

# Uso de infiltrante resinoso como tratamiento mínimamente invasivo de lesiones iniciales de caries dental

Cristhian Camilo Madrid Troconis<sup>1</sup>  
 Sthefanie del Carmen Perez Puello<sup>2</sup>  
 Samantha Molina Perez<sup>3</sup>  
 Alan Roger dos Santos-Silva<sup>4</sup>  
 Mario Fernando de Goes<sup>5</sup>

## Resumen

**Antecedentes.** La técnica de infiltración resinosa ha sido propuesta como una alternativa mínimamente invasiva para controlar la progresión de lesiones cariosas no cavitadas y mejorar su aspecto estético, a través del uso de un material dental de baja viscosidad, denominado infiltrante resinoso. **Objetivo.** Revisar los aspectos más importantes sobre el uso del infiltrante resinoso como tratamiento mínimamente invasivo de lesiones iniciales de caries dental. **Resultados y conclusión.** Estudios *in vitro* han demostrado que el potencial de penetración del infiltrante resinoso en esmalte es superior al obtenido con el uso de otros materiales dentales. Además, la profundidad de penetración depende del tiempo de grabado ácido, tiempo de infiltración, tipo de dentición y actividad de la lesión cariosa. Análisis fotográfico y espectrofotométrico revelaron que la técnica de infiltración resinosa mimetizó de forma eficiente las lesiones de mancha blanca inducidas artificialmente. Estudios clínicos con periodo de evaluación a corto y mediano plazo mostraron que el uso del infiltrante resinoso es más efectivo para controlar la progresión de lesiones iniciales de caries dental en ambos tipos de dentición cuando fue comparado con técnicas convencionales. Se ha observado que la asociación de infiltrante resinoso y agentes remineralizantes potencializa el efecto preventivo de caries. El uso de infiltrante resinoso parece ser promisorio para el manejo estético de lesiones de mancha blanca post-tratamiento ortodóntico, sin embargo, falta más evidencia clínica que evalúe la estabilidad de los resultados después de varios años de seguimiento..

**Palabras clave:** Caries Dental, Desmineralización Dental, Odontología Basada en la Evidencia, Esmalte Dental.

## Use of resin infiltrant as minimally invasive treatment of initial caries lesions

### Abstract

**Background.** Resin infiltration technique has been proposed as a minimally invasive alternative to control the progression of non-cavitated carious lesions and improve their aesthetic appearance through the use of a low viscosity dental material called resin infiltrant. **Objective.** To review the most important aspects related to the use of resin infiltrant as minimally invasive treatment for initial caries lesions. **Results and conclusion.** *In vitro* studies have shown that resin infiltrant has a greater enamel depth potential compared to that obtained by other dental materials. In addition, penetration depth may be influenced by acid etching time, infiltration time, type of dentition and carious lesion activity. Photographic and spectrophotometric analysis revealed that resin infiltration technique efficiently masks artificially induced white spot lesions. Short-term and medium-term clinical trials show that resin infiltrant usage is more effective to control the progression of initial caries lesions in both types of dentition compared to conventional techniques. It has been confirmed that combined therapies involving resin infiltrant and remineralizing agents potentiates caries prevention. The use of resin infiltrant seems to be a promising alternative for the esthetic management of post-orthodontic white spot lesions, however, more long-term clinical evidence assessing color stability is needed.

**Keywords:** Dental Caries, Tooth Demineralization, Evidence-Based Dentistry, Dental Enamel, Dental White Spot

Recibido: Octubre 2020, Aceptado: Noviembre 2020, Publicado: Diciembre 2020.

#### Citación:

Aguirre J, Berrio YJ, Burgos T, Castañeda J, Cabrera C, Gualteros YR, et al. Terapia periodontal no quirúrgica con antibióticos en pacientes con enfermedad periodontal. *Journal Odont Col.* 2020;13(26):44-57

1. Magister y Doctor en Materiales Dentales, Universidad Estadual de Campinas (UNICAMP), Brasil. Docente de la Facultad de Odontología de la Universidad de Cartagena, Colombia.
2. Magister en Odontología con énfasis en Salud Pública, Universidad Estadual de Campinas (UNICAMP), Brasil. Docente de la Corporación Universitaria Rafael Nuñez, Cartagena, Colombia.
3. Estudiante de pregrado, Facultad de Odontología, Universidad de Cartagena, Colombia.
4. Magister en Estomatología y Doctor en Patología Oral, Universidad Estadual de Campinas (UNICAMP), Brasil. Docente de la Universidad Estadual de Campinas (UNICAMP), Brasil.
5. Magister en Biología Bucodental, Universidad Estadual de Campinas (UNICAMP), Brasil. Doctor en Rehabilitación Oral, Universidad de São Paulo, Brasil. Docente de la Universidad Estadual de Campinas (UNICAMP), Brasil.

Autor responsable de correspondencia: Dr. Cristhian Madrid Troconis. e-mail:  
 Correo electrónico: [cmadrid@unicartagena.edu.co](mailto:cmadrid@unicartagena.edu.co)

## Introducción

La caries dental es un proceso patológico biofilm-azúcar dependiente y ha sido considerada como la alteración bucal con más prevalencia en todos los grupos poblacionales (1-2). El desarrollo de lesiones cariosas se ha relacionado con una multiplicidad de factores que conducen al desequilibrio entre los procesos de desmineralización y remineralización de los tejidos dentales duros (3). La pérdida sub superficial de minerales en la estructura dental genera disolución de la estructura cristalina del esmalte, aumento en el número de microporosidades, opacidad y aparición del primer signo clínicamente visible: lesión de mancha blanca no cavitada, denominada en la literatura inglesa como White Spot Lesion (WSL) (4).

Además del diagnóstico clínico y radiográfico tradicional, el advenimiento de tecnologías alternativas como fluorescencia láser, sistema cuantitativo de fluorescencia inducida por luz, transiluminación por fibra óptica, fotografía digital, monitoreo eléctrico de lesiones cariosas, radiografía digital y diferentes índices clínicos, han permitido realizar el diagnóstico de caries dental desde estadios iniciales (5-7). En este sentido, se han planteado protocolos para la gestión de lesiones de caries que incluyen técnicas mínimamente invasivas y materiales dentales que permiten preservar mayor estructura dental (8). Dentro de este contexto, fue lanzado recientemente al mercado un material dental a base de monómeros metacrilatos de bajo peso molecular, denominado infiltrante resinoso, representando una alternativa intermedia entre procedimientos restauradores y preventivos (9). Diversos estudios han comparado su efectividad con otras opciones preventivas/terapéuticas como sellantes de fosas y fisuras, sistemas adhesivos y agentes remineralizantes como: fluoruros, fosfopéptido de caseína- fosfato de calcio amorfo (CPP-ACP), vidrios bioactivos entre otros (10-12). Por lo tanto, es importante sintetizar la evidencia científica disponible, abordando aspectos relevantes como composición química del material, ventajas, indicaciones, contraindicaciones, mecanismo de acción, protocolo clínico de uso y efectividad laboratorial y clínica. El objetivo del presente artículo fue revisar los aspectos más importantes relacionados con el uso del infiltrante resinoso como tratamiento mínimamente invasivo de lesiones iniciales de caries dental.

## Infiltrante resinoso: composición química

La principal característica de este nuevo material resinoso es su baja viscosidad debida a la presencia del componente TEGDMA (Trietilenglicoldimetacrilato), un monómero dimetacrilato alifático de bajo peso molecular y naturaleza hidrofílica (13). Al igual que otros materiales poliméricos, el infiltrante resinoso es fotopolimerizable, incluyendo canforoquinona como fotoinicador tipo II, el cual es sensibilizado por la acción de la luz azul (400-500 nm de longitud de onda). A diferencia de los sistemas adhesivos, el infiltrante resinoso no contiene solventes como agua, etanol o acetona en su composición química (14). Además, la barrera polimérica formada en la estructura dental no puede ser detectada

radiográficamente porque el material no posee elementos químicos como Itrio (Y) o Estroncio (Sr) que le proporcionen radiopacidad. A su vez, el infiltrante no contiene óxidos metálicos que ejercen función de pigmentos, a diferencia de otros materiales como resinas compuestas o cementos resinosos (15), por lo que no es posible realizar selección de color cuando este es utilizado en dientes anteriores con fines estéticos (16).

Una de las características deseables de los materiales restauradores y preventivos es que induzcan reacciones biológicas favorables en la superficie dental con la cual están en contacto, aspecto denominado bioactividad. Los cementos de ionómero de vidrio convencionales, modificados por resina y los cementos a base de silicato de calcio presentan dicho potencial, caracterizado por la acción remineralizante y desensibilizante (17-18). Por el contrario, el infiltrante resinoso no presenta características bioactivas porque no contiene agentes como: fluoruros, fosfato de calcio amorfo (ACP), CPP-ACP o Bioglass 45S5.

### Indicaciones, contraindicaciones y mecanismo de acción

El infiltrante resinoso ICON® (DMG, Alemania) está indicado en el tratamiento mínimamente invasivo y control en la progresión de lesiones iniciales de caries, especialmente en superficies proximales de dientes deciduos y permanentes (9). Además, puede ser utilizado en el abordaje terapéutico de lesiones que comprometan la región superficial del esmalte o hasta la región superficial de la dentina, de acuerdo con la clasificación propuesta por Mejaré (1999) (9,19). A diferencia de los sellantes de fosas y fisuras, el infiltrante resinoso penetra en las microporosidades del esmalte afectado por caries dental a través de acción capilar, formando una barrera polimérica que aumenta la densidad y disminuye la permeabilidad de la zona tratada. Por lo tanto, dificulta la acción de bacterias cariogénicas y sus metabolitos ácidos inclusive en las zonas más profundas del esmalte, inviabilizando la progresión del proceso carioso (20).

La técnica de infiltración resinosa también está indicada para el tratamiento estético de desmineralizaciones crónicas del esmalte dental (lesiones iniciales de caries), las cuales son muy comunes en superficies lisas de dientes anteriores durante y después del tratamiento ortodóntico con aparatología fija (21). La presencia de aditamentos como brackets y bandas ortodónticas dificulta la correcta ejecución de las técnicas de higiene bucal, favorece el acumulo de biopelícula, potencializa el riesgo de desmineralización dental y la aparición de dichas lesiones (22). En estos casos, se produce una disminución considerable en el índice de refracción de la luz en los cristales de hidroxiapatita (HAp) del esmalte, incluso hasta 1,0. No obstante, el monómero TEGDMA incorporado en el infiltrante resinoso presenta un índice de refracción de 1,46; similar a la HAp (1,62) del esmalte sano adyacente a la lesión. Es decir, una vez el material resinoso ha penetrado en las microporosidades de la zona afectada, se producen cambios sustanciales en la dispersión de la luz incidente y un efecto “mimético” (23,24). El infiltrante resinoso también ha sido indicado para mejorar el

aspecto estético de lesiones compatibles con fluorosis leve en superficies lisas; sin embargo, es necesaria mayor evidencia laboratorial y clínica que confirme la efectividad para dicho abordaje (9,25).

Este nuevo material a base de resina está contraindicado en el tratamiento de lesiones generadas por defectos micromorfológicos del desarrollo del esmalte como hipomineralizaciones de origen traumático, congénito y fluorosis severa (9). El origen de dichas lesiones generalmente está asociado con alteraciones microestructurales profundas (presencia de cristales de HAp ampliamente separados e irregulares) y en muchos casos las alteraciones alcanzan la unión amelo-dentinaria (26). Consecuentemente, la técnica de infiltración resinosa no mimetizará de forma efectiva el aspecto de dichas lesiones y los resultados estéticos pueden ser impredecibles (27).

### Presentación comercial y modo de aplicación

La presentación comercial del infiltrante resinoso se observa en la figura 1. Contiene una jeringa con el material monomérico propiamente dicho (ICON® infiltrant). Además, otra que incorpora ácido clorhídrico (HCl) al 15% (Icon® Etch) y etanol al 99% (Icon® Dry). Existe un kit específico para el tratamiento de lesiones iniciales de caries dental localizadas en superficies lisas de dientes anteriores y otro para ser usado en regiones proximales en sector anterior y posterior.

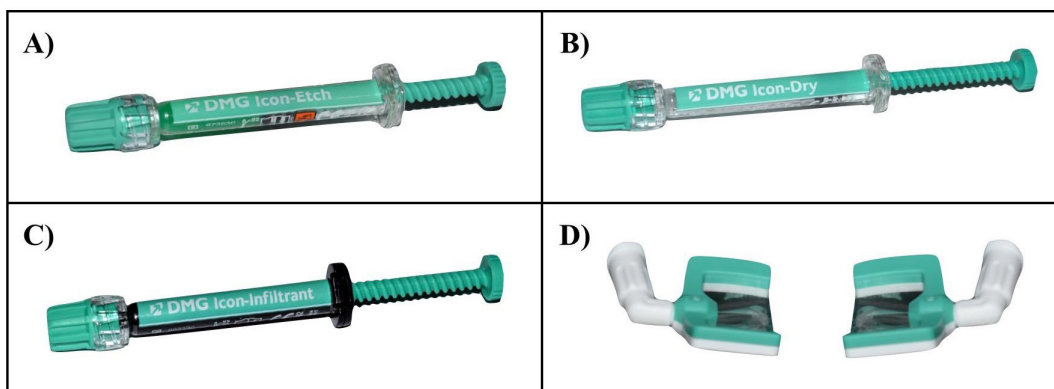


Figura 1. Presentación comercial del kit ICON® (DMG, Germany). A) Ácido clorhídrico HCl al 15% (Icon® Etch). B) Etanol al 99% (Icon® Dry). C) Infiltrante resinoso propiamente dicho (Icon® Infiltrant). D) Aplicadores para el tratamiento en superficies proximales.

La figura 2 resume la secuencia de pasos para el uso del infiltrante resinoso. El ácido clorhídrico al 15% (Icon® Etch) es usado como agente desmineralizante de la superficie del esmalte afectado por caries, aumentando el grado de porosidad y facilitando la posterior infiltración del material monomérico. A diferencia de las técnicas operatorias convencionales, en las cuales se usa ácido fosfórico entre 35-40% por 20 a 30 segundos en esmalte (28), para la técnica de infiltración resinosa se indica el uso de HCl máximo 3 aplicaciones de 2 minutos cada una (9). Posteriormente, se procede al lavado profuso con agua por

30 segundos para remover los excesos del ácido HCl y detritos minerales formados en la superficie dental. Enseguida se realiza secado leve con aire y aplicación de etanol al 99% (Icon® Dry) por 30 segundos, para deshidratar la zona tratada. Este último compuesto químico actúa como indicador temporal y subjetivo de la profundidad del grabado ácido en el tratamiento estético de lesiones presentes en dientes anteriores. Es decir, si el uso del etanol induce cambios ópticos favorables en la superficie desmineralizada, indica que el procedimiento de grabado ácido previo fue suficientemente efectivo para aumentar la porosidad del esmalte y viabilizar la posterior infiltración del material resinoso.

Finalmente, se procede a la etapa de infiltración resinosa propiamente dicha donde se aplica el material y se deja actuar durante 2 minutos antes de ser polimerizado (tiempo de infiltración resinosa), se remueven los excesos y fotopolimeriza por 40 segundos (9). Caso sea necesario, se puede realizar una segunda aplicación del material monomérico y fotopolimerización para aumentar la proporción de microporosidades obturadas y consecuentemente la densidad de la zona tratada (9). Es importante destacar que todo el procedimiento operatorio debe ser realizado sobre aislamiento absoluto para evitar efectos tóxicos y cáusticos promovidos por la acción del HCl en los tejidos bucales.

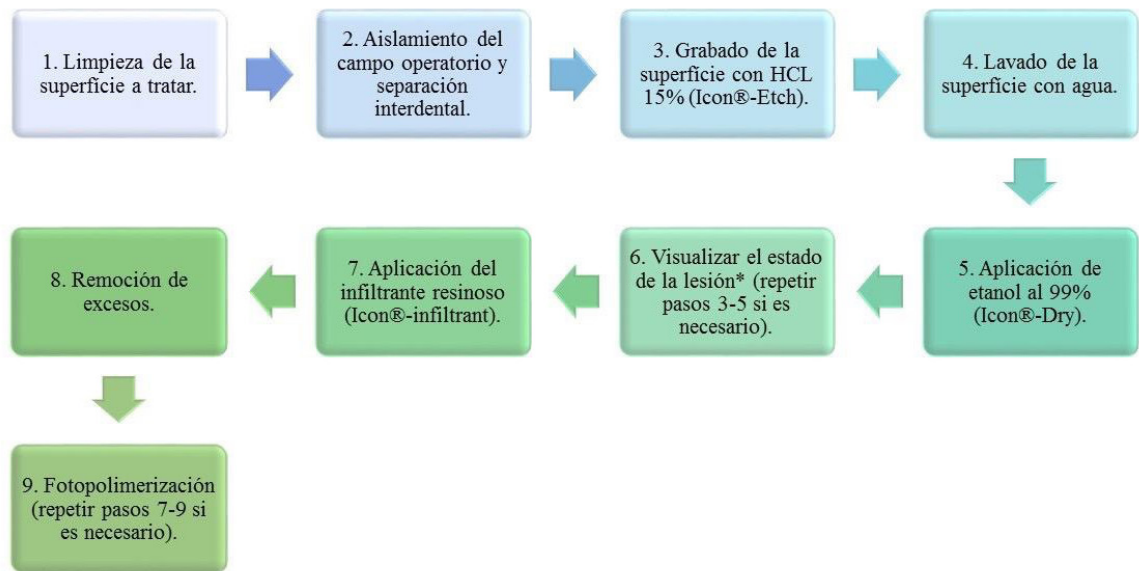


Figura 2. Resumen del modo de aplicación del infiltrante resinoso. Adaptado de las indicaciones del fabricante (ICON®, DMG). \*En tratamiento de lesiones de mancha blanca compatibles con desmineralización en superficies lisas de dientes anteriores.

Actualmente, algunos autores han propuesto variaciones (“Deep infiltration” o infiltración profunda) a la técnica original, para alcanzar mayor previsibilidad en el tratamiento estético de hipomineralizaciones de origen traumático o congénito. Son necesarios tratamientos de superficie más agresivos con auxilio de instrumental rotatorio para remover un volumen mínimo de estructura dental, asociado a la acción del HCl al 15% para incrementar la permeabilidad del esmalte y posterior difusión del material resinoso (29). Este

objetivo también puede ser alcanzado a través de aire abrasivo con partículas de óxido de aluminio ( $\text{AlO}_3$ ), dispensadas por sistemas como Cojet™ o Rocatec™ (3M ESPE) (29,30).

### Evidencia laboratorial

La mayor parte de la evidencia científica disponible sobre el desempeño de este material se fundamenta en estudios *in vitro*, que evalúan aspectos como resistencia a la abrasión de zonas infiltradas, adhesión bacteriana y potencial de penetración del infiltrante resinoso en la estructura dental (31-34). Un estudio reciente publicado por Perdigão J. et al (2019) analizó aspectos morfológicos de las lesiones iniciales de caries y su interacción con el infiltrante resinoso, mostrando que el grabado con ácido clorhídrico al 15% es efectivo para eliminar parcialmente la capa superficial mineralizada, presente en las lesiones de caries iniciales, y lograr profundidad adecuada de desmineralización en el esmalte que será posteriormente infiltrado. Este estudio reveló que la infiltración es mayor en las lesiones de mancha blanca (valores promedios de 2,1 a 92,1  $\mu\text{m}$ ) comparado con esmalte sano (0,9 a 2,0  $\mu\text{m}$ ). Además, los autores evidenciaron que el infiltrante resinoso logró recubrir los cristales de hidroxapatita del esmalte, presentes en las lesiones iniciales de caries, formando una capa híbrida que protege al esmalte de futuros ataques ácidos (35). Araujo et al. compararon el infiltrante resinoso comercial con algunos infiltrantes experimentales constituidos por diversas concentraciones de monómeros metacrilato como TEGDMA, Bisfenol etoxilado metacrilato (Bis-EMA), Hidroxietilmetacrilato (HEMA), dimetacrilato de uretano (UDMA) y algunos solventes. Los resultados mostraron que el material comercial alcanzó mayor difusión en el esmalte dental y el patrón obtenido fue más homogéneo en comparación con las formulaciones experimentales (36). Al comparar el potencial de penetración de agentes remineralizantes como CPP-ACP con el infiltrante resinoso; se evidenció que este nuevo material presentó mayor difusión en esmalte humano (26,32  $\mu\text{m}$  aproximadamente) en comparación con el agente remineralizante. También se ha reportado mayor porcentaje de área y profundidad de penetración en comparación con sellantes resinosos (37,38). Otro estudio evaluó el potencial de penetración del infiltrante resinoso, tres tipos de sistemas adhesivos; AdheSE® (Ivoclar Vivadent), Tetric N-Bond® (Ivoclar Vivadent) y Adper Single Bond 2® (3M ESPE) y un sellante de fosas y fisuras Heliobond Clear (Ivoclar Vivadent) en muestras de esmalte dental bovino con lesiones de erosión inducidas artificialmente. Los resultados de Microscopía Confocal Láser revelaron que el infiltrante resinoso presentó mayor potencial de penetración en el esmalte (promedio: 8,24  $\mu\text{m}$ ), mientras que los otros materiales evaluados infiltraron en promedio entre 1,52 y 6,03  $\mu\text{m}$  (39).

Además de la baja viscosidad del infiltrante resinoso, las variables operatorias juegan un papel importante en su potencial de difusión en la estructura dental. En relación al tiempo de grabado con ácido clorhídrico, se ha reportado que cuando se emplean tiempos inferiores (entre 0,5 a 1 minuto) se formaron tags de resina con menor extensión (164  $\mu\text{m}$ ) en esmalte de dientes deciduos, comparado con la aplicación por tiempos mayores (3 a

5 minutos), alcanzando valores promedios de infiltración entre 286 y 349 $\mu\text{m}$ , respectivamente (40). Con respecto al tiempo de infiltración resinosa, un análisis por Microscopía Confocal Láser reveló que la permanencia del material resinoso en la superficie dental entre 0,5 a 1 minuto y posterior polimerización formó tags con extensión promedio de 150 $\mu\text{m}$ . Por el contrario, cuando se esperó entre 3 a 5 minutos para fotopolimerizar el material, la profundidad de penetración en esmalte superó 400 $\mu\text{m}$  (41). En otro estudio de Microscopía Confocal Láser se utilizaron tres técnicas de aplicación del ácido clorhídrico (manual, sónica o ultrasónica) en conjunto con ácido fosfórico en molares humanos con lesiones de caries inducidas artificialmente. Los resultados revelaron mayor profundidad de penetración del infiltrante para la aplicación sónica (66,8%) y ultrasónica (84,1%) en comparación con la técnica manual (28,0%). Además, hubo mayor profundidad de penetración del infiltrante resinoso al asociar ácido clorhídrico y ácido fosfórico (34,5%) en comparación con el ácido clorhídrico independiente (28,0%) (42). Otras estrategias experimentales como el precalentamiento del infiltrante resinoso a 55°C han sido estudiadas porque la aplicación de calor logra disminuir aún más la viscosidad de materiales resinosos. Sin embargo, el cambio de viscosidad del infiltrante resinoso no logró mejorar el patrón de penetración en el esmalte desmineralizado (43).

Las características micromorfológicas de la superficie dental y actividad de la lesión de caries determinan en gran medida el potencial de erosión superficial y coeficiente de penetración. Es decir, cuando el infiltrante resinoso se aplica sobre lesiones de caries activas la prolongación de tags resinosos formados es mayor, revelando profundidad media de 460 $\mu\text{m}$ . No obstante, cuando el infiltrante resinoso se utiliza sobre lesiones de caries inactivas, la extensión de los tags de resina fue de apenas 288 $\mu\text{m}$  como mostrado en el estudio de Neuhaus et al (2013) (44). Este fenómeno se podría explicar por el aumento de la pérdida mineral y mayor número de irregularidades en las lesiones activas de caries, lo que aumentaría las porosidades superficiales y la sensibilidad al grabado ácido, facilitando la posterior infiltración del material resinoso (44). Algunos estudios muestran que, además de las lesiones activas de caries, existe mayor penetración de infiltrante resinoso en el esmalte de dientes deciduos (32,6 $\mu\text{m}$  aproximadamente) que en dientes permanentes (24,2 $\mu\text{m}$  aproximadamente) debido a la menor dureza, densidad y presencia de capa aprismática en el esmalte de los dientes deciduos (45,46).

En relación a la efectividad del infiltrante resinoso para enmascarar lesiones iniciales de caries en esmalte, un estudio por espectrofotometría de reflectancia, reveló que inmediatamente después de la aplicación de este material se observa una reducción significativa en los valores de  $\Delta E$  (Diferencia total del color) entre el esmalte desmineralizado y la región infiltrada. Es importante mencionar que otros materiales dentales como sistemas adhesivos y resinas compuestas también son efectivos para este fin en lesiones producidas artificialmente en esmalte dental. Un estudio publicado por Theodory (2019), mostró que

el infiltrante resinoso presentó una capacidad de mimetización de las lesiones de mancha blanca similar a sellantes resinosos (38). El infiltrante resinoso es capaz de producir efectos significativos en términos de luminosidad ( $\Delta L$ ) de las lesiones de mancha blanca. Sin embargo, los resultados espectrofotométricos de diferencia total de color ( $\Delta E$ ) son similares entre el infiltrante y diversos sistemas adhesivos (47).

Hallgren et al (2016) evaluaron por espectrofotometría y método visual la coloración de lesiones de mancha blanca posterior a la técnica de infiltración resinosa, donde se detectaron mejoras ópticas en el esmalte tratado, confirmada por los valores  $\Delta E$  entre la medición inicial y después de la infiltración resinosa (48). Otro estudio espectrofotométrico evaluó el efecto del número de aplicaciones de infiltrante resinoso y ácido clorhídrico en el cambio de color de las manchas blancas en esmalte, dentina superficial y profunda. Los resultados mostraron que los menores valores  $\Delta E$  se obtuvieron al realizar una aplicación de ácido clorhídrico y dos aplicaciones de infiltrante resinoso para esmalte profundo, dentina profunda y superficial. En esmalte superficial, los menores valores de  $\Delta E$  fueron alcanzados cuando se aplicó una vez el ácido clorhídrico seguido de una aplicación de infiltrante resinoso (49).

Sezici et al (2020) realizaron un estudio de fluorescencia en el que evaluaron la eficacia del infiltrante resinoso en lesiones de caries iniciales y avanzadas, observando un aumento significativo de fluorescencia, disminución del área de las manchas blancas de 3,44mm<sup>2</sup> a 0,18mm<sup>2</sup> para lesiones iniciales y de 4,71mm<sup>2</sup> a 0,29mm<sup>2</sup> para lesiones avanzadas luego del tratamiento (50). Al comparar el efecto de cambio de color del infiltrante resinoso con pasta de nanohidroxiapatita (nano-HA) y microabrasión; el infiltrante resinoso mejoró significativamente el color de las lesiones iniciales de caries, presentando los menores valores de  $\Delta E$ . Además, al realizar un seguimiento 6 meses después de la aplicación, no hubo cambios de color significativos (51). Sin embargo, al igual que todos los materiales dentales a base de resina, el infiltrante presenta la desventaja de ser susceptible a la pigmentación superficial por agentes extrínsecos a lo largo del tiempo, presentando menor estabilidad, comparado con resinas compuestas y sellantes de fosas y fisuras (52,53). No obstante, dichas alteraciones superficiales pueden ser reversibles a través del pulido de las zonas tratadas (52,54).

### Evidencia clínica

Dentro del concepto multifactorial de la caries dental, el consumo de azúcares en la dieta, higiene bucal, tiempo, entre otros factores juegan un papel importante en la progresión de las lesiones iniciales a estadios más avanzados. Un estudio clínico a corto plazo evaluó la efectividad del infiltrante resinoso en el tratamiento de lesiones cariosas proximales en niños, adolescentes y adultos jóvenes. Después de 12 meses de seguimiento, apenas 4,7% de las lesiones iniciales progresaron. Además, las regiones tratadas no presentaron acúmulo



de biopelícula, favoreciendo la paralización del proceso carioso (55). Al comparar los efectos terapéuticos del infiltrante resinoso con un péptido autoensamblable (P11-4) y aplicación de barniz de flúor en lesiones de mancha blanca, el infiltrante resinoso mostró el mayor índice de paralización de las lesiones, según mediciones de fluorescencia láser, incluso 6 meses después del tratamiento (56). Otros estudios revelaron que la tasa de progresión radiográfica de las lesiones cariosas iniciales infiltradas es entre 5 y 7% después de 18 meses, siendo más eficaz en aquellas que involucraron el tercio medio del esmalte, comparadas con lesiones localizadas en la dentina superficial (57,23).

Aunque los cambios en las condiciones bucales, dieta y tiempo son determinantes en la progresión del proceso carioso y degradación de materiales poliméricos, algunos ensayos clínicos de boca dividida con seguimiento de 36 meses confirman que el uso de infiltrante resinoso continúa siendo efectivo, mostrando tasas de progresión de caries entre 4 a 32,4%, mientras que, en los grupos no infiltrados, la progresión de caries iniciales a estadios cavitacionales puede variar entre 42 a 73% (58,59). Caglar et al. también realizaron un seguimiento de lesiones cariosas iniciales tratadas con infiltrante resinoso, presente en las superficies dentales proximales de adolescentes entre 14 y 17 años. Los resultados radiográficos mostraron que no hubo progresión de las lesiones de caries después de varios periodos de evaluación, incluso 4 años post-infiltración. Además, el análisis clínico evidenció ausencia de sangrado gingival y mejoras en los hábitos de higiene bucal de los pacientes (60). Recientemente, Paris et al (2020), realizaron un seguimiento de 7 años en lesiones cariosas iniciales proximales. Al finalizar el seguimiento, hubo progresión apenas en 9% de las lesiones infiltradas, mientras que en el grupo control la progresión fue de 45% (61). El infiltrante resinoso no ha sido utilizado ampliamente como alternativa terapéutica o preventiva en región de fosas y fisuras. Sin embargo, un estudio clínico con seguimiento a 24 meses comparó el desempeño del infiltrante resinoso con un sellante de fosas y fisuras además de la combinación de estos para la prevención de caries. Los resultados mostraron que hubo menor incidencia de caries en el grupo donde se utilizó de forma conjunta infiltrante resinoso y sellante de fosas y fisuras (62).

Es importante resaltar que el infiltrante resinoso no ejerce acción remineralizante, por esta razón se ha recomendado el uso concomitante con agentes como fluoruros para potenciar el efecto preventivo, especialmente en pacientes que presentan alto riesgo de caries. De hecho, un estudio clínico con seguimiento a un año de pacientes pediátricos con alto y medio riesgo de caries evidenció que hubo menor progresión de las lesiones en los pacientes tratados con infiltrante resinoso (11,9%) en comparación con los tratados únicamente con medidas de higiene oral (33,3%) (63). Turska-Szybka et al (2016) revelaron que después de un año de seguimiento, 92,1% de las lesiones de caries tratadas con infiltrante resinoso y barniz fluorado al 2,26% (Duraphat, Woelm Pharma GmbH, Germany), no progresaron. Sin embargo, en el grupo de pacientes pediátricos tratados apenas con barniz

fluorado, el 70,6% de las lesiones cariosas no cavitadas no progresaron (64). Por el contrario, Ekstrand et al (2010) reportaron menor efectividad clínica del infiltrante en caries iniciales en superficies proximales de dientes deciduos después de 12 meses de seguimiento. Los resultados confirmaron que no hubo progresión en el 69% de las lesiones de caries que recibieron terapia combinada (infiltrante resinoso y barniz fluorado) siendo, esta última, más efectiva que el uso de barniz (65). Bakhshandeh y Ekstrand (2015) también observaron que la técnica de infiltración asociada al uso del mismo barniz fluorado fue más efectiva para controlar la progresión de caries iniciales en superficie oclusal de dientes deciduos comparado con el uso de barniz fluorado después de 3 años de seguimiento. Por el contrario, no hubo diferencias, en términos de efectividad, al asociar estrategias convencionales como sellantes y barniz fluorado (65,66).

En relación a la efectividad del infiltrante resinoso para enmascarar lesiones iniciales de caries, pocos estudios clínicos a corto y mediano plazo se encuentran disponibles. Feng et al evaluaron 48 dientes de pacientes con lesiones de mancha blanca post-ortodóntica en superficie vestibular de dientes anteriores. En este caso, las fotografías estandarizadas fueron obtenidas inmediatamente después de la infiltración resinosa, 1 semana, 6 y 12 meses. El análisis imagenológico mostró que el 22,9% de las lesiones fueron enmascaradas completamente mientras que 77,1% presentaron enmascaramiento parcial (67). Las evaluaciones espectrofotométricas con 6 meses de seguimiento han evidenciado disminución significativa de los valores de  $\Delta E$  entre la región infiltrada y el esmalte sano subyacente, lo cual significa que hubo mejoras importantes en el aspecto estético de la lesión (68). El mismo grupo de pacientes fue evaluado 12 meses post-infiltración y los resultados espectrofotométricos presentaron estabilidad de los resultados estéticos, comparado con el seguimiento clínico realizado 6 meses después de la infiltración resinosa (69).

### Perspectivas futuras

Las investigaciones más recientes sobre este tema evalúan el efecto de la incorporación experimental de partículas con potencial bio-mimético como HAp, ACP, vidrio bio-activo de zinc-policarboxilato, bioglass 45S5, silicato de calcio modificado con fosfato beta-tricalcico ( $\beta$ -TCP), también monómeros de amonio cuaternario, sal de yodonio y quitosano, TEGDMA y éster de metacrilato de 2-hidroxietilo de ácido fosfórico (PAM) en las propiedades físico-químicas del material y el coeficiente de penetración en esmalte, mostrando resultados promisorios (70-75). Estas modificaciones químicas están orientadas principalmente a disminuir la susceptibilidad a la desmineralización de los tejidos dentales duros, potencializar el efecto preventivo en la caries dental, promover efecto antimicrobiano y optimizar las propiedades físico-químicas de infiltrantes experimentales. Por lo tanto, se espera que a futuro existan infiltrantes resinosos de uso comercial con potencial remineralizante y propiedades físico-químicas mejoradas.

## Limitaciones y fortalezas

Debido a que el infiltrante resinoso es un material odontológico relativamente nuevo en el mercado odontológico, son pocos los estudios clínicos que se han realizado con amplio tiempo de seguimiento, comparación de materiales en el tratamiento de la caries dental y control de variables extrínsecas que podrían incidir en los resultados, por lo tanto, se considera una limitación de la presente revisión de literatura. Se recomiendan futuros estudios laboratoriales, clínicos y revisiones de literatura que aborden otras aplicaciones del infiltrante resinoso en odontología preventiva y estética. Una de las principales fortalezas de esta revisión de literatura fue el abordaje integral del tema, con el objetivo de contribuir a una mejor comprensión a clínicos e investigadores.

## Conclusiones

Los estudios *in vitro* evidenciaron que el potencial de penetración del infiltrante resinoso fue superior a otros materiales como adhesivos, sellantes y complejos remineralizantes. También es capaz de mejorar el aspecto estético de lesiones de mancha blanca en esmalte, inducidas de forma artificial.

Los estudios clínicos a corto y mediano plazo mostraron que el uso del infiltrante resinoso resultó efectivo para el control de lesiones iniciales de caries dental, en ambos tipos de dentición y puede ser asociada a otras estrategias para aumentar el efecto preventivo. Además, esta técnica parece ser promisoría para mejorar el aspecto estético de lesiones presentes en zonas adyacentes a aditamentos ortodónticos. No obstante, se necesita mayor evidencia clínica que confirme la estabilidad de los resultados estéticos.

## Conflicto de interés

Los autores declaran que no existe ningún conflicto de interés que pueda comprometer el desarrollo de la presente revisión de literatura.

## Referencias bibliográficas

1. Douglass JM, Douglass AB, Silk HJ. A practical guide to infant oral health. *Am Fam Physician* 2004; 70(11): 2113–2120.
2. Bagramian RA, Garcia-Godoy F, Volpe AR. The global increase in dental caries. A pending public health crisis. *Am J Dent* 2009; 22(1):3-8.
3. Dawes C. What is the critical pH and why does a tooth dissolve in acid? *J Can Dent Assoc* 2003; 69(11): 722-724.
4. Cury JA, Tenuta LM. Enamel remineralization: controlling the caries disease or treating early caries lesions? *Braz Oral Res* 2009; 23 Suppl 1:23-30.
5. Diniz MB, Eckert GJ, González-Cabezas C, Cordeiro Rde C, Ferreira-Zandona AG. Caries Detection around Restorations Using ICDAS and Optical Devices. *J Esthet Restor Dent* 2016; 28(2):110-121.
6. Melgar RA, Pereira JT, Luz PB, Hugo FN, Araujo FB. Differential Impacts of Caries Classification in Children and Adults: A Comparison of ICDAS and DMF-T. *Braz Dent J* 2016; 27(6):761-766.
7. Boye U, Pretty IA, Tickle M, Walsh T. Comparison of caries detection methods using varying numbers of intra-oral digital photographs with visual examination for epidemiology in children. *BMC Oral Health* 2013;13-613:6.
8. Martignon S, Pitts NB, Goffin G, Mazevet M, Douglas GVA, Newton JT, Twetman S, Deery C, Doméjean S, Jablonski-Momeni A, Banerjee A, Kolker J, Ricketts D, Santamaria RM. CariesCare practice guide: consensus on evidence into

- practice. *Br Dent J* 2019;227(5):353-362.
9. DMG. Chemisch-Pharmazeutische Fabrik GmbH Elbgaustraße 248 22547 Hamburg [www.dmg-dental.com](http://www.dmg-dental.com).
  10. Jia L, Stawarczyk B, Schmidlin PR, Attin T, Wiegand A. Influence of caries infiltrant contamination on shear bond strength of different adhesives to dentin. *Clin Oral Investig* 2013; 17(2):643-648.
  11. Tulunoglu O, Tulunoglu IF, Antonson SA, Campillo-Funollet M, Antonson D, Munoz-Viveros C. Effectiveness of an infiltrant on sealing of composite restoration margins with/without artificial caries. *J Contemp Dent Pract* 2014; 15(6):717-725.
  12. Bakhshandeh A, Ekstrand K. Infiltration and sealing versus fluoride treatment of occlusal caries lesions in primary molar teeth. 2-3 years results. *Int J Paediatr Dent* 2015; 25(1):43-50.
  13. Paris S, Meyer-Lueckel H. Inhibition of caries progression by resin infiltration in situ. *Caries Res* 2010; 44(1):47-54.
  14. Gelani R, Zandona AF, Lippert F, Kamocha MM, Eckert G. In vitro Progression of artificial white spot lesions sealed with an infiltrant resin. *Oper Dent* 2014; 39(5): 481-488.
  15. Albuquerque PP, Moreira AD, Moraes RR, Cavalcante LM, Schneider LF. Color stability, conversion, water sorption and solubility of dental composites formulated with different photoinitiator systems. *J Dent* 2013; 41 Suppl 3: e67-72.
  16. Shivanna V, Shivakumar B. Novel treatment of white spot lesions: A report of two cases. *J Conserv Dent* 2011; 14(4): 423-426.
  17. Sidhu SK, Nicholson JW. A Review of Glass-Ionomer Cements for Clinical Dentistry. *J Funct Biomater*. 2016 Jun 28;7(3):16.
  18. Dawood AE, Parashos P, Wong RHK, Reynolds EC, Manton DJ. Calcium silicate-based cements: composition, properties, and clinical applications. *J Investig Clin Dent*. 2017 May;8(2).
  19. Mejaré I, Källest IC, Stenlund H. Incidence of approximal caries from 11 to 22 years of age in Sweden: A prospective radiographic study. *Caries Res* 1999; 33(2): 93-100.
  20. Manoharan V, Arun Kumar S, Arumugam SB, Anand V, Krishnamoorthy S, Methippara JJ. Is Resin Infiltration a Microinvasive Approach to White Lesions of Calcified Tooth Structures?: A Systemic Review. *Int J Clin Pediatr Dent*. 2019 Jan-Feb;12(1):53-58.
  21. Hammad SM, El Banna M, El Zayat I, Mohsen MA. Effect of resin infiltration on white spot lesions after debonding orthodontic brackets. *Am J Dent*. 2012; 25(1):3-8.
  22. Cozzani M, Ragazzini G, Delucchi A, Mutinelli S, Barreca C, Rinchuse DJ, Servetto R, Piras V. Oral hygiene compliance in orthodontic patients: a randomized controlled study on the effects of a post-treatment communication. *Prog Orthod*. 2016;17(1):41.
  23. Paris S, Hopfenmuller W, Meyer-Lueckel H. Resin infiltration of caries lesions: an efficacy randomized trial. *J Dent Res* 2010; 89:823-826.
  24. Kugel G, Arsenaault P, Papas A. Treatment modalities for caries management, including a new resin infiltration system. *Compend Contin Educ Dent* 2009;30 (3):1-10.
  25. Muñoz MA, Arana-Gordillo LA, Gomes GM, Gomes OM, Bombarda NH, Reis A, Loguercio AD. Alternative esthetic management of fluorosis and hypoplasia stains: blending effect obtained with resin infiltration techniques. *J Esthet Restor Dent* 2013; 25(1):32-39.
  26. Fejerskov O, Yanagisawa T, Tohda H, Larsen MJ, Josephsen K, Mosha HJ. Post-eruptive changes in human dental fluorosis--a histological and ultrastructural study. *Proc Finn Dent Soc* 1991; 87(4):607-619.
  27. Crombie F, Manton D, Palamara J, Reynolds E. Resin infiltration of developmentally hypomineralised enamel. *Int J Paediatr Dent* 2014; 24(1):51-55.
  28. Galan D, Lynch E. Principles of enamel etching. *J Ir Dent Assoc* 1993; 39(4):104-111.
  29. Attal JP, Atlan A, Denis M, Vennat E, Tirlat G. White spots on enamel: treatment protocol by superficial or deep infiltration (part 2). *Int Orthod*. 2014;12(1):1-31
  30. Yim HK, Kwon HK, Kim BI. Modification of surface pre-treatment for resin infiltration to mask natural white spot lesions. *J Dent*. 2014; 42(5):588-94.
  31. Yetkiner E, Wegehaupt FJ, Attin R, Wiegand A, Attin T. Stability of two resin combinations used as sealants against toothbrush abrasion and acid challenge in vitro. *Acta Odontol Scand*. 2014; 72(8):825-830.
  32. Aziznezhad M, Alaghemand H, Shahande Z, Pasdar N, Bijani A, Eslami A, Dastan Z. Comparison of the effect of resin infiltrant, fluoride varnish, and nano-hydroxy apatite paste on surface hardness and streptococcus mutans adhesion to artificial enamel lesions. *Electron Physician*. 2017; 9(3):3934-3942.
  33. Subramaniam P, Girish Babu KL, Lakhota D. Evaluation of penetration depth of a commercially available resin infiltrate into artificially created enamel lesions: An in vitro study. *J Conserv Dent*. 2014;17(2):146-149.
  34. Freitas MCCA, Nunes LV, Comar LP, Rios D, Magalhães AC, Honório HM, Wang L. In vitro effect of a resin infiltrant on different artificial caries-like enamel lesions. *Arch Oral Biol*. 2018; 95:118-124
  35. Perdigão J. Resin infiltration of enamel white spot lesions: An ultramorphological analysis. *J Esthet Restor Dent*. 2020;

- 32(3):317-324.
36. Araújo GS, Sfalcin RA, Araújo TG, Alonso RC, Puppini-Rontani RM. Evaluation of polymerization characteristics and penetration into enamel caries lesions of experimental infiltrants. *J Dent.* 2013; 41(11):1014-1019.
  37. Zankalouny S, Fattah W, Shabrawy S. Penetration depth and enamel microhardness of resin infiltrant and traditional techniques for treatment of artificial enamel lesions. *Alexandria Dental Journal.* 2016; 41: 20-25.
  38. Theodory TG, Kolker JL, Vargas MA, Maia RR, Dawson DV. Masking and Penetration Ability of Various Sealants and ICON in Artificial Initial Caries Lesions In Vitro. *J Adhes Dent.* 2019;21(3):265-272.
  39. Ionta FQ Penetration of resin-based materials into initial erosion lesion: A confocal microscopic study. *Microsc Res Tech.* 2016; 79(2):72-80.
  40. Paris S, Soviero VM, Seddig S, Meyer-Lueckel H. Penetration depths of an infiltrant into proximal caries lesions in primary molars after different application times in vitro. *Int J Paediatr Dent.* 2012; 22(5):349-55.
  41. Meyer-Lueckel H, Chatzidakis A, Naumann M, Dörfer CE, Paris S. Influence of application time on penetration of an infiltrant into natural enamel caries. *J Dent.* 2011; 39(7):465-9.
  42. López López EA, Dominguez JA, Gomes GM, Mora CAP, Bittencourt BF, Gomes JC, Gomes OMM. Effect of Conditioning Protocols and Ultrasonic Application of an Infiltrant Resin in White Spot Lesions. *Braz Dent J.* 2019;30(1):58-65.
  43. Gaglianone LA, Pfeifer CS, Mathias C, Puppini-Rontani RM, Marchi GM. Can composition and preheating improve infiltrant characteristics and penetrability in demineralized enamel? *Braz Oral Res.* 2020;34:e099.
  44. Neuhaus KW, Schlafer S, Lussi A, Nyvad B. Infiltration of natural caries lesions in relation to their activity status and acid pretreatment in vitro. *Caries Res.* 2013; 47(3): 203-10.
  45. Aswani R, Chandrappa V, Uloopi KS, Chandrasekhar R, RojaRamya KS. Resin Infiltration of Artificial Enamel Lesions: Evaluation of Penetration Depth, Surface Roughness and Color Stability. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2019;12(6):520-523.
  46. Turska-szybka A, Lewandowska M, Olczak-kowalczyk D, et al. Resin infiltration of natural caries lesions on smooth surfaces of primary teeth – in vitro studies. *Dent Med Probl.* 2014;51(3):308–317.
  47. de Lacerda AJ, da Silva Ávila DM, Borges AB, Pucci CR, Rocha Gomes Torres C. Adhesive Systems as an Alternative Material for Color Masking of White Spot Lesions: Do They Work?. *J Adhes Dent.* 2016;18(1):43-50.
  48. Hallgren K, Akyalcin S, English J, Tufekci E, Paravina RD. Color Properties of Demineralized Enamel Surfaces Treated with a Resin Infiltration System. *J Esthet Restor Dent.* 2016; 28(5):339-346.
  49. Abbas BA, Marzouk ES, Zaher AR. Treatment of various degrees of white spot lesions using resin infiltration-in vitro study. *Prog Orthod.* 2018;19(1):27.
  50. Sezici YL, Çınarcık H, Yetkiner E, Attin R. Low-Viscosity Resin Infiltration Efficacy on Postorthodontic White Spot Lesions: A Quantitative Light-Induced Fluorescence Evaluation. *Turk J Orthod.* 2020;33(2):92-97.
  51. Hammad SM, El-Wassefy NA, Alsayed MA. Evaluation of color changes of white spot lesions treated with three different treatment approaches: an in-vitro study. *Dental Press J Orthod.* 2020;25(1):26-27.
  52. Ceci M, Rattalino D, Viola M, Beltrami R, Chiesa M, Colombo M, Poggio C. Resin infiltrant for non-cavitated caries lesions: evaluation of color stability. *J Clin Exp Dent.* 2017; 9(2): 231-237.
  53. Zhang RQ, Li DJ, Zhao XY. [Evaluation of the color stability of infiltrant resin in comparison to aesthetic composite resins]. *Hua Xi Kou Qiang Yi Xue Za Zhi.* 2019 Jun 1;37(3):270-274
  54. Paris S, Schwendicke F, Keltsch J, Dörfer C, Meyer-Lueckel H. Masking of white spot lesions by resin infiltration in vitro. *J Dent.* 2013; 41 Suppl 5: 28-34.
  55. Altarabulsi MB, Alkilzy M, Petrou MA, Splieth C. Clinical safety, quality and effect of resin infiltration for proximal caries. *Eur J Paediatr Dent.* 2014; 15(1):39-44.
  56. Gözetici B, Öztürk-Bozkurt F, Toz-Akalın T. Comparative Evaluation of Resin Infiltration and Remineralisation of Noncavitated Smooth Surface Caries Lesions: 6-month Results. *Oral Health Prev Dent.* 2019;17(2):99-106.
  57. Meyer-Lueckel H, Balbach A, Schikowsky C, Bitter K, Paris S. Pragmatic RCT on the Efficacy of Proximal Caries Infiltration. *J Dent Res.* 2016; 95(5):531-6.
  58. Meyer-Lueckel H, Bitter K, Paris S. Randomized controlled clinical trial on proximal caries infiltration: three-year follow-up. *Caries Res.* 2012;46(6):544-8.
  59. Martignon S, Ekstrand KR, Gomez J, Lara JS, Cortes A. Infiltrating/sealing proximal caries lesions: a 3-year randomized clinical trial. *J Dent Res.* 2012; 91(3): 288-92.
  60. Caglar E, Kuscu OO, Hysi D. Four year Evaluation of Proximal Resin Infiltration in Adolescents. *Acta Stomatol Croat.* 2015; 49(4):304-8.
  61. Paris S, Bitter K, Krois J, Meyer-Lueckel H. Seven-year-efficacy of proximal caries infiltration - Randomized clinical trial. *J Dent.* 2020 Feb;93:103277.
  62. Elkatehy WMA, Bukhari OM. The Efficacy of Different Sealant Modalities for Prevention of Pits and Fissures Caries: A Randomized Clinical Trial. *J Int Soc Prev Community Dent.* 2019; 9(2):119-128

63. Ammari MM, Jorge RC, Souza IPR, Soviero VM. Efficacy of resin infiltration of proximal caries in primary molars: 1-year follow-up of a split-mouth randomized controlled clinical trial. *Clin Oral Investig*. 2018;22(3):1355-1362.
64. Turska-Szybka A, Gozdowski D, Mierzwińska-Nastalska E, Olczak-Kowalczyk D. Randomised Clinical Trial on Resin Infiltration and Fluoride Varnish vs Fluoride Varnish Treatment Only of Smooth-surface Early Caries Lesions in Deciduous Teeth. *Oral Health Prev Dent*. 2016;14(6):485-491.
65. Ekstrand KR, Bakhshandeh A, Martignon S. Treatment of Proximal Superficial Caries Lesions on Primary Molar Teeth with Resin Infiltration and Fluoride Varnish versus Fluoride Varnish Only: Efficacy after 1 Year. *Caries Res* 2010; 44(1): 41–46.
66. Bakhshandeh A, Ekstrand K. Infiltration and sealing versus fluoride treatment of occlusal caries lesions in primary molar teeth. 2-3 years results. *Int J Paediatr Dent*. 2015; 25(1):43-50.
67. Feng CH, Chu XY. Efficacy of one year treatment of icon infiltration resin on post-orthodontic white spots. *Beijing Da Xue Xue Bao*. 2013; 45(1):40-3.
68. Knösel M, Eckstein A, Helms HJ. Durability of esthetic improvement following Icon resin infiltration of multibracket-induced white spot lesions compared with no therapy over 6 months: A single-center, split-mouth, randomized clinical trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2013; 144(1): 86-96.
69. Eckstein A, Helms HJ, Knösel M. Camouflage effects following resin infiltration of postorthodontic white-spot lesions in vivo: One-year follow-up. *Angle Orthod* 2015; 85(3):374-80.
70. Andrade Neto DM, Carvalho EV, Rodrigues EA, Feitosa VP, Sauro S, Mele G, Carbone L, Mazzetto SE, Rodrigues LK, Fechine PB. Novel hydroxyapatite nanorods improve anti-caries efficacy of enamel infiltrants. *Dent Mater*. 2016; 32(6):784-93.
71. Sfalcin RA, Correr AB, Morbidelli LR, Araújo TGF, Feitosa VP, Correr-Sobrinho L, Watson TF, Sauro S. Influence of bioactive particles on the chemical-mechanical properties of experimental enamel resin infiltrants. *Clin Oral Investig* 2017; 21(6):2143-2151.
72. Lausch J, Askar H, Paris S, Meyer-Lueckel H. Micro-filled resin infiltration of fissure caries lesions in vitro. *J Dent* 2017 ;57:73-76.
73. Yu J, Huang X, Zhou X, Han Q, Zhou W, Liang J, Xu HHK, Ren B, Peng X, Weir MD, Li M, Cheng L. Anti-caries effect of resin infiltrant modified by quaternary ammonium monomers. *J Dent*. 2020 Jun;97:103355.
74. Flor-Ribeiro MD, Graziano TS, Aguiar FHB, Stipp RN, Marchi GM. Effect of iodonium salt and chitosan on the physical and antibacterial properties of experimental infiltrants. *Braz Oral Res*. 2019 Aug 15;33:e075.
75. Wang L, Freitas MCCA, Prakki A, Mosquim V, González AHM, Rios D, Honório HM. Experimental self-etching resin infiltrants on the treatment of simulated carious white spot lesions. *J Mech Behav Biomed Mater*. 2021 Jan;113:104146.