

REVIEW / ARTÍCULO DE REVISIÓN

Tasa de retención de sellantes de resina en esmalte dental con alteraciones estructurales: una revisión sistemática

Retention rate of resin sealants in dental enamel with structural alterations: a systematic review

Javiera Jiménez-Díaz¹, Gabriela Curtze-Scotts¹ and Guillermo Barahona-Fuentes^{2*}

DOI. 10.21931/RB/2022.07.01.14

¹ Universidad Andrés Bello, Facultad de Odontología, Viña del Mar, Chile.² Grupo de Investigación en Salud, Actividad Física y Deporte ISAFYD, Universidad de Las Américas, sede Viña del Mar, Chile.
Corresponding author: danielbarahonaf@gmail.com

Resumen: Los sellantes de resina han sido utilizados de manera preventiva y terapéutica en esmalte dental. Este último puede presentar distintas condiciones en su estructura. En este sentido, la retención adhesiva en esmalte sano posee amplia evidencia en su efectividad, no así en esmalte con alteraciones estructurales. De esta manera, se hace relevante conocer la retención adhesiva de estos materiales y cómo se comportan en el tiempo en esmalte con variaciones en su composición. Determinar la tasa de retención que presentan los sellantes de resina en esmalte dental con alteraciones estructurales. El estudio forma parte de una revisión sistemática, que sigue el protocolo PRISMA. Se examinaron artículos publicados entre 2010 y 2020 sobre el comportamiento retentivo de los sellantes de resina en esmalte dental con alteraciones estructurales. La búsqueda electrónica fue realizada en Web of Science, Scopus, PubMed y Medline. Se incorporaron aquellos artículos que utilizaron sellantes de resina en esmalte dental con alteraciones estructurales en ensayos clínicos. Resultados: Se encontraron ocho artículos. Estos fueron estratificados según la superficie de aplicación; (i) superficie cariada, (ii) superficie con fluorosis y (iii) superficie con hipomineralización incisivo molar. Se evidenció que la tasa de retención de los sellantes de resina sobre esmalte cariado es de un 80% en promedio, en esmalte con fluorosis dental un 67,5% y esmalte con hipomineralización incisivo molar 72% a los 2 años de su aplicación. El comportamiento retentivo de sellantes de resina sobre esmalte con alteraciones estructurales es adecuada para las tres superficies de aplicación. Sin embargo, se requiere de mayores estudios respecto a fluorosis dental e hipomineralización incisivo molar. La mayor evidencia sobre la tasa de retención se encontró en superficies cariadas.

Palabras clave: Sellantes de resina, Retención adhesiva, Caries dental, Fluorosis dental, Hipomineralización incisivo molar.

Abstract: Resin sealants have been used preventively and therapeutically in tooth enamel. The latter can present different conditions in its structure. In this sense, adhesive retention in enamel has ample evidence of its effectiveness, but not in enamel with structural alterations. In this way, it is relevant to know the adhesive retention of these materials and how they behave over time in enamel with variations in its composition. To determine the retention rate of resin sealants in tooth enamel with structural alterations. The study is part of a systematic review following the PRISMA protocol. Articles published between 2010 and 2020 on the retentive behavior of resin sealants in dental with structural alterations were examined. The electronic search was carried out in Web of Science, Scopus, PubMed and Medline. Those articles that used resin sealants in dental enamel with structural alterations were incorporated in clinical trials. Results: Eight articles were found. These were stratified according to the application surface; (i) carious surface, (ii) surface with fluorosis and (iii) surface with hypomineralization of the molar incisor. It was evidenced that the retention rate of resin sealants on decayed enamel is 80% on average, in enamel with dental fluorosis 67.5% and enamel with hypomineralization of the molar incisor 72% 2 years after their application. The retentive behavior of resin sealants on enamel with structural alterations is adequate for the three application surfaces. However, further studies are required regarding dental fluorosis and molar incisor hypomineralization. The most significant evidence on the retention rate was found on various surfaces.

Key words: Resin sealants, Adhesive retention, Dental Caries, Dental fluorosis, Molar incisor hypomineralization.

Introducción

El esmalte dental es la estructura más dura y mineralizada en todo el cuerpo humano, en cuya composición encontramos un 95% de estructura mineral, mientras que un 5% corresponde a agua y materia orgánica¹. Defectos en el desarrollo de este tejido mineralizado ocurren debido a desequilibrios biológicos que afectan a las células involucradas en la formación y maduración del esmalte; los ameloblastos¹. La extensión del defecto del esmalte depende de la intensidad del factor etiológico, así como del período de tiempo durante el cual estuvo presente en la etapa de desarrollo del diente².

El esmalte dental es la estructura más dura y mineralizada en todo el cuerpo humano, en cuya composición encontramos un 95% de estructura mineral, mientras que un 5% corresponde a agua y materia orgánica¹. Defectos en el desarrollo de este tejido mineralizado ocurren debido a desequilibrios biológicos que afectan a las células involucradas en la formación y maduración del esmalte; los ameloblastos¹. La extensión del defecto del esmalte depende de la intensidad del factor etiológico, así como del período de tiempo durante el cual estuvo presente en la etapa de desarrollo del diente².

Citation: Jiménez-Díaz J, Curtze-Scotts G, Barahona-Fuentes G. Tasa de retención de sellantes de resina en esmalte dental con alteraciones estructurales: una revisión sistemática *Revis Bionatura* 2022;7(1). 14. <http://dx.doi.org/10.21931/RB/2022.07.01.14>

Received: 20 August 2021 / **Accepted:** 30 November 2021 / **Published:** 15 February 2022

Publisher's Note: Bionatura stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

Copyright: © 2022 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).



Aquellos defectos que ocurren durante la etapa de maduración dan como resultado un volumen regular de esmalte, pero con una mineralización insuficiente, lo que se conoce como hipomineralización³. Dentro de los defectos de hipomineralización dental podemos nombrar la hipomineralización incisivo molar (MIH) y fluorosis dental (FD)³. MIH corresponde a un defecto del desarrollo cualitativo y de origen sistémico del esmalte, donde puede verse afectado uno o más molares permanentes, con o sin afeción de los incisivos permanentes³. En comparación a un esmalte sano, los dientes afectados por MIH presentan una variación y disposición prismática distinta, histológicamente hablando, y muestra propiedades mecánicas menores, en términos de módulo de elasticidad⁴. Por otro lado, la FD se refiere a las alteraciones que ocurren como resultado del consumo excesivo de flúor durante la formación dental³, dejándolo con un menor contenido mineral y una porosidad aumentada⁵. En este sentido, en un estudio realizado por Gu *et al.*⁶, consideraron que un esmalte con alto contenido de flúor produce una mayor resistencia al grabado ácido necesario para la retención de materiales, logrando menos irregularidades superficiales y por tanto una adhesión más débil⁶.

Así como podemos encontrar alteraciones del desarrollo, el esmalte dental también puede presentar lesión de caries, y que puede ser categorizada dependiendo de su ubicación anatómica en la pieza dental, según su severidad, profundidad de penetración en los tejidos y estado de actividad⁷. Esta lesión presenta un volumen mineral heterogéneo con un contenido mineral más bajo en su capa superficial, permitiendo el movimiento de agua y ácidos hacia el interior a través de sus poros, lo que podría explicar la extensión que puede alcanzar la lesión cariosa⁸, la que suele producirse principalmente en fosas y fisuras⁹.

Los sellantes se han utilizado como un material que se introduce en las fosas y fisuras oclusales de aquellos dientes que son susceptibles a generar caries, el cual forma una capa que protege y previene la acumulación de biofilm facilitando la desorganización de este durante el cepillado¹⁰. Asimismo, estos aíslan las bacterias presentes lo que produce un efecto terapéutico inactivando la lesión de caries¹⁰. El uso de sellantes también se ha considerado para el tratamiento preventivo en dientes que presenta MIH, cuyas superficies son más susceptibles al desarrollo de lesiones cariosas¹¹, al igual que aquellas superficies que presentan FD, en las que se ha encontrado una relación positiva respecto al desarrollo de lesión de caries, sobre todo en áreas altamente fluoradas⁵.

El éxito de los sellantes de fosas y fisuras depende, en gran medida, de su retención a largo plazo¹². Una pérdida parcial del material sellador conduce a la ocurrencia de una filtración marginal y, en consecuencia, a desarrollar una lesión de caries asociada al sellante¹¹. Existen variables que contribuyen a mejorar o disminuir la retención del sellante como lo son las propiedades del esmalte dental, el tratamiento de superficie realizado y la habilidad del operador¹³. Sin lugar a dudas, el tipo de material sellador y su viscosidad, así como la resistencia al desgaste del material son factores contribuyentes a la retención y prevención de caries¹³. En este sentido, Gu *et al.*⁶, consideran una variable importante la superficie de esmalte en la que se quiere conseguir la adhesión⁶. En el caso del esmalte dental sano, y gracias al grabado ácido y la disolución de cristales de apatita, se obtiene una superficie irregular en la que el sellante de resina puede penetrar, generando así una retención micromecánica efectiva^{6,14}. Al respecto, De Munk *et al.*¹⁵ concluyeron en una revisión sistemática que la mayoría de los estudios de durabilidad de la adhesión consideran la unión a esmalte dental sano como fuerte y estable¹⁵, mientras que

Kotsanos *et al.*¹⁶ encontraron que los sellantes en niños afectados por MIH tenían una mayor probabilidad de requerir un nuevo tratamiento, en comparación con el grupo de control. Asimismo, se ha evidenciado que la fuerza de unión del sellante de resina en esmalte hipomineralizado es significativamente menor que la de esmalte sano¹⁷, por lo que los sellantes de fisura en dientes con caries sufrirán mayores microperforaciones en comparación con los aplicados en superficies dentales sanas⁶. Sin embargo, la evidencia de la retención y longevidad de estos sellantes para el tratamiento de esmalte dental con alteraciones estructurales es limitada e inconclusa¹⁸.

En relación a la información disponible, se puede evidenciar que el comportamiento retentivo de sellantes de resina en esmalte dental sano se ha estudiado desde hace varios años y se encuentra bastante bien descrito, no así lo que se refiere al comportamiento de estos materiales en esmalte con alteraciones estructurales, donde la información es limitada. Consecuentemente, el objetivo de esta revisión consistió en determinar la tasa de retención que presentan los sellantes de resina en esmalte dental con alteraciones estructurales.

Materiales y métodos

Fuentes de información y búsqueda

Para desarrollar esta revisión sistemática, se llevó a cabo una búsqueda orientada por referencias en distintas bases de datos y buscadores electrónicos: Web of Science (WoS), Scopus, PubMed y Medline. En cada una de las bases de datos consultadas, se realizaron búsquedas en los campos del título, resumen y palabras clave. Los límites de búsqueda fueron: artículos publicados en los últimos diez años (enero de 2010 a mayo de 2020). La búsqueda bibliográfica de los estudios fue realizada en conformidad con las directrices de revisiones sistemáticas y metaanálisis (PRISMA)¹⁹. Para este propósito, la población, la intervención, los comparadores y los resultados (PICO) se establecieron de la siguiente manera: (i) Esmalte dental con alteraciones estructurales (Caries dental, Fluorosis, Hipoplasias, Hipomineralizaciones) de niños, adolescentes, adultos y adultos mayores; (ii) Solo aquellas intervenciones que hayan evaluado retención adhesiva de forma clínica; (iii) Los comparadores fueron estudios que hayan utilizado sellantes de resina y; (iv) Los resultados de retención hayan sido positivos o negativos. Por lo anterior, las siguientes palabras clave fueron combinadas con los operadores booleanos (AND/OR): ("Pit and fissure sealant" OR "Resin sealant" OR "Composite sealant" OR "Dental sealants") AND ("Dental caries" OR "Dental Enamel Hypoplasia" OR "Dental Fluorosis" OR "Hypocalcification" OR "Hypomineralization" OR "Hypomaturation" OR "Molar Incisor Hypomineralization") AND ("Adhesive retention" OR "Retention rate"). Cabe mencionar que todos los términos utilizados para la búsqueda, fueron términos asociados a las variables de estudio y que no necesariamente debían ser términos MeSH.

Criterios de elegibilidad

La elegibilidad de cada uno de los estudio fue evaluada según los siguientes criterios de inclusión: a) estudios que hayan presentado como diseño ensayo clínico; b) artículos que incluyan la aplicación de sellantes sobre esmalte dental con alteraciones estructurales (Caries dental, Fluorosis, Hipoplasias, Hipomineralizaciones) de niños, adolescentes, adultos y adultos mayores; c) estudios de retención adhesiva evaluada clínicamente; d) estudios que utilizaron sellantes de resina; e)

estudios que estuviesen publicados en idioma inglés, español, portugués, francés y alemán; y f) artículos publicados durante los últimos 10 años (2010 a 2020).

Los estudios que presentaron las siguientes características, fueron excluidos: a) artículos a los que no se pueda acceder y que no contengan abstract; y b) estudios realizados en dientes de animales. Dos autores realizaron la búsqueda y revisaron los estudios; ambos decidieron si la inclusión de los artículos era apropiada. En caso de algún desacuerdo entre estos, se consultó con el tercer autor.

Evaluación de la calidad metodológica de los estudios

La calidad metodológica y el riesgo de sesgo de cada estudio científico seleccionado y que cumplieron con los criterios de inclusión para la revisión, fueron evaluados utilizando el manual de Cochrane²⁰. Dos autores llevaron a cabo la evaluación de sesgo, en caso de algún desacuerdo, se consultó al tercer autor de la revisión. El riesgo de sesgo fue dividido en seis dominios diferentes: i) sesgo de selección correspondiente a la generación de secuencia aleatoria y ocultamiento de la asignación de la muestra; ii) sesgo de realización ya sea el cegamiento de los participantes y/o el personal del estudio; iii) sesgo de detección según el cegamiento de la evaluación de los resultados entregados; iv) sesgo de desgaste correspondiente a información de los datos de resultados incompletos; v) sesgo de notificación que forma parte del informe selectivo; y vi) otros tipos de sesgo como la declaración de conflicto de intereses. Para cada uno de los ítems, se consideró la respuesta a una pregunta; cuando la pregunta fue respondida con un "Sí", el sesgo fue bajo; cuando era "No", el sesgo era alto; y cuando no estaba claro, el posible sesgo estaba relacionado con la falta de información o incertidumbre.

Resultados

Selección de estudios

Luego de la búsqueda electrónica se encontraron 86 artículos, de estos 31 fueron duplicados. Los 55 artículos restantes fueron filtrados por títulos y resúmenes, quedando así 20 estudios para lectura y análisis completo. Luego de revisar los 20 artículos resultantes, 13 fueron eliminados por no contar con los criterios de inclusión. Se incluyó 1 artículo por búsqueda de referencias bibliográficas orientada. Finalmente, la cantidad total de estudios científicos incluidos para esta revisión sistemática fue de 8 artículos. La estrategia de búsqueda y la selección de los estudios se presentan en la Figura 1.

Los ocho artículos se estratificaron de acuerdo a la superficie de aplicación: (i) Superficie cariada ($n = 6$), (ii) Superficie con Fluorosis ($n = 1$) y (iii) Superficie con Hipomineralización incisivo molar ($n = 1$).

La tasa de retención observada en los estudios para sellantes de resina aplicados sobre superficies cariadas (entre ICDAS 1-4), varía entre un 69,7% y un 97,3%. En cuanto a la tasa de retención observada en el estudio de superficie con fluorosis, esta es de un 67,5%. Finalmente, la tasa de retención es de un 72% para el estudio de superficie con MIH. Los resultados se encuentran resumidos en la Tabla 1, mientras que las características generales de los artículos evaluados son presentados en la Tabla 2.

Evaluación de la calidad metodológica y detección del riesgo de sesgo para los estudios individuales

La evaluación de la calidad metodológica y la detección

del riesgo de sesgo de los ocho estudios seleccionados para esta revisión sistemática, evidenciaron que los estudios desarrollados por Fragelli *et al.*¹⁸, Hasanuddin *et al.*²⁷ y Nardi *et al.*²⁵ detectaron un alto riesgo de sesgo para el dominio de sesgo de selección y para el dominio de sesgo de detección. Mientras que Muñoz *et al.*²⁴ presentaron un alto riesgo de sesgo para el criterio de selección y Honkala *et al.*²² evidenciaron un riesgo de sesgo alto correspondiente al sesgo de detección. Asimismo Erdemir *et al.*²¹, Fragelli *et al.*¹⁸, Hasanuddin *et al.*²⁷, Muñoz *et al.*²⁴ y Nardi *et al.*²⁵ mostraron un riesgo de sesgo poco claro para el sesgo de realización. Del mismo modo, Erdemir *et al.*²¹, Fragelli *et al.*¹⁸ y Hasanuddin *et al.*²⁷ obtuvieron un riesgo de sesgo poco claro para el sesgo de notificaciones. También Hasanuddin *et al.*²⁷, Muñoz *et al.*²⁴ y Nardi *et al.*²⁵ mostraron un riesgo de sesgo poco claro para otros tipos de sesgos. Por último Muller Bolla *et al.*²³ y Ntaoutidou *et al.*²⁶, fueron los únicos estudios que evidenciaron un riesgo de sesgo bajo para cada uno de los dominios. Los detalles completos de cada estudio y dominio se presentan en Figura 2 y Figura 3.

Discusión

Al término de esta revisión sistemática, se pudo observar que los dientes tratados con un sellante de resina independiente del tipo de alteración estructural que presentaba el diente, evidenciaron una tasa de retención de alrededor del 70% a los 2 años de su aplicación clínica^{18,21-27}.

En un estudio realizado por Honkala *et al.*²² la evidencia científica demostró que posterior a 12 meses de seguimiento, existe un 73% de retención en los sellantes de resina. Esto podría explicarse, debido a que las fallas de sellado ocurren dentro del primer año de aplicación y ésta aumenta a medida que transcurre el tiempo²⁸. En este sentido, al compararse la retención adhesiva de un sellante de resina vs una resina flow, no se encontraron diferencias significativas, excepto en molares superiores, donde Tetric Evo Flow tuvo una retención significativamente mejor a los 24 meses (88,5%)²¹. Por otra parte Oba *et al.*²⁹ evidenciaron que un sellante convencional presentaba mayor retención a los 12 meses en comparación a dos resinas flow, mientras que a los 24 meses de seguimiento no existieron diferencias significativas entre ambos materiales. En base a esto, se hace relevante considerar el tiempo de seguimiento para la evaluación de la retención del sellante, debido a que algunos autores, consideran que 12 meses de seguimiento es un tiempo corto para proporcionar evidencia suficiente y que sería ideal extenderse en años³⁰.

En cuanto a las tasas de retención de los sellantes en lesiones microcavitadas, esta fue de 77% en selladores a base de resina y de un 83% en los selladores de GI, evidenciando diferencias no significativas entre ambos grupos ($p = 0,48$)²⁴. Esto podría explicarse por otros estudios donde se sugieren que las superficies desmineralizadas pueden disminuir la longevidad del sellante de resina¹, debido que la microinfiltración ocurre con mayor frecuencia alrededor de lesiones cariosas selladas que en superficies selladas sanas¹¹. En un ensayo clínico Jaafar *et al.*³¹ estudiaron el comportamiento retentivo de un sellante de resina v/s un sellante de ionómero sobre lesiones incipientes de caries, y observaron diferencias estadísticamente significativas a los 3 meses (93,33% vs 77,77%) y 6 meses (75,56% vs 48,88%), a favor a los sellantes resinosos. Por tanto, existen indicios de que el comportamiento retentivo de sellantes de resina suele mostrar mejores resultados sobre lesiones de caries incipientes que sobre lesiones microcavitadas.

En relación a los sellantes de resina que dentro de su

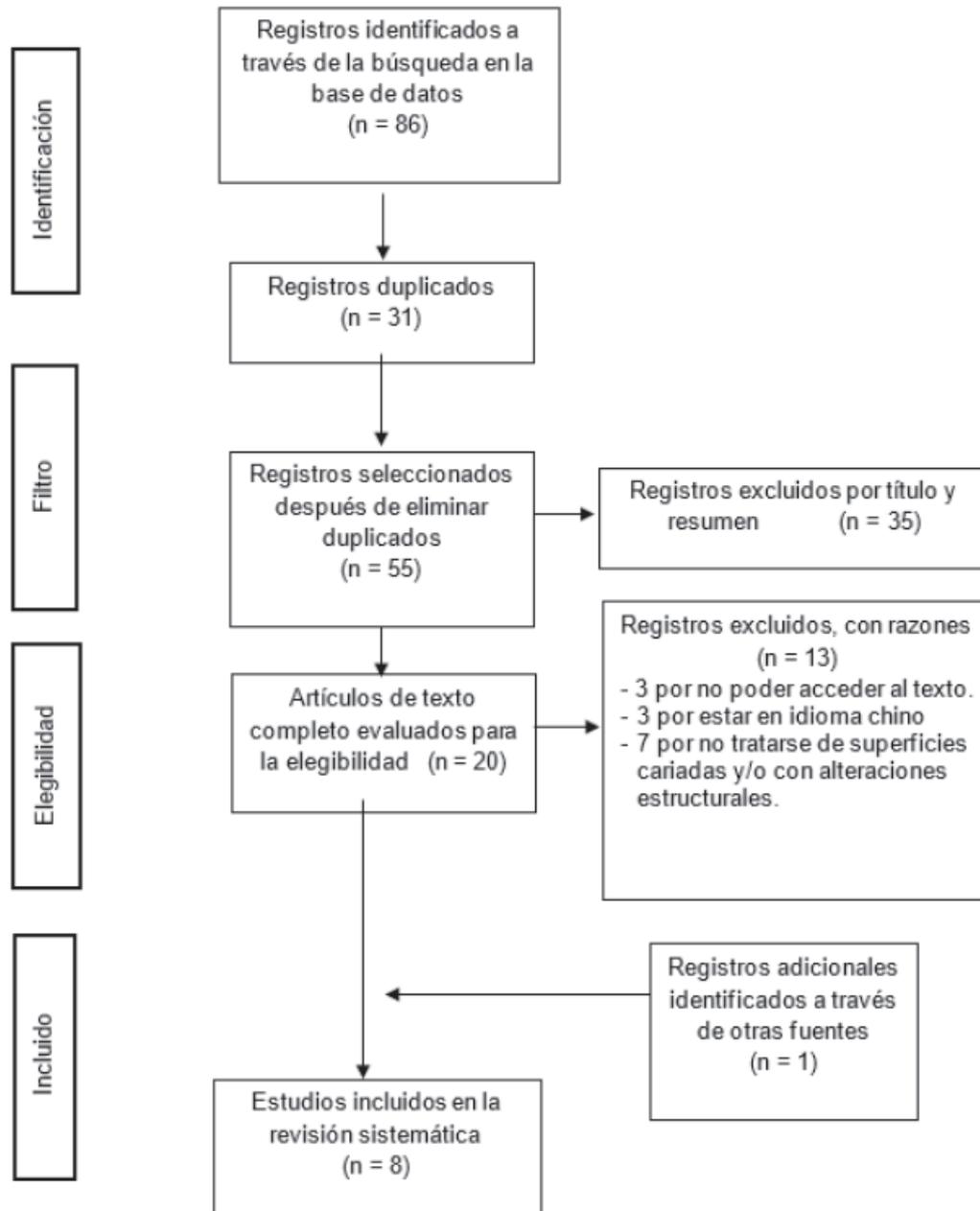


Figura 1. Diagrama de flujo de la estrategia de búsqueda.

Autor	Año publicación	Retención	Seguimiento clínico
Superficies cariadas			
Erdemir et al. ²¹	2014	85.4%- 88.5%	24 meses
Honkala et al. ²²	2015	73%	12 meses
Muller Bolla et al. ²³	2018	70%	24 meses
Muñoz et al. ²⁴	2019	77%	24 meses
Nardi et al. ²⁵	2018	85,9% - 97,3%	12 meses
Ntaoutidou et al. ²⁶	2018	69,7%	18 meses
Superficie con Fluorosis			
Hasanuddin et al. ²⁷	2014	67,5%	12 meses
Superficie con MIH			
Fragelli et al. ¹⁸	2017	72%	18 meses

MIH; (Hipomineralización incisivo molar)

Tabla 1. Resumen de resultados en términos de retención y seguimiento clínico para sellantes de resina aplicados en superficies de esmalte con alteraciones estructurales.

Autor	Objetivo	Muestra	Protocolo de aplicación	Método de evaluación	Resultados
Superficie cariada					
Erdemir et al. 2014.²¹	Evaluar la tasa de retención y efecto de prevención de caries de un composite fluido (Tetric Evo Flow) en comparación con un sellante de resina convencional (Heliobond F) en una población joven durante un periodo de 24 meses	De un total de 220 dientes en 34 pacientes con al menos 2 caries de fosas y cavidades no cavitadas en el primer y segundo molar fueron seleccionados para este ensayo aleatorizado de diseño de boca dividida (117 molares superiores y 103 inferiores) fueron sellados con Tetric Evo Flow (n=110) y Heliobond F (n=110).	Se realizó profilaxis con piedra pómez y posterior lavado de spray aire-agua por 60 s. Los dientes se aislaron con algodón y eyector de saliva. Se aplicó ácido fosfórico al 37% por 60 s, se enjuagó con spray aire-agua por 30 s y se secó por 20 s. Para Tetric Evo Flow, se aplicó adhesivo Excite, volatilizó por 2-3 s y se fotocuró por 20 s, se aplica resina fluida, que fue polimerizada por 20 s. Heliobond F fue aplicado en superficie, se dejó esparcir por 15 s y fue fotocurado por 20 s. Para todos se realizó chequeo y ajuste de oclusión.	Todas las restauraciones de selladores se evaluaron clínicamente en 1, 6, 12 y 24 meses. La evaluación fue en términos de retención y presencia de caries.	No hubo diferencias significativas en la evaluación de tasa de retención para cada periodo de evaluación, en la habilidad de prevención de caries y tampoco en si el material fue aplicado en un diente superior o inferior ($p > 0,05$) excepto en molares superiores a los 24 meses, donde Tetric Evo Flow tuvo una mejor retención ($p < 0,05$).
Honkala et al. 2015.²²	Medir el efecto preventivo de caries de los sellantes aplicados en superficies oclusales de molares primarios, en comparación con las aplicaciones de barniz de flúor, y evaluar la tasa de retención de los sellantes después de 1 año.	106 niños fueron incluidos. 266 superficies fueron selladas y a 266 superficies se le aplicó barniz de flúor de molares primarios con códigos de caries ICDAS de 0-4.	El sellante utilizado fue ClinproTM fotopolimerizable, y el barniz de flúor fue DuraShield.	Evaluación clínica 1 año después de la primera examinación.	Hubo diferencias significativas en cuanto a presencia de caries, presentándose más en superficies barnizadas v/s superficies selladas ($p < 0,001$). En tasa de retención, el 73% fue completamente retenido, 15,1% parcialmente retenido, 10,1% perdido y 1,7% perdido y llenado.
Muller Bolla et al. 2018.²³	Evaluar la efectividad de los selladores dentales para prevenir la aparición de lesiones cariosas ICDAS 3-6. Determinar la efectividad por tipo de sellador, con y sin fluoruro. También se evaluó tasa de retención y factores de riesgo.	663 pares de dientes en 400 niños (5 a 15 años) considerados con alto ICR y presentaban molares permanentes libres de caries o afectados por lesiones ICDAS 1-2.	Luego de limpieza profiláctica, el diente a sellar se aisló con rollos de algodón. La superficie oclusal se secó y se grabó con gel de ácido fosfórico al 37% por 20 s, seguido de enjuague por 20 s con jeringa de aire y agua sin aceite. Luego sellador a base de resina se aplicó en la superficie oclusal del diente.	Examen visual utilizando los criterios ICDAS 3-6 en los molares permanentes a los 6, 12, 18 y 24 meses de seguimiento. La tasa retentiva se evaluó visualmente como total o no. El sellador se consideraba parcialmente perdido si no cubría todas las fosas y fisuras oclusales.	Los molares sellados tenían un menor riesgo de lesiones ICDAS 3-6 que los molares no sellados ($p < 0,0001$), en el grupo que incluye solo molares permanentes con lesiones ICDAS 1-2 hubo un efecto preventivo menor que en el grupo sin lesiones ICDAS 1-2 ($p < 0,0001$). El efecto del sellador era similar independientemente de si contenía fluoruros o no ($p < 0,0001$) y la pérdida de sellador no se asoció con el riesgo de caries. La tasa de retención total de los sellantes fue del 70% a los 2 años de seguimiento.
Muñoz et al. 2019.²⁴	Comparar la progresión de las lesiones cariosas y la retención de material entre los selladores basados en resina y GI, para el tratamiento de las lesiones cariosas oclusales ICDAS 3 en escolares.	41 niños que tenían 151 lesiones ICDAS 3. Sellador a base de resina (n = 76) y sellador GI (n = 75).	Esmalte oclusal se grabó con ácido ortofosfórico al 37% por 15 s, luego se enjuagó durante 30 s con agua y se secó al aire por 15 s. Se fotopolimerizó por 20 s a 1 cm de la superficie del diente. Grupo de selladas con GI, el esmalte se acondicionó con ácido poliacrílico usando cepillo, se frotó sobre la lesión por 15 s, se lavó con algodón humedecido por 5 s y se seca al aire por 5 s.	Evaluación clínica y radiográfica a los 12 y 24 meses. Se evaluó progresión de lesión, retención e integridad de materiales.	Lesiones progresivas a ICDAS 5, fue ns entre los grupos. La retención fue de 77% en selladores a base de resina y de un 83% en los selladores GI, siendo ns entre los grupos.
Nardi et al. 2018.²⁵	Evaluar la retención de un sellador de resina opaco y uno transparente y comparar su efectividad a los 6 y 12 meses. Evaluar la posibilidad de utilizar una cámara intraoral basada en fluorescencia a través del sellador transparente a monitorizar la desmineralización del esmalte.	42 pacientes (20 hombres y 22 mujeres) con al menos dos molares con código ICDAS 0, 1, 2. Se evaluaron un total de 150 dientes sellados en el estudio. En 77 casos se usó el sellador transparente, mientras que en 73 se aplicó el sellador opaco.	Se aplicó sellador en dientes, con un aumento de 3,5X. Después de colocar la goma dique, las fisuras se limpiaron con rotofix y pasta abrasiva sin fluoruro, se enjuagó con agua y secado al aire. Se acondicionó de 20 a 30 s con ácido fosfórico al 37% seguido de pulverización de agua por 60 s y se secado al aire, seguido de aplicación de sellador, fotocurado y control oclusal.	Seguimiento clínico a los 6 y 12 meses realizado por experto para evaluar la retención del sellador y monitorear cualquier tendencia de desmineralización bajo el sellador transparente utilizando mediciones de fluorescencia	La diferencia de retención fue ns a los 6 meses. A los 12 meses aumento significativo ($p = 0,006$) en efectividad clínica de sellador opaco.
Ntaoutidou et al. 2018.²⁶	Evaluar clínicamente las tasas de retención y el efecto de prevención de caries de un sellador de fosas y fisuras a base de resina con rellenos de cemento con GI pre-reaccionado (S-PRG), en comparación con un sellador a base de resina convencional durante un periodo de 18 meses.	81 niños, 6 a 12 años. Se colocaron un total de 218 sellantes en ambos grupos en los primeros molares permanentes con código ICDAS 0 o 1. GE: 105 dientes con sellador de GI pre-reaccionado (S-PRG) y GC: 113 dientes con sellador convencional de resina.	GE, se aplicó imprimación sobre superficie del esmalte con microbrush, se dejó sin remover por 5 s y se secó al aire, se aplicó directamente desde la jeringa en fosas y fisuras y se curó con luz por 10 s. GC, se aplicó gel de ácido ortofosfórico al 37% por 30 s al diente, se enjuagó y secó al aire. El sellador se aplicó directamente desde la jeringa a todas las fisuras y luego se foto polimerizó con unidad de curado dental por 30 s.	Evaluación clínica a los 6, 12 y 18 meses en términos de formación de caries basada en ICDAS II y retención de sellador de acuerdo a los siguientes criterios: 1. Retención total. 2. Pérdida parcial 3. Pérdida total.	A los 6 meses, las tasas de retención completas fueron del 82,2% para el GC y de un 16,5% para el GE, siendo la diferencia significativa ($p < 0,001$). A los 12 meses, las tasas respectivas fueron 72,2% y 8,7% ($p < 0,001$). Mientras que al final de los 18 meses, las tasas de retención generales para GC y GE fueron 69,7% y 6,9%, respectivamente ($p < 0,001$).

Tabla 2. Características de los ensayos clínicos de sellantes de resina aplicados en superficies de esmalte con alteraciones estructurales.

cm; (centímetros), CST; (técnica convencional de sellantes de fisuras), EST; (técnica de sellado con esmalteplastia), GC; (grupo control), GE; (grupo experimental), GI; (ionómero de vidrio), ICDAS; (Sistema Internacional de Detección y Evaluación de Caries), ICR; (Riesgo de caries individual), MIH; (Hipomineralización incisivo molar), ns; (no significativo), s; (segundos).

Hasanuddin et al. 2014.⁽²⁷⁾	Evaluar y comparar la retención y la aparición de caries después de la colocación de sellantes de fisuras Climpro y Fuji VII.	80 escolares con fluorosis dental leve a moderada fueron asignados al GE1 (sellante Climpro) y al GE2 (sellante	En ambos grupos, los sellantes de fisuras se aplicaron mediante CST en un lado, y EST en el otro lado del mismo arco. La única modificación en la técnica fue un	La retención y la aparición de caries se evaluó clínicamente a los 7 días, 1, 3 6 y 12 meses.	El GE1 mostró una tasa de retención mayor en comparación con GE2 ($p < 0,05$).
	mediante dos técnicas diferentes simultáneamente, en molares permanentes jóvenes contralaterales sin sellar, afectados por fluorosis dental leve a moderada, en intervalos de 1 semana, 1, 3, 6 y 12 meses.	Fuji VII) con 40 niños en cada grupo.	aumento en el tiempo de grabado a 35-40 s para todos los grupos. En el GE2, EST se realizó mediante el uso de una fresa antes del grabado y la colocación del sellante. En todos los sujetos, el aislamiento se logró mediante cotones de algodón y eyector.		La técnica EST mostró mejores resultados que fueron estadísticamente significativos ($p < 0,05$) en comparación con CST.
Superficie con Hipomineralización Incisivo Molar					
Fragelli et al. 2017.⁽¹⁸⁾	Evaluar la supervivencia del sellador en los primeros molares permanentes afectados por MIH y comparar la tasa de supervivencia con los selladores aplicados a los molares sanos a los 18 meses de seguimiento.	41 primeros molares permanentes. (GC: 16 dientes no afectados por MIH y GE: 25 afectados por MIH).	Se aplicó una profilaxis, anestesia infiltrativa, goma dique, aplicación de ácido fosfórico al 35% durante 30 s, enjuague extenso y chorro de aire durante 5 s, aplicación de sellador de resina (Fluoroshield, Dentsply) fotopolimerización durante 20 s eliminación de la goma dique, examen del contacto oclusal y pulido final.	Evaluación clínica por un examinador calibrado a los 1, 6, 12 y 18 meses bajo luz artificial y después de profilaxis, que consideró: forma anatómica, adaptación marginal, textura superficial, decoloración marginal, retención y presencia de lesiones cariosas secundarias.	No se encontraron diferencias significativas entre GC y GE

Tabla 2. Características de los ensayos clínicos de sellantes de resina aplicados en superficies de esmalte con alteraciones estructurales.

cm; (centímetros), CST; (técnica convencional de sellantes de fisuras), EST; (técnica de sellado con esmalteplastia), GC; (grupo control), GE; (grupo experimental), GI; (ionómero de vidrio), ICDAS; (Sistema Internacional de Detección y Evaluación de Caries), ICR; (Riesgo de caries individual), MIH; (Hipomineralización incisivo molar), ns; (no significativo), s; (segundos).

	a: Generación de secuencia aleatoria (sesgo de selección)	a: Ocultamiento de la asignación (sesgo de selección)	b: Cegamiento de los participantes y personal del estudio (sesgo de realización)	c: Diferencias sistemáticas entre grupos en la forma en que los resultados fueron obtenidos (sesgo de detección)	d: datos incompletos por abandonos del estudio (sesgo de desgaste)	e: Diferencias sistemáticas entre los resultados presentados y los no presentados (sesgo de notificación)	f: Otros tipos de sesgos
Erdemir et al. 2014. ⁽²¹⁾	✓	✓	⚠	✓	✓	⚠	✓
Fragelli et al. 2017. ⁽¹⁸⁾	✗	✗	⚠	✗	✓	⚠	✓
Hasanuddin et al. 2014. ⁽²⁷⁾	✗	✗	⚠	✗	✓	⚠	⚠
Honkala et al. 2015. ⁽²²⁾	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓
Muller-Bolla et al. 2018. ⁽²³⁾	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Muñoz et al. 2019. ⁽²⁴⁾	✓	✗	⚠	✓	✓	✓	⚠
Nardi et al. 2018. ⁽²⁵⁾	✗	✗	⚠	✗	✓	✓	⚠
Ntaoutidou et al. 2018. ⁽²⁰⁾	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Figura 2. Evaluación del riesgo de sesgo siguiendo el manual Cochrane en los artículos incorporados para la revisión sistemática.

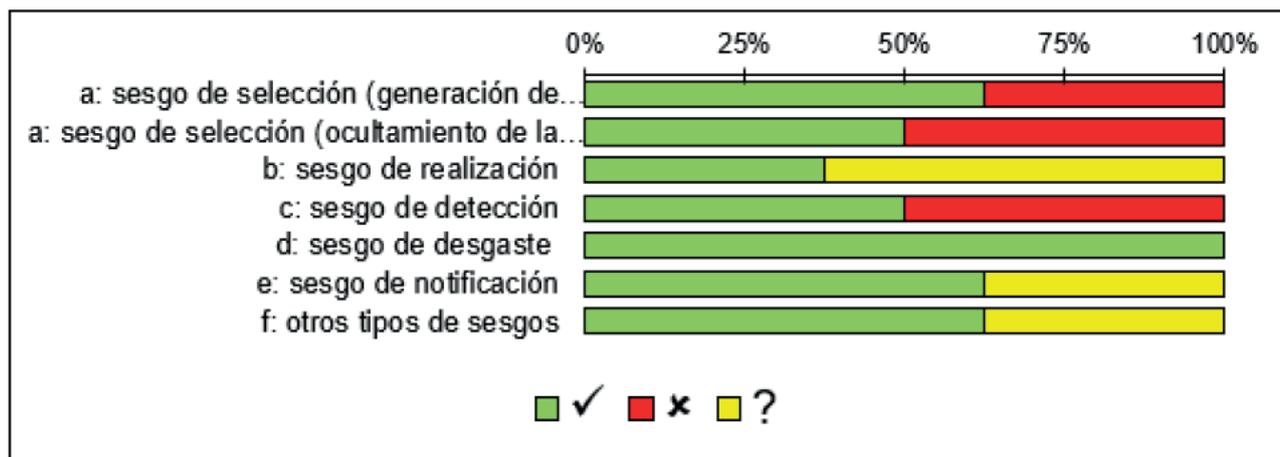


Figura 3. Gráfica que identifica el riesgo de sesgo a juicio de los autores acerca de cada dominio de riesgo de sesgo presentado como porcentaje en los artículos incluidos.

composición presentan flúor, se ha evidenciado que la tasa de retención de los sellantes fue de un 70% a los 2 años independientemente si contenían fluoruro, en aquellos dientes sanos o con lesiones ICDAS 1-2, existiendo una tendencia a un menor riesgo entre los dientes que recibieron sellante con flúor, y la pérdida del sellante no se asoció con el riesgo de caries²³. En contraste con lo anterior, un estudio realizado por Ganss *et al.*³² evidenciaron una tasa de retención de sellantes con liberación de flúor del 38% para Helioseal F y del 60% para Fissurit F aislados con rollos de algodón al cabo de un año de seguimiento clínico, esta diferencia en la tasa de retención pudo haber sido modificado por el aislamiento del diente al momento de ser aplicado el sellante, debido a que los hallazgos sugieren que la colocación de goma dique aumenta la tasa de retención, la calidad del sellador y puede reducir factores dependientes del material que se consideran una causa de fallas del sellante³². Por otra parte, al evaluarse la retención de un sellante de resina opaco y uno transparente (ambos con flúor), se evidenció que a los 12 meses existió un aumento significativo en la efectividad clínica del sellante opaco²⁵. Asimismo, Ntaoutidou *et al.*²⁶ evaluaron la tasa de retención de un sellante de resina que contenía rellenos de cemento de GI pre-reaccionado (S-PRG) con liberación de flúor, y lo compararon con un sellante a base de resina convencional, donde se mostró una mejor tasa de retención en el sellante de resina convencional a los 6, 12 y 18 meses. Pese a lo anterior, se ha demostrado que la capacidad de evaluar adecuadamente la retención en selladores opacos es mucho menos propensa a errores que con los selladores transparentes²⁵. Esto se debe principalmente a la dificultad en la detección clínica de selladores transparentes durante el seguimiento²⁵. Estos resultados podrían explicarse por posibles deficiencias en la capacidad de grabado del cebador de autograbado del GE²⁶. En este sentido, es bien sabido que la unión al esmalte se logra mediante la formación de tags de resina en el esmalte grabado y la longitud de estos tags se correlaciona con la fuerza de unión³³. Junto con lo anterior, existe un cuestionamiento sobre la efectividad de los adhesivos de autograbado, ya que la mayoría no son tan ácidos como el ácido fosfórico³⁴. Esto queda demostrado en un estudio donde se descubrió que la penetración de los materiales adhesivos era significativamente mayor cuando se aplicaba sobre esmalte grabado con ácido fosfórico que con adhesivos autograbantes³⁵. A diferencia de estos y otros hallazgos^{26,35}, Feigal *et al.*³⁶ encontraron que el adhesivo autograbante Prompt L-Pop fue tan efectivo como el ácido fosfórico solo para la colocación del

sellante evaluado durante un período de 24 meses. Estos resultados podrían explicarse por la agresividad particular del adhesivo de autograbado utilizado en este estudio, que es muy similar al ácido fosfórico, con un pH de 1³⁷. Pese a esto, aún son necesarias más investigaciones futuras para confirmar la superioridad de los sellantes de resina con flúor^{23,38}.

Por otra parte, la tasa de retención en dientes con fluorosis, se ha demostrado que el sellante a base de resina (Clinpro) presenta una retención total del 67,5%²⁷. Este resultado podría estar relacionado con el hecho de que se realizó un grabado aumentado con ácido fosfórico al 37%⁶. En este sentido, Gu *et al.* estudiaron la unión de fuerza microtensil utilizando diferentes concentraciones de ácido fosfórico en dientes con fluorosis, al término del estudio se pudo evidenciar que la fuerza de unión fue menor en diente que presentaban mayores cantidades de fluorosis⁶. Esto podría indicar que se hace necesario la remoción de un esmalte aprismático que podría influenciar negativamente la retención³⁹.

En los tratamientos de aplicación con Fuji VII, la técnica de esmalteplastía mostró mejores resultados retentivos en comparación a la técnica de aplicación convencional²². Esto podría explicarse por el hecho de que el sellante puede tener más acceso a la fisura cuando se elimina esmalte alrededor de esta³⁹. Esto se relaciona con un estudio realizado por Hatirli *et al.*¹⁴ donde la técnica esmalteplastía mejoró significativamente la profundidad de penetración de los selladores por sobre otras técnicas. En este sentido, se podría deducir que una forma efectiva de aumentar la retención de sellantes de resina en superficies con fluorosis sería aumentando el área de superficie de adhesión⁶. Sin embargo, esto sería opuesto a lo que dictan las técnicas mínimamente invasivas cuyo objetivo es la conservación de tejido con la mínima pérdida posible⁴⁰, por lo que se hace relevante seguir investigando sobre otras técnicas para mejorar la retención en este tipo de sustrato.

Respecto a la tasa de retención de sellante de resina en dientes afectados por MIH, no se encontraron diferencias significativas en comparación a dientes no afectados¹⁸. Esto se puede deber a que se produjo una adherencia del sellante en la superficie del esmalte, que pudo haber sido remineralizada por tratamientos preventivos previos con barniz de flúor¹⁸. En relación a lo anterior, Fütterer *et al.* evidenciaron que un tratamiento preventivo con barniz de flúor favorecía la remineralización y disminuía el riesgo de fracturas y lesiones cariosas en los dientes afectados por MIH¹¹. Asimismo, Lygidakis *et al.*⁴¹ evidenciaron que los sellantes de fisuras con MIH en 54 niños

con molares con opacidades oclusales, presentaron una alta retención al utilizarse adhesivos de 5ta generación antes de colocar el sellador. En contraparte, un estudio de Kotsanos *et al.*¹⁶ se evidenció que los sellantes aplicados en 35 molares con MIH no presentaron retención después de un período de tiempo. Sin embargo, estos autores¹⁶, no realizaron un tratamiento previo de superficie a diferencia de Lygidakis *et al.*⁴¹. Esto puede sugerir que independientemente de la superficie en la cual se aplique el sellante, existiría una tasa de retención mayor si se realiza un tratamiento de superficie previo^{18,41}. Pese a esto, la información sobre adhesión en esmalte hipomineralizado es aún limitada, especialmente en lo que respecta al uso de sellantes.

Dentro de las limitaciones de esta revisión sistemática se puede mencionar que no se pudo acceder a todos los textos que se abarcaron durante la búsqueda metodológica, ya sea por estar en un idioma fuera de los criterios de inclusión o por la imposibilidad de acceso al texto completo. Otra limitación importante en esta revisión, fue el número limitado de estudios que evaluaron la tasa de retención en superficie con fluorosis dental²⁷ y superficie con hipomineralización incisivo molar¹⁸, así como la limitada cantidad de ensayos clínicos relacionados con estos dos tipos de alteraciones de esmalte.

Se sugiere para futuras investigaciones realizar estudios de ensayos clínicos por sobre estudios *in vitro* en dientes afectados con hipomineralización incisivo molar y con fluorosis dental. Además, se sugiere a los investigadores prolongar el tiempo de seguimiento clínico de los pacientes, tanto para este tipo de superficies como para superficies cariadas.

Conclusiones

Al término de la revisión se evidenció que el comportamiento retentivo de los sellantes de resina sobre esmalte con alteraciones estructurales es adecuada y óptima a los 2 años de su aplicación clínica tanto para superficies cariadas, superficies con fluorosis, como también superficies con MIH. Pese a esto, se requieren de más estudios respecto a la tasa de retención en fluorosis dental y MIH, donde la información científica es aún limitada. Por otra parte, la mayor evidencia sobre la tasa de retención se encontró en superficies cariadas, la cual presenta un mejor comportamiento retentivo independientemente de su tiempo de seguimiento.

Contribuciones de los autores

Conceptualización, J.J.-D y G.C.-S.; metodología, G.B.-F.; validación, J.J.-D., G.C.-S y G.B.-F.; análisis formal, J.J.-D y G.C.-S.; investigación, J.J.-D., G.C.-S y G.B.-F.; redacción — preparación del borrador original, J.J.-D., G.C.-S y G.B.-F.; redacción — revisión y edición, G.B.-F.; visualización, J.J.-D y G.B.-F.; supervisión, G.B.-F.; administración de proyecto, G.B.-F.; Todos los autores han leído y aceptado la versión publicada del manuscrito.

Financiamiento

Esta investigación no recibió financiamiento externo.

Declaración de la Junta de Revisión Institucional

No aplica.

Declaración de consentimiento informado

No aplica.

Declaración de disponibilidad de datos

No aplica.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no poseer conflictos de intereses.

Referencias bibliográficas

- Świetlicka I, Kuc D, Świetlicki M, et al. Near-Surface Studies of the Changes to the Structure and Mechanical Properties of Human Enamel under the Action of Fluoride Varnish Containing CPP-ACP Compound. *Biomolecules*. 2020;10(5). doi:10.3390/biom10050765
- Krishnaji Musale P, Shrikant Soni A, Sunil Kothare S. Etiology and Considerations of Developmental Enamel Defects in Children: A Narrative Review. *J Pediatr Rev*. 2019;7(3):141-150. doi:10.32598/jpr.7.3.141
- da Cunha Coelho ASE, Mata PCM, Lino CA, et al. Dental hypomineralization treatment: A systematic review. *J Esthet Restor Dent*. 2019;31(1):26-39. doi:10.1111/jerd.12420
- Ethennawy K, Schwendicke F. Managing molar-incisor hypomineralization: A systematic review. *J Dent*. 2016;55:16-24. doi:10.1016/j.jdent.2016.09.012
- Revelo-Mejia IA, Hardisson A, Rubio C, Gutiérrez ÁJ, Paz S. Dental fluorosis: the risk of misdiagnosis—a Review. *Biol Trace Elem Res*. 2020;1-9.
- Gu M, Lv L, He X, Li W, Guo L. Effect of phosphoric acid concentration used for etching on the microtensile bond strength to fluorotic teeth. *Medicine (Baltimore)*. 2018;97(35).
- Chenicheri S, Usha R, Ramachandran R, Thomas V, Wood A. Insight into oral biofilm: primary, secondary and residual caries and phyto-challenged solutions. *Open Dent J*. 2017;11:312.
- Gan SC, Fok ASL, Sedky RA, Sukumaran P, Chew HP. Sorptivity of water in enamel for categorizing caries lesions. *Dent Mater*. 2020;36(11):1379-1387.
- Sreedevi A, Mohamed S. Sealants, pit and fissure. In: *StatPearls [Internet]*. StatPearls Publishing; 2019.
- Cvikl B, Moritz A, Bekes K. Pit and fissure sealants—a comprehensive review. *Dent J*. 2018;6(2):18.
- Fütterer J, Ebel M, Bekes K, Klode C, Hirsch C. Influence of customized therapy for molar incisor hypomineralization on children's oral hygiene and quality of life. *Clin Exp Dent Res*. 2020;6(1):33-43.
- Rani BSK, Viswambharapanicker S, Mattumathody S, Muralidharan A, Dinsha ARN, Saluja P. Assessment of shear bond strength and marginal sealing ability of pit and fissure sealants: An *in vitro* study. *J Contemp Dent Pract*. 2018;19(6):642-646. doi:10.5005/jp-journals-10024-2312
- Singh A, Patil V, Juyal M, Raj R, Rangari P, others. Comparative evaluation of occlusal pits and fissures morphology modification techniques before application of sealants: An *In vitro* study. *Indian J Dent Res*. 2020;31(2):247.
- Hatirli H, Yasa B, Yasa E. Microleakage and penetration depth of different fissure sealant materials after cyclic thermo-mechanic and brushing simulation. *Dent Mater J*. 2018;37(1):15-23. doi:10.4012/dmj.2016-234
- DeMunck J, Van Landuyt K, Peumans M, et al. A critical review of the durability of adhesion to tooth tissue: Methods and results. *J Dent Res*. 2005;84(2):118-132. doi:10.1177/154405910508400204
- Kotsanos N, Kaklamanos EG, Arapostathis K. Treatment management of first permanent molars in children with Molar-Incisor Hypomineralisation. *Eur J Paediatr Dent*. 2005;6(4):179-184.
- Lagarde M, Vennat E, Attal J, Dursun E. Strategies to optimize bonding of adhesive materials to molar-incisor hypomineralization-affected enamel: A systematic review. *Int J Paediatr Dent*. 2020;30(4):405-420.
- Fragelli CMB, Feltrin J, Bussaneli DG, Jeremias F, Cordeiro L. Survival of sealants in molars affected by molar-incisor hypomineralization. *Braz Oral Res*. 2017;31:1-9.

19. Moher D, Shamseer L, Clarke M, et al. Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015 statement. *Syst Rev*. 2015;4(1):1-9. doi:10.1186/2046-4053-4-1
20. Higgins JPT, Green S editors. *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions*. 5th ed. London: Chichester, UK: Wiley; 2011.
21. Erdemir U, Sancakli HS, Yaman BC, Ozel S, Yucel T, Yildiz E. Clinical comparison of a flowable composite and fissure sealant: A 24-month split-mouth, randomized, and controlled study. *J Dent*. 2014;42(2):149-157. doi:10.1016/j.jdent.2013.11.015
22. Honkala S, Elsalhy M, Shyama M, Al-Mutawa S, Boodai H, Honkala E. Sealant versus fluoride in primary molars of kindergarten children regularly receiving fluoride varnish, One-year randomized clinical trial follow-up. *Caries Res*. 2015;49(4):458-466. doi:10.1159/000486426
23. Muller-Bolla M, Courson F, Lupi-Pégurier L, et al. Effectiveness of Resin-Based Sealants with and without Fluoride Placed in a High Caries Risk Population: Multicentric 2-Year Randomized Clinical Trial. *Caries Res*. 2018;52(4):312-322. doi:10.1159/000486426
24. Muñoz-Sandoval C, Gambetta-Tessini K, Giacaman RA. Microcavitated (ICDAS 3) carious lesion arrest with resin or glass ionomer sealants in first permanent molars: A randomized controlled trial. *J Dent*. 2019;88:103163. doi:10.1016/j.jdent.2019.07.001
25. Nardi GM, Mazur M, Corridore D, et al. Clinical comparison between an opaque and a clear pit and fissures sealants: a 12-month split-mouth, randomized controlled study. *Clin Ter*. 2018;169(1):5-9. doi:10.7417/T.2018.2046
26. Ntaoutidou S, Arhakis A, Tolidis K, Kotsanos N. Clinical evaluation of a surface pre-reacted glass (S-PRG) filler-containing dental sealant placed with a self-etching primer/adhesive. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2018;19(6):431-437. doi:10.1007/s40368-018-0379-z
27. Hasanuddin S, Reddy ER, Manjula M, Srilaxmi N, Rani ST, Rajesh A. Retention of fissure sealants in young permanent molars affected by dental fluorosis: a 12-month clinical study. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2014;15(5):309-315. doi:10.1007/s40368-014-0116-1
28. Anauate-Netto, C. Borelli, L. Amore, R. Di Hipolito, V. D Alpino P. Caries progression in non-cavitated fissures after infiltrant application: a 3-year follow-up of a randomized controlled clinical trial. 2017:442-454.
29. Oba, A. A., Sönmez, I. Ş., Ercan, E., & Dülgergil T. Comparison of retention rates of fissure sealants using two flowable restorative materiales and conventional resin sealant.pdf. *Med Princ Pract*. 2012;21(3):234-237.
30. Martignon S, Zarta OL. The use of adhesive systems under fissure sealants improves their retention, with etch-and-rinse performing better than self-etching adhesive systems. *J Evid Based Dent Pract*. 2017;17(1):56-58.
31. Jaafar N, Ragab H, Abedrahman A, Osman E. Performance of fissure sealants on fully erupted permanent molars with incipient carious lesions: A glass-ionomer-based versus a resin-based sealant. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects*. 2020;14(1):61-67. doi:10.34172/joddd.2020.009
32. Ganss C, Klimek J, Gleim A. One year clinical evaluation of the retention and quality of two fluoride releasing sealants. *Clin Oral Investig*. 1999;3(4):188-193. doi:10.1007/s007840050100
33. Perdigão J. Resin infiltration of enamel white spot lesions: An ultramorphological analysis. *J Esthet Restor Dent*. 2020;32(3):317-324.
34. Ranka CP, Somasundaram R. An Update Review of Self Etching Primers in Orthodontics. *J Adv Med Dent Sci Res*. 2020;8(11):87-91.
35. Suda S, Tsujimoto A, Barkmeier WW, et al. Comparison of enamel bond fatigue durability between universal adhesives and two-step self-etch adhesives: effect of phosphoric acid pre-etching. *Dent Mater J*. 2018;37(2):244-255.
36. Feigal RJ, Quelhas I. Clinical trial of a self-etching adhesive for sealant application: success at 24 months with Prompt L-Pop. *Am J Dent*. 2003;16(4):249-251.
37. Jamadar A, Vanti A, Uppin V, Pujar M, Ghivari S, Vagarali H. Comparative evaluation of shear bond strength of sixth-and seventh-generation bonding agents with varying pH--An in vitro study. *J Conserv Dent JCD*. 2020;23(2):169.
38. Ahovuo-Saloranta A, Forss H, Walsh T, Nordblad A, Mäkelä M, Worthington H V. Pit and fissure sealants for preventing dental decay in permanent teeth. *Cochrane Database Syst Rev*. 2017;2017(7). doi:10.1002/14651858.CD001830.pub5
39. Garg N, Mayall SS, Pathivada L, Yeluri R, others. Combined Effect of Enamel Deproteinization and Intermediate Bonding in the Retention of Pit and Fissure Sealants in Children: A Randomized Clinical Trial. *J Clin Pediatr Dent*. 2018;42(6):427-433.
40. Frencken JE. Atraumatic restorative treatment and minimal intervention dentistry. *Br Dent J*. 2017;223(3):183.
41. Lygidakis NA, Dimou G, Stamataki E. Retention of fissure sealants using two different methods of application in teeth with hypomineralised molars (MIH): a 4 year clinical study. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2009;10(4):223-226. doi:10.1007/BF03262686