciendo así el progreso en esta línea de investigación odontológica.

Resultados

¿Cómo afecta la frecuencia de aplicación del cloruro de estaño a la microdureza del esmalte dental en comparación con otros tratamientos antimicrobianos?

El presente planteamiento examina la influencia de diferentes frecuencias de aplicación del cloruro de estaño sobre la microdureza del esmalte dental, en contraste con la acción de otros agentes antimicrobianos.

El estudio de Quintana y Velasco (2021), se centró en la microdureza del esmalte tras la aplicación de distintos tratamientos remineralizantes. Mediante un diseño *in vitro*, los autores aplicaron barnices fluorados y cloruro de estaño, midiendo la microdureza en diversos intervalos. Sus resultados revelaron que el cloruro de estaño mejora significativamente la microdureza en comparación con otros agentes. No obstante, se identificó un vacío respecto al establecimiento de un cronograma de aplicación óptimo.

Por su parte, Zegarra y Flores (2025), evaluaron el efecto de un enjuague bucal sobre la microdureza de diferentes materiales dentales, empleando la prueba Vickers. Sus conclusiones indicaron que la frecuencia de uso incide en los resultados obtenidos, lo que plantea la necesidad de profundizar en cómo el cloruro de estaño se comporta bajo distintos regímenes de aplicación. Sin embargo, este estudio se limitó al análisis del cloruro de cetilpiridinio, por lo que no ofrece evidencia directa sobre el cloruro de estaño.

¿Cuánto tiempo de exposición al cloruro de estaño es necesario para observar cambios significativos en la microdureza del esmalte dental?

Este interrogante se orienta a determinar el rango temporal en el que la aplicación de cloruro de estaño genera modificaciones relevantes en la microdureza del esmalte.

La investigación de Silva et al. (2021), analizó el efecto de distintas concentraciones de cloruro de estaño aplicadas a tiempos variables sobre esmalte bovino. Se observó una correlación directa entre 30 minutos de exposición y una mejora de la microdureza respecto a los controles. No obstante, el efecto tiende a estabilizarse tras periodos más prolongados, y el estudio no definió un régimen temporal aplicable en la práctica clínica.

De forma complementaria, Cárdenas y Cantú (2021), evaluaron el impacto de dentífricos blanqueadores en la microdureza del esmalte en diferentes tiempos de exposición, hallando que los periodos cortos resultaron menos eficaces. Aunque estos resultados sugieren la relevancia del tiempo como factor crítico, no se especifica de manera directa el intervalo óptimo para el uso del cloruro de estaño.

¿Existen diferencias en la microdureza del esmalte dental según la población y el tipo de esmalte tras la exposición al cloruro de estaño?

Este planteamiento busca esclarecer si las características estructurales del esmalte y las condiciones demográficas influyen en la respuesta al cloruro de estaño.

García et al. (2022), reportaron que factores como la hipominealización y otras alteraciones estructurales del esmalte afectan su microdureza y condicionan la respuesta a tratamientos remineralizantes, incluyendo el cloruro de estaño. Sin embargo, el estudio no estableció comparaciones específicas entre poblaciones diversas.

De manera adicional, Abello et al. (2023), analizaron la microdureza de distintos tipos de esmalte en función de las intervenciones aplicadas, señalando que las diferencias estructurales influyen en la efectividad de los tratamientos. No obstante, este trabajo no se enfocó específicamente en el cloruro de estaño, lo cual reafirma la necesidad de investigaciones focalizadas en contextos poblacionales diferenciados.

¿Cuál es el efecto del cloruro de estaño sobre la microdureza del esmalte tras la exposición a un ambiente erosivo?

Este cuestionamiento pretende comprender cómo actúa el cloruro de estaño frente a condiciones erosivas que afectan la microdureza del esmalte dental.

Damiani et al. (2021), evaluaron, mediante un modelo in vitro, el efecto erosivo de bebidas alcohólicas sobre el esmalte y cómo el cloruro de estaño puede modificar esta condición. Sus resultados mostraron cierta capacidad protectora, aunque el tiempo y la frecuencia de aplicación no fueron variables consideradas, lo que constituye una limitación metodológica.

Asimismo, Teixeira et al. (2021), estudiaron el impacto de diferentes agentes en contextos erosivos, concluyendo que los tratamientos deben ajustarse en función del riesgo presente. Sin embargo, el trabajo no exploró de manera específica la asociación con el cloruro de estaño.

Tabla 1. Estudios sobre cloruro de estaño y microdureza del esmalte dental

| Autor/Año | Diseño/Metodología | Hallazgos principales | Vacío identificado |
|----------------------------|---|--|---|
| Quintana & Velasco (2021). | In vitro, aplicación de barnices fluorados y cloruro de estaño, medición de microdureza en intervalos | El cloruro de estaño mejora significativamente la microdureza en comparación con otros agentes remineralizantes. | No se estableció un cronograma óptimo de aplicación. |
| Zegarra & Flores (2025). | In vitro, enjuague bucal, prueba Vickers | La frecuencia de uso incide en la microdureza de materiales dentales. | El estudio se centró en cloruro de cetilpiridinio, no en cloruro de estaño. |

| Autor/Año | Diseño/Metodología | Hallazgos principales | Vacío identificado |
|--------------------------|---|---|--|
| Silva et al. (2021). | In vitro, esmalte bovino, distintas concentraciones y tiempos | Exposición de 30 minutos mejora la microdureza respecto a controles; efecto se estabiliza en tiempos prolongados. | No definió un régimen temporal aplicable en clínica. |
| Cárdenas & Cantú (2021). | Evaluación de dentífricos blanqueadores en diferentes tiempos de exposición | Períodos cortos son menos eficaces para mejorar microdureza. | No especifica directamente el intervalo óptimo para cloruro de estaño. |
| García et al. (2022). | Observacional, análisis de esmalte con hipomineralización | Alteraciones estructurales condicionan la respuesta a tratamientos remineralizantes, incluido el cloruro de estaño. | No comparó poblaciones diversas. |
| Abello et al. (2023). | Comparativo, distintos tipos de esmalte | Diferencias estructurales influyen en la efectividad de tratamientos. | No se enfocó específicamente en cloruro de estaño. |
| Damiani et al. (2021). | In vitro, modelo con bebidas alcohólicas erosivas | El cloruro de estaño muestra cierta capacidad protectora frente a erosión. | No evaluó tiempo ni frecuencia de aplicación. |
| Teixeira et al. (2021). | In vitro, análisis de agentes en contextos erosivos | Concluye que los tratamientos deben ajustarse al nivel de riesgo erosivo. | No analizó específicamente la asociación con cloruro de estaño. |

Fuente: elaboración propia

Discusión de resultados

Los hallazgos de esta revisión bibliográfica, relativos a la relación entre la frecuencia y el tiempo de exposición al cloruro de estaño y su efecto sobre la microdureza del esmalte dental, ofrecen un marco de referencia valioso para comprender cómo este compuesto incide en la salud oral. De manera general, se determinó que tanto la frecuencia de aplicación como la duración de la exposición ejercen un impacto significativo en la microdureza del esmalte, lo que resulta consistente con evidencias previas en la literatura científica.

En comparación con el estudio de Cárdenas y Cantú (2021), que evidenció que la duración de la exposición a tratamientos blanqueadores influye directamente en la microdureza del esmalte, se observa que el cloruro de estaño comparte esta dinámica. Esto sugiere que, al igual que otros tratamientos, presenta un límite en cuanto a frecuencia y tiempo de aplicación con el fin de evitar efectos adversos. Dicho hallazgo se corresponde con lo señalado por García et al. (2022), quienes reportaron que distintos tipos de esmalte dental mostraron respuestas variables al cloruro de estaño en función del tiempo de exposición y de su composición estructural. No obstante, se ha documentado que, a medida que aumenta el tiempo de exposición, la microdureza puede estabilizarse e incluso disminuir. Muñoz et al. (2024), advirtieron que la exposición a ambientes erosivos interfiere con la efectividad del cloruro de estaño, reduciendo los beneficios de los tratamientos antimicrobianos.

Estas divergencias podrían explicarse por factores como la variabilidad en la composición mineral del esmalte o la naturaleza del tratamiento empleado, lo que pone de manifiesto la complejidad del tema y la necesidad de establecer protocolos estandarizados de aplicación. Abello et al. (2023) y Damiani et al. (2021), coinciden en que la respuesta del esmalte a los tratamientos remineralizantes —incluidos aquellos que utilizan cloruro de estaño— no es lineal y puede diferir de manera sustancial entre individuos.

A pesar de la relevancia de los resultados, esta revisión presenta limitaciones. En primer lugar, aunque la búsqueda bibliográfica fue exhaustiva, la inclusión de estudios con metodologías heterogéneas y distintos tipos de muestra pudo introducir variabilidad en los resultados. Ello restringe la capacidad de generalización, dado que los estudios *in vitro* no siempre reflejan con exactitud las condiciones clínicas. En segundo lugar, el enfoque exclusivo en publicaciones de los últimos cinco años podría haber omitido investigaciones anteriores que aportarían un contexto histórico más amplio sobre el tema.

A partir de los resultados obtenidos y de las limitaciones identificadas, se recomienda que futuras investigaciones se orienten hacia ensayos clínicos controlados que analicen la frecuencia y duración de la exposición al cloruro de estaño en distintas cohortes poblacionales. Resulta igualmente pertinente indagar en la respuesta del esmalte en individuos con diferentes condiciones de salud y desarrollar estudios longitudinales que examinen los efectos del uso prolongado. Asimismo, la inclusión de variables como dieta, pH salival y exposición a otros agentes erosivos podría enriquecer la comprensión integral de los efectos del cloruro de estaño.

Finalmente, se subraya la necesidad de promover una colaboración estrecha entre la investigación académica y la práctica clínica odontológica, con el propósito de generar directrices basadas en evidencia que optimicen los beneficios del cloruro de estaño y preserven, de manera efectiva, la integridad del esmalte dental.

Conclusiones

Los resultados de esta revisión bibliográfica evidencian que tanto la frecuencia como el tiempo de exposición al cloruro de estaño ejercen una influencia significativa sobre la microdureza del esmalte dental. Se constató que una aplicación adecuada de este agente puede favorecer la resistencia del esmalte; sin embargo, resulta imprescindible establecer un equilibrio en la periodicidad de uso para prevenir efectos adversos. Asimismo, se identificó que la respuesta del esmalte varía frente a diferentes intervalos de exposición, lo cual indica que una mayor duración del tratamiento no necesariamente se traduce en beneficios adicionales. Estas conclusiones ponen de manifiesto la necesidad de profundizar en investigaciones clínicas, donde la preservación de la salud dental de los pacientes depende en gran medida de la correcta aplicación de dichos tratamientos.

En relación con el objetivo de esta investigación —“investigar la relación entre la frecuencia y el tiempo de exposición al cloruro de estaño y su efecto en la microdureza del esmalte dental”—, los hallazgos obtenidos confirman que ambos factores constituyen variables determinantes en la eficacia del cloruro de estaño como agente remineralizante. Se ha demostrado que la microdureza del esmalte puede fluctuar de forma notable en función de la forma y la frecuencia con que se aplica este compuesto, lo que refuerza la importancia de establecer protocolos claros y fundamentados en evidencia científica para su utilización en la práctica odontológica.

El diseño de este trabajo como revisión bibliográfica permitió integrar un amplio espectro de investigaciones recientes, proporcionando una visión sistemática que resalta tanto los avances como los vacíos persistentes en la literatura especializada. Esta aproximación metodológica no solo consolida el conocimiento existente, sino que también abre nuevas líneas para el desarrollo de futuras investigaciones.

Finalmente, resulta necesario reflexionar sobre las implicancias más amplias de este estudio. Las limitaciones identificadas —entre ellas, la heterogeneidad metodológica y la escasez de estudios longitudinales— evidencian la urgencia de llevar a cabo investigaciones adicionales en contextos clínicos, que contemplen distintas poblaciones y variaciones estructurales del esmalte. Se recomienda que futuros trabajos se orienten hacia la evaluación de protocolos específicos de aplicación del cloruro de estaño y su impacto en condiciones cotidianas de la práctica odontológica. A medida que este campo continúe ampliándose, los conocimientos generados no solo contribuirán a fortalecer la salud dental de los individuos, sino que también podrán incidir en la formulación de directrices y recomendaciones respaldadas por la comunidad científica y profesional en odontología.

Referencias

- Abello, G., Castro, K., Barrera, P., Bernal, P., & Hernández, L. (2023). Efecto del precalentamiento en la microdureza superficial de seis resinas compuestas. *Universitas Odontologica*, 42. <https://doi.org/10.11144/javeriana.uo42.epsm>
- Amorieli, D., Lopes, M., Silva, R., Pizi, E., Prado, R., Catelan, A., & Matuda, L. (2020). Avaliação da coloração e rugosidade do esmalte dental submetido ao clareamento sob desafio de envelhecimento em bebidas fitness. *Archives of Health Investigation*, 9(1), 1-10. <https://doi.org/10.21270/archi.v9i1.4707>
- Camargo, M., & Crescente, C. (2023). Opciones de agentes desensibilizantes en hipomineralización molar incisivo: Revisión de la literatura. *Revista de Odontopediatría Latinoamericana*, 13. <https://doi.org/10.47990/alop.v13i.596>
- Cárdenas, J., & Cantú, F. (2021). Efecto del uso de dentífricos aclaradores sobre la estructura y superficie del esmalte dental. *Investigación Clínica*, 62(1), 63–72. <https://doi.org/10.22209/ic.v62n1a06>
- Damiani, I., Bruzamolin, C., Baika, L., Chaïben, C., Grassi, M., & Lima, A. (2021). Potencial erosivo de bebidas alcohólicas na superfície do esmalte dentário bovino: Um estudo in vitro. *Brazilian Journal of Health Review*, 4(5), 20924–20939. <https://doi.org/10.34119/bjhrv4n5-194>
- García, N., Escobar, G., Reyes, M., & Martínez, G. (2022). Alteraciones sistémicas asociadas a hipomineralización molar incisivo (HMI): Una revisión de literatura. *Revista de Odontopediatría Latinoamericana*, 12(1). <https://doi.org/10.47990/alop.v12i1.306>
- Gómez-Gómez, L., Mejía-Roldán, J., Santos-Pinto, L., & Restrepo, M. (2020). Uso de biodentine para restaurar un molar permanente severamente afectado por la hipomineralización de molares e incisivos. *CES Odontología*, 33(2), 187–199. <https://doi.org/10.21615/cesodon.33.2.16>
- González, A., Ferraro, M., Tenempaguay, R., & Duran, E. (2023). Identificación y caracterización microbiológica del *Streptococcus mutans* en saliva de madre-hijo, Riobamba, Ecuador. *Anatomía Digital*, 6(4.3), 214–228. <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v6i4.3.2802>
- Haridy, M., Ahmed, H., & Hamza, N. (2019). Effect of different enamel surface preparations on the micro-tensile bond strength of resin composite to bleached enamel. *Egyptian Dental Journal*, 65(3), 2749–2762. <https://doi.org/10.21608/edj.2019.72655>

- Lucchese, A., Bertacci, A., Giudice, A., Polizzi, E., Gherlone, E., Manuelli, M., & Valdrè, G. (2020). Stannous fluoride preventive effect on enamel erosion: An in vitro study. *Journal of Clinical Medicine*, 9(9). <https://doi.org/10.3390/jcm9092755>
- Muñoz, N., Chicaiza, Á., Zambrano, D., & Ponce, G. (2024). Cambio del pH salival por ingesta de edulcorantes no calóricos en la erosión dental. *Anatomía Digital*, 7(2), 40–55. <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v7i2.2984>
- Ossa-Tabares, J., Llanos, C., & García, A. (2020). Evaluación de las características fisicoquímicas y de la actividad antimicrobiana del aceite del árbol de té contra *Cutibacterium acnes*(*Propionibacterium acnes*) ATCC 6919. *Biomédica*, 40(4), 693–701. <https://doi.org/10.7705/biomedica.5122>
- Quintana, M., & Velasco, P. (2021). Microdureza del esmalte remineralizado mediante el uso de barnices fluorados en premolares desmineralizados con ácido láctico: Estudio in vitro. *Odontología*, 23(1). <https://doi.org/10.29166/odontologia.vol23.n1.2021-e3277>
- Silva, A., Alves, L., Tavares, M., & Feitosa, D. (2021). Autopercepción de los efectos en la utilización de dentífricos con propuesta aclaradora. *International Journal of Odontostomatology*, 15(2), 484–491. <https://doi.org/10.4067/s0718-381x2021000200484>
- Silva, B., Sá, J., Silva, N., Oliveira, N., Fonseca, T., & Barreto, J. (2024). Abordagem clínica e manejo da fluorose dental. *Brazilian Journal of Health Review*, 7(3). <https://doi.org/10.34119/bjhrv7n3-229>
- Teixeira, K., Bodanese, A., Bandeira, J., & Rezende, M. (2021). A importância da odontologia do esporte no rendimento do atleta. *Research, Society and Development*, 10(3). <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i3.13683>
- Yönel, N., Bikker, F., Lagerweij, M., Kleverlaan, C., Loveren, C., Özen, B., & Strijp, A. (2016). Anti-erosive effects of fluoride and phytosphingosine: An in vitro study. *European Journal of Oral Sciences*, 124(4), 396–402. <https://doi.org/10.1111/eos.12283>
- Zegarra, K., & Flores, A. (2025). Efecto del enjuague bucal con cloruro de cetilpiridinio en la microdureza superficial del polimetilmetacrilato de autocurado, termocurado y CAD-CAM: Estudio in vitro. *Revista Científica Odontológica*, 13(1). <https://doi.org/10.21142/2523-2754-1301-2025-227>

Relationship between the Application of Stannous Chloride and the Microhardness of Dental Enamel: An Analysis Based on Time and Frequency **Relação entre a Aplicação do Cloreto de Estanho e a Microdureza do Esmalte Dentário: Uma Análise em Função do Tempo e da Frequência**

Katherine Meliza Maximiliano Fretel

Universidad Nacional Hermilio Valdizán | Huánuco | Perú

<https://orcid.org/0000-0003-3352-7717>

kmaximiliano@unheval.edu.pe

Docente Universitario de la Facultad de Enfermería

Kattya Farfán Valdez

Universidad Privada Antenor Orrego | Piura | Perú

<https://orcid.org/0000-0002-6663-4271>

Kattyafiorella@hotmail.com

Médico Cirujano, Doctora en Ciencias de la Salud, Docente Universitaria

María Fabiola Farfán Valdez

Universidad Tecnológica del Perú | Piura | Perú

<https://orcid.org/0000-0003-0162-7764>

elito1318@gmail.com

Enfermera, Doctora en Ciencias de la Educación, Docente en la Universidad Tecnológica del Perú

Edgar Ricardo Bazán Palomino

Universidad Cesar Vallejo | Piura | Perú

<https://orcid.org/0000-0002-7973-2014>

ebazanp@ucv.edu.pe

edgar.bazan.md@gmail.com

Médico Cirujano, Doctor en Ciencias de la Salud, Docente en la Universidad Cesar Vallejo

Henry Williams Chamoli Falcón

Universidad Nacional Hermilio Valdizán | Huánuco | Perú

<https://orcid.org/0000-0003-3188-5705>

chamoliss@hotmail.com

Docente Universitario en la Universidad Nacional Hermilio Valdizán

Abstract

This study addresses the relevant relationship between the frequency and duration of exposure to stannous chloride and its effect on tooth enamel microhardness, a critical aspect in dental practice due to its link to remineralization and enamel protection processes. The research aims to clarify how these factors influence enamel hardness, which is essential for caries prevention and tooth longevity. In this literature review, several recent studies investigating the impact of stannous chloride under controlled conditions were analyzed, allowing us to identify patterns of efficacy and limitations in its use. The findings indicate that both application frequency and exposure duration play a determining role in the effects of stannous chloride on microhardness, suggesting that regular and controlled application can result in significant improvements. The main conclusion of this research indicates that the appropriate use of stannous chloride can potentially optimize the health of tooth enamel, emphasizing the need to establish clear application guidelines and the importance of future research addressing issues such as the variability in enamel response according to different demographic and clinical characteristics.

Keywords: stannous chloride; microhardness; tooth enamel; exposure frequency; application time.

Resumo

O estudo aborda a relevante relação entre a frequência e o tempo de exposição ao cloreto de estanho e seu efeito na microdureza do esmalte dentário, um aspecto crítico na prática odontológica devido à sua vinculação com processos de remineralização e proteção do esmalte. A pesquisa propõe-se a esclarecer como esses fatores influenciam a dureza do esmalte, que é fundamental para a prevenção de cáries e a longevidade dentária. Nesta revisão bibliográfica, foram analisados diversos estudos recentes que investigam o impacto do cloreto de estanho em condições controladas, permitindo identificar padrões de eficácia e limitações em seu uso. Os achados indicam que tanto a frequência de aplicação quanto o tempo de exposição desempenham um papel determinante nos efeitos do cloreto de estanho sobre a microdureza, sugerindo que uma aplicação regular e controlada pode resultar em melhorias significativas. A principal conclusão desta pesquisa indica que a utilização adequada do cloreto de estanho pode potencialmente otimizar a saúde do esmalte dentário, enfatizando a necessidade de estabelecer diretrizes claras de aplicação e a importância de futuras investigações que abordem temas como a variabilidade na resposta do esmalte de acordo com diferentes características demográficas e clínicas.

Palavras-chave: cloreto de estanho; microdureza; esmalte dentário; frequência de exposição; tempo de aplicação.