



INFILTRACIÓN DE LA CARIES CON RESINA

TRABAJO DE FIN DE GRADO
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA
UNIVERSIDAD DE SEVILLA

Tutora: Jenifer Martín González

Cotutor: Juan José Sauco Marquez

Autor: Marta Estévez Arteaga



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

DRA. JENIFER MARTÍN GONZÁLEZ, PROFESORA TITULAR ADSCRITA AL DEPARTAMENTO DE ESTOMATOLOGÍA, COMO DIRECTORA DEL TRABAJO FIN DE GRADO Y DR. JUAN JOSÉ SAUCO MARQUEZ, PROFESOR ADSCRITO AL DEL DEPARTAMENTO DE ESTOMATOLOGÍA, COMO COTUTOR DEL TRABAJO FIN DE GRADO.

CERTIFICAN: QUE EL PRESENTE TRABAJO TITULADO “INFILTRACIÓN DE LA CARIES CON RESINA” HA SIDO REALIZADO POR MARTA ESTÉVEZ ARTEAGA BAJO NUESTRA DIRECCIÓN Y CUMPLE A NUESTRO JUICIO, TODOS LOS REQUISITOS NECESARIOS PARA SER PRESENTADO Y DEFENDIDO COMO TRABAJO DE FIN DE GRADO.

Y PARA QUE ASI CONSTE Y A LOS EFECTOS OPORTUNOS, FIRMAMOS EL PRESENTE CERTIFICADO, EN SEVILLA A DÍA 21 DE MAYO DE 2018.

D^a JENIFER MARTÍN GONZÁLEZ

TUTORA

D. JUAN JOSÉ SAUCO MARQUEZ

COTUTOR/A

*A mi familia, por el apoyo incondicional.
A mis compañeros, por hacerme el camino más fácil.
A mi tutora, Jenifer Martín, por su implicación absoluta.*

ÍNDICE

1. Introducción.....	1
1.1. La caries.....	1
1.2. Resinas.....	9
2. Objetivos.....	10
3. Material y método.....	11
4. Resultados.....	12
4.1. Usos e indicaciones de las resinas infiltrantes.....	12
4.2. Capacidad de las resinas infiltrantes para frenar el avance de la lesión de caries incipiente.....	16
4.3. Pautas de tratamiento.....	19
4.4. Comparación de la efectividad de las resinas infiltrantes con otros sistemas no invasivos.....	21
5. Discusión.....	25
6. Conclusiones.....	27
7. Bibliografía.....	28

RESUMEN

Introducción: El estadio de evolución de la caries en el cual debe ser tratado y de qué forma debemos hacerlo sigue siendo hoy en día un motivo de controversia entre muchos autores. Nuestro objetivo fundamental siempre es la prevención de esta enfermedad, pero una vez que se ha establecido, debemos frenar su avance. Para las lesiones de caries incipientes se han llevado a cabo muchos tipos de tratamientos desde no invasivos como aplicaciones de flúor a tratamientos verdaderamente invasivos como puede ser la prótesis parcial fija. Una situación clínica frecuente de lesiones incipientes se da en los pacientes que han sido tratados ortodóncicamente, suponiendo para algunos un gran compromiso estético del frente anterior y, siendo necesario, además de frenar el proceso carioso, una mejora estética del paciente. El objetivo de este estudio es revisar la bibliografía existente respecto a una nueva propuesta de tratamiento para estas lesiones cariosas incipientes como es el uso de resinas infiltrantes.

Metodología: Se realizó una búsqueda bibliográfica en Pubmed, MEDLINE y Scopus, con las palabras clave "Resin infiltration" AND caries y "White spot lesion" AND treatment. Se seleccionaron 22 artículos.

Resultados y conclusión: Con este método conseguimos frenar el avance de la caries, además de una mejora estética en las lesiones postortodóncicas. Esta novedosa propuesta se considera un método no invasivo o microinvasivo, con el que, gracias a la resina de baja viscosidad conseguimos penetrar en todo el cuerpo de la lesión, aislando los microorganismos de su entorno, con lo que conseguimos detener el proceso carioso en lesiones que no superan el tercio superior de la dentina, y también, camuflar las denominadas "manchas blancas" postortodóncicas; todo esto sin la necesidad de remoción de estructura dental. Ha demostrado ser un método rápido y eficaz, siendo más barato a largo plazo que otros tratamientos más invasivos.

SUMMARY

Introduction: The stage of evolution of the caries in which it should be treated and how we should do it is still a source of controversy among many authors. Our main goal is always the prevention of this disease, but once it has been established, we must stop its progress. For the incipient caries lesions, many types of non-invasive treatments have been carried out, such as fluoride applications to truly invasive treatments, such as fixed partial dentures. A frequent clinical situation of incipient lesions occurs in patients who have been treated orthodontically, assuming for some a great aesthetic commitment of the anterior front and, being necessary, in addition to stopping the carious process, an aesthetic improvement of the patient. The objective of this review study is to review the efficacy of a new treatment proposal for these incipient carious lesions such as the use of infiltrating resins.

Methodology: A bibliographic search was carried out in Pubmed, MEDLINE and Scopus, with the key words "Resin infiltration" AND caries and "White spot lesion" AND treatment. 22 articles were selected.

Results and conclusion: With this method we manage to slow the progression of the caries, in addition to an aesthetic improvement in the postorthodontic lesions. This novel proposal is considered a non-invasive or microinvasive method, with which, thanks to the low viscosity resin, we can penetrate the entire body of the lesion, isolating the microorganisms from its environment, thereby stopping the carious process in lesions that do not exceed the upper third of the dentine, and also, camouflage the so-called "white spots" postorthodontics, all without the need to remove tooth structure. It has proven to be a quick and effective method, being cheaper in the long term than other more invasive treatments.

INTRODUCCIÓN

LA CARIES

Se define como una enfermedad infecciosa multifactorial en la que los tejidos duros del diente son destruidos por los ácidos que producen las bacterias de la placa dental a partir de los hidratos de carbono de la dieta.

La porción mineral se desmineraliza y la porción orgánica se disgrega.

La etiología de esta enfermedad infecciosa viene dada por la placa bacteriana (biofilm), los hidratos de carbono de la dieta y la susceptibilidad del huésped, como se muestra en la Figura 1.

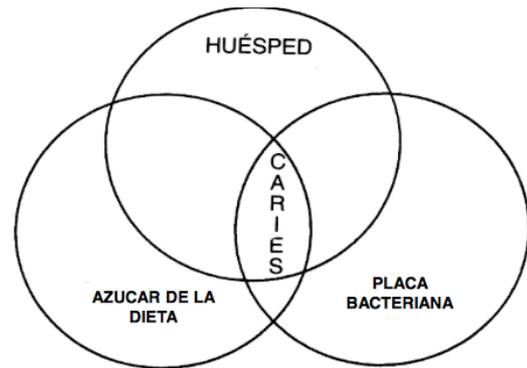


Figura 1. Etiología de la caries.

Además de estos, influyen otros factores moduladores como son el tiempo, la edad del sujeto, su salud general, los factores de ingeniería biodental, el nivel de estudios, el nivel socio-económico, el uso de fluoruros, sus hábitos y la experiencia previa de caries (1).

Sigue siendo una de las enfermedades infecciosas más prevalentes en todo el mundo y que se puede padecer en cualquier momento, mientras sigamos teniendo piezas dentales en la cavidad bucal. Lo que se produce en esta enfermedad infecciosa es un desequilibrio entre la remineralización y la desmineralización producidas por los ácidos bacterianos, produciéndose una mayor desmineralización, lo que conlleva consecuencias negativas para el diente. Hoy en día vemos esta enfermedad como un proceso que tenemos que gestionar adecuadamente, intentando mantener siempre ese equilibrio desmineralización-remineralización.

La podemos clasificar de múltiples formas, según el punto de vista desde el que se observen. Si las clasificamos según su etapa de desarrollo nos podemos encontrar:

1. Mancha blanca: Es la primera manifestación clínica del proceso de la caries que resulta visible a la inspección. Esta lesión se corresponde con una desmineralización sub-superficial del esmalte, con remineralización de la

superficie, y solo se ve bien al secar bien el diente. La dentina puede estar ya afectada. Casi siempre va acompañada de la formación de dentina esclerótica.

El esmalte tiene un índice de refracción de 1,62, el agua de 1,33 y el aire de 1.0. Normalmente, en la zona subsuperficial desmineralizada de la mancha blanca, los poros están llenos de líquido. Los poros se vacían de agua al secar la lesión y se aprecia a simple vista la diferencia entre los índices de refracción del esmalte con agua y del esmalte con aire. Por lo tanto, la lesión se hace mucho más evidente clínicamente cuando se seca con aire. Hay otras técnicas diagnósticas que son capaces de medir los cambios de porosidad del esmalte, como son la radiografía, la fluorescencia y la resistencia eléctrica. Las dos últimas pueden ayudar a detectar la lesión incipiente y a valorar la progresión de la lesión.

2. Con afectación de la dentina no cavitada: la dentina está afectada pero el esmalte está intacto.
3. Cavitada: cuando ya se ha producido el colapso del esmalte. Una lesión cavitada normalmente es una lesión activa. En las caries activas suele haber retención de placa bacteriana. Que un paciente presente caries activas supone uno de los parámetros más importantes para determinar el riesgo de padecer enfermedad en el futuro.
4. Con exposición pulpar: caries muy avanzadas en las que se puede llegar a exponer la pulpa.
5. Con destrucción de la corona: lo más habitual es que haya necrosis pulpar, pero en pacientes jóvenes o en caries de evolución lenta puede llegar a destruirse prácticamente la corona, manteniéndose la vitalidad pulpar. En estos casos se ve la cámara pulpar retraída, ocupada por dentina terciaria que se observa como una zona radiodensa entre la cámara y la caries (2).

La caries está clasificada por el ICDAS (International Caries Detection and Assessment System) según su progresión de la siguiente forma:

Comparación de códigos de caries para estudios epidemiológicos

Código CIE- OE*	Código OMS**	ICDAS completo***	ICDAS EPI	ICDAS fusionado	Umbral viral
Sano	0, A (sano)	Código 0	Código 0	Código 0	Sano
K02.0 (mancha blanca)		Código 1	A	A	Mancha blanca/ marrón en esmalte seco
		Código 2			Mancha blanca/ marrón en esmalte húmedo
		Código 3	Código 3	B	Microcavidad en esmalte seco < 0.5 mm sin dentina visible
K02.1 (caries dentinaria)	1, B (corona cariada)	Código 4	Código 4	C	Exposición de dentina en cavidad > 0.5 mm hasta la mitad de la superficie dental en seco
		Código 5	Código 5		
		Código 6	Código 6		Exposición de dentina en cavidad mayor a la mitad de la superficie dental

Bibliografía:

OPS/OMS. Clasificación internacional de enfermedades aplicada a la odontología y estomatología (CIE-OE). 3. ed. Washington, D.C., 1996.

Dentition status <http://www.mah.se/CAPP/Methods-and-indices/for-measurement-of-dental-diseases/Extracts-from-WHO-Oral-Health-Surveys/Dentition-Status>

ICDAS II codes accessed. 2007. <http://www.icdas.org/>

Este sistema busca aunar las necesidades de la epidemiología, la práctica clínica, la investigación clínica y la enseñanza. Utilizar este sistema daría una amplia información sobre el diagnóstico, pronóstico y el manejo de estas lesiones a nivel de salud individual y de salud pública.

Considera como grado 0 al diente sano; grados 1 y 2 son la lesión de caries inicial, en la que se aprecia opacidad del esmalte (1 corresponde a los primeros cambios que se aprecian solo con el esmalte bien seco, y 2 cuando ya hay signos claros de afectación del esmalte que se ve más opaco sin necesidad de secarlo); grados 3 y 4 son lesiones ya establecidas en las que se produce pérdida de la integridad superficial (3 corresponde a un colapso localizado a nivel del esmalte, y 4 cuando se aprecia una sombra o afectación de la dentina subyacente); Por último, los grados 5 y 6 son lesiones de caries severas (5 supone una cavidad clara con exposición y afectación de la dentina, 6 una cavidad extensa con gran exposición y afectación de la dentina).

A su vez, las lesiones del 1 al 6 pueden ser lesiones activas o inactivas, como queda reflejado en la siguiente tabla:

Clasificación de los diferentes grados de caries propuestos por el sistema ICDAS según sean lesiones activas o inactivas

ICDAS	Lesión activa	Lesión inactiva
Grado 1 y 2	Superficie blanquecina/amarillenta opaca En zonas de retención de placa bacteriana* Se percibe rugoso con la sonda El esmalte puede tener apariencia mate Edad del diente posterupción < 3 años	Superficie marrón-negrusca En zonas no retentivas para la placa Se percibe suave con la sonda Esmalte brillante Edad del diente posterupción > o igual a 3 años
Grado 3	Igual que 1 y 2 pero se aprecia colapso de la superficie sin llegar a dejar expuesta dentina	Igual que 1 y 2 pero se aprecia colapso de la superficie del esmalte sin llegar a dejar expuesta la dentina
Grado 4	En zonas de retención de placa bacteriana* Se percibe rugoso con la sonda	En zonas no retentivas para la placa se percibe suave con la sonda
Grados 5 y 6	Con retención de placa Cavidad blanda o correosa	Sin retención de placa Cavidad dura y brillante
*Zonas de retención de placa: toda la superficie oclusal durante la erupción del diente. Después de la erupción, solo fosas, surcos y fisuras en la cara oclusal, así como zona del margen gingival y zona gingival al punto de contacto en las caras proximales.		
Bibliografía: Javier García Barbero. Patología y terapéutica dental. 2ª edición; 2015; España; Elsevier.		

El diagnóstico es el juicio clínico que hacemos antes de tomar una decisión terapéutica. En el proceso de la caries esto nos obliga a detectar las lesiones de caries, incluso las más incipientes, pero también a valorar su profundidad, el grado de desmineralización y la actividad de la lesión.

El proceso de la caries incluye desde las alteraciones químicas subclínicas a las lesiones macroscópicas con diferentes niveles de destrucción. Asimismo, la lesión ya establecida puede tener distintos niveles de actividad. El comportamiento de las lesiones también varía según las diferentes localizaciones del diente (fosas y fisuras, cara interproximal,

etc.). Esta gran variabilidad en el proceso de caries recalca la importancia de la necesidad de usar diferentes técnicas diagnósticas que valoren bien todas estas posibilidades.

Como en todas las enfermedades, pretendemos un diagnóstico lo más precoz posible, en este caso para evitar una mayor destrucción del diente. Pero el diagnóstico precoz de la caries, en general, es difícil. En sus estadios iniciales, el proceso es asintomático y muchas veces comienza en zonas donde la inspección está comprometida porque no se puede visualizar directamente. Este es el caso de las caras interproximales, para las que se necesita el uso de radiografías en muchos casos para poder detectarlas.

Hemos definido la caries dental como un proceso patológico que, sin tratamiento, desencadena en una destrucción localizada de los tejidos duros del diente: esmalte, dentina y cemento. La caries sigue su desarrollo mientras no sea tratada, y sin tratamiento puede llegar a destruir toda la corona del diente. El tratamiento de la caries variará en función de cuando se diagnostique el proceso, y puede variar desde la remoción de placa dental y la remineralización de la superficie dental hasta la extirpación del tejido cariado y su restauración posterior. El tratamiento más común de la caries es la remoción del tejido dañado, la realización de cavidades y su posterior obturación con el propósito de devolver la salud, función, y estética de la pieza (2).

El problema para el odontólogo siempre es cuándo actuar, especialmente en las fases iniciales de esta enfermedad.

Las lesiones de caries incipientes se caracterizan por la desmineralización de la superficie del esmalte, que aparece intacta, sin cavitar. La zona superficial de la lesión aparece relativamente bien mineralizada. Pueden estar activas o detenidas. Al incrementarse la porosidad del esmalte se presentan como manchas blancas (1). Es de forma triangular, con base en la superficie del esmalte y vértice hacia el límite amelodentinario (Figura 2) (1).



Figura 2. Caries incipiente de esmalte (1).

Son frecuentemente, un efecto colateral de los tratamientos ortodóncicos con aparatología fija (Figura 3) (3).



Figura 3. “Manchas blancas” postortodóncicas (1).

Algunos factores asociados a una mayor predisposición de la aparición de estas lesiones son la mala higiene oral, la hipofunción salivar, la ausencia

de fluoración local o el grabado excediendo a superficies que no van a ser selladas. La aparatología fija nos dificulta la higiene oral diaria, a la vez que provee áreas con menor flujo salivar, lo que permite la adhesión microbiana y la formación del biofilm bacteriano, encargado de producir los ácidos que conllevan esta desmineralización. Por lo tanto, el mejor método para prevenir este tipo de lesiones es mantener una adecuada higiene oral, ayudándonos del uso de fluoruros y enjuagues antisépticos, con un adecuado control de placa y una reducción del consumo de hidratos de carbono.

A lo largo del tiempo estas lesiones se han tratado con barnices de flúor, fosfato de calcio amorfo (precursor de la formación de la hidroxiapatita que se incluye en algunos barnices de flúor), microabrasión, o incluso realizando obturaciones o tratando con carillas o coronas para eliminar grandes defectos estéticos.

Un método muy frecuentemente usado es la microabrasión, que mejora la estética de estas lesiones, pero, sin embargo, puede causar la reducción agresiva de esmalte, así como de su función, duración e intensidad. Además, es un tratamiento eficaz solo en defectos superficiales (4).

Otros procedimientos más invasivos como son las restauraciones, carillas o coronas son medidas más drásticas, ya que se elimina bastante estructura dentaria, siendo habitualmente los que precisan este tratamiento niños, adolescentes o adultos jóvenes, dando lugar a un exceso de sacrificio de material dental y acelerando la destrucción del diente a una edad temprana. La decisión de restaurar un diente es el comienzo de un ciclo restaurador en el que las restauraciones serán reemplazadas varias veces a lo largo de la vida del individuo, comenzando así la espiral de muerte del diente en cuestión; asumiendo

además los posibles riesgos de tener que anestesiarse al paciente antes de la intervención invasiva (5).

En vista de una mejor comprensión del proceso de caries, los enfoques de gestión modernos deben apuntar hacia la prevención de la enfermedad, el manejo del riesgo de caries y la detección de lesiones de caries tan pronto como sea posible para evitar el tratamiento invasivo, pero, cuando se indique, lo ideal para el tratamiento de estas lesiones iniciales no cavitadas es mantener la integridad del esmalte, minimizando el uso de procedimientos restauradores invasivos (6). La Federación Dental Internacional (FDI) apoya los principios de la odontología de intervención mínima en el manejo de la caries dental (1). El objetivo más perseguido a día de hoy es diagnosticar las lesiones en una fase temprana en la que las actuaciones terapéuticas sean fundamentalmente no quirúrgicas.

Para el manejo de este tipo de lesiones, se han introducido varios protocolos con el objetivo de facilitar el proceso de reminiscencia natural de la lesión con medios poco invasivos, mediante la aplicación de fluoruros o fosfatos de calcio con péptidos o aminoácidos junto con una mejora de la higiene oral, pero, además de que son procesos terapéuticos lentos y se necesita un gran compromiso por parte del paciente, han demostrado no tener efectos satisfactorios en el tratamiento de estas lesiones, ya que las manchas blancas siguen visibles clínica y radiográficamente tras el tratamiento, debido a su bajo potencial de remineralización (4).

La infiltración de caries con resinas es una nueva opción de tratamiento microinvasivo o no invasivo para casos en los que las porosidades del esmalte atribuidas a la pérdida de minerales durante la desmineralización se ocluyen por infiltración con una resina de baja viscosidad.

Estas lesiones incipientes de caries se encuentran muy frecuentemente también en las zonas interproximales, sobre todo, en los sectores posteriores, que normalmente no son apreciables a simple vista, sino que son detectadas en las radiografías, siendo las de aletas de mordida las más útiles para su diagnóstico (6). Hasta hace poco, el tratamiento de lesiones proximales no cavitadas ha sido tratado con métodos no invasivos usando educación de higiene oral, aplicaciones de flúor repetidas o con métodos invasivos

incluyendo la remoción de caries y la restauración de la cavidad. Quizás se pueda preservar la sustancia dental con los métodos no invasivos descritos, pero el problema es que, que esto suceda depende en gran parte del compromiso del paciente. La segunda propuesta de tratamiento (métodos invasivos) no suponen una cooperación por parte del paciente, pero envuelve una gran pérdida de sustancia dentaria, comenzando el ciclo de restauraciones que se llevarán a cabo durante toda la vida del paciente debido a la limitada longevidad de las restauraciones dentales.

La infiltración con resinas en estas lesiones de caries iniciales proximales que llegan hasta el primer tercio de la dentina es también una nueva opción de tratamiento microinvasivo o no invasivo cuya eficacia ha sido probada para controlar y estabilizar la lesión, impidiendo que la caries siga progresando (7).

RESINAS

Las resinas compuestas surgieron al inicio de los años sesenta con el objetivo de conseguir un material restaurador estético superior a los materiales que había en el momento: las resinas acrílicas y los cementos de silicato. Las resinas compuestas están formadas por una matriz orgánica de resina (lo más usado es el BIS-GMA), elemento sobre el que se organiza la resina compuesta endureciendo por un proceso de polimerización, y un relleno de partículas inorgánicas (macropartículas, micropartículas o nanopartículas), que son las que dan la mayor parte de características finales al composite. Cada componente aporta una serie de ventajas y la unión de los dos da como resultado un material diferente, con un comportamiento mejor.

Tipos de resinas según viscosidad:

-Resinas compuestas convencionales: Se consideran así a las resinas compuestas de consistencia media que son las que se utilizan habitualmente.

-Resinas compuestas fluidas: son resinas compuestas de baja viscosidad, más fluidas que la resina compuesta convencional.

-Resinas compuestas de alta viscosidad: son resinas compuestas con un alto porcentaje de relleno y una viscosidad alta, que se desarrollaron para conseguir características de manipulación similares a la amalgama.

Esta revisión bibliográfica se centra en el tratamiento de caries incipientes con un tratamiento que puede considerarse no invasivo o microinvasivo, llevado a cabo con la aplicación de resinas infiltrantes de baja viscosidad. Estas resinas de baja viscosidad en principio tenían poca cantidad de relleno, sus propiedades mecánicas eran peores y su contracción de polimerización era alta, por lo que su uso se limitaba a selladores de fisuras. Más adelante se les incorporó suficiente cantidad de relleno como para ser utilizadas como materiales restauradores. Son materiales más flexibles al tener menos carga, lo que les permite estar en zonas de estrés, tienen poca contracción de polimerización y son translúcidos (por lo que se pueden usar para polimerizar capas gruesas de hasta 4 mm, reduciendo el número total de capas y el tiempo de trabajo). También tienen una gran humectabilidad, que asegura que se cubran las irregularidades sin dejar aire atrapado por debajo (2). Así, uno de los métodos más novedosos es el de las resinas de baja viscosidad, resultando de interés llevar a cabo una revisión de la eficacia de este tratamiento demostrada en varios artículos.

OBJETIVOS

El objetivo de este trabajo es revisar el estado del conocimiento científico respecto al tratamiento de la caries con métodos no invasivos, como es el caso de las infiltraciones con resina, analizando la bibliografía existente en cuanto a los siguientes aspectos principales:

1. Usos e indicaciones.
2. La capacidad de las resinas infiltrantes para frenar el avance de la lesión de caries incipiente.
3. Pautas de tratamiento.
4. La comparación de la efectividad de las resinas infiltrantes con otros sistemas no invasivos.

MATERIAL Y MÉTODOS



El material científico se obtuvo de las bases de datos PubMed, MEDLINE y Scopus, ofrecidas por el portal web de la Biblioteca de Centros de la Salud de la Universidad de Sevilla. Para la realización de la búsqueda, se utilizaron las siguientes palabras claves: "Resin infiltration" AND caries y "White spot lesion" AND treatment. Se localizaron los artículos publicados en los últimos diez años, todos ellos en inglés.

Los criterios de inclusión y exclusión para la selección de los artículos fueron los siguientes:

-Tipo de artículo: Se incluyeron los estudios ex vivo, in vivo y también y vitro, debido a que el sistema de infiltraciones con resina es algo novedoso y la bibliografía existente no es muy extensa.

-Se escogieron aquellos artículos en los que se comparaba la efectividad de las resinas infiltrantes con otros sistemas no invasivos y en los que se evaluaba su eficacia.

-Se excluyeron aquellos artículos que fueron publicados hace más de diez años y los que valoraban los sistemas adhesivos de las resinas.

RESULTADOS

En la siguiente tabla se recogen los artículos usados según los objetivos de nuestra revisión:

Objetivos	Usos e indicaciones de las resinas infiltrantes	Capacidad de las resinas infiltrantes para frenar el avance de la caries	Pautas de tratamiento	Comparación de las resinas infiltrantes con otros sistemas no invasivos
Estudios	6	2	1	2

1. Usos e indicaciones de las resinas infiltrantes

Deben ser lesiones iniciales de superficies lisas no cavitadas (normalmente, secuela de los tratamientos de ortodoncia) (Figura 4) o lesiones iniciales no cavitadas interproximales, que no superen el tercio exterior de la dentina (Figura 5). Deben haber sido producidas por caries exclusivamente. Por lo cual es muy importante

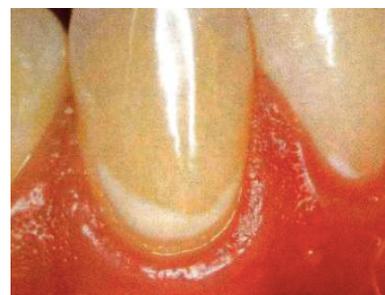


Figura 4. Lesión postortodóncica en superficie vestibular lisa (1).

realizar un buen diagnóstico antes de llevar a cabo este tratamiento. Así, las manchas blancas causadas por malnutrición o por fluorosis, aunque clínicamente puedan verse igual que las producidas por caries, no pueden tratarse con este producto. Como norma

general, en las superficies lisas vestibulares debemos resecar bien la superficie dental, y si la lesión se ve color blanco tiza, es causada por caries (2).

También es muy importante el diagnóstico con respecto a la presencia de cavitación, ya que si esta está presente no se recomienda esta técnica, ya que la infiltración puede ser defectuosa y puede fallar la inhibición de la caries (8).



Figura 5. Estadíos E1, E2 y D1 (1).

Para las caries interproximales de los sectores posteriores es imprescindible el uso de radiografías, ya que la mayoría de las veces no se aprecian a simple vista (2).

En cuanto a las indicaciones en cuestión de dientes temporales o permanentes, hay estudios que demuestran la eficacia en las caries incipientes de las dos denticiones (13).

En 2011 se realizó un estudio para comprobar la efectividad de las resinas infiltrantes en lesiones proximales no cavitadas, por lo que se realizó un estudio in vitro con el uso de estas resinas (ICON-DMG) en lesiones interproximales con diferente clasificación según el código ICDAS, usando lesiones con y sin cavitación clasificadas por el código ICDAS del 2 al 5, siguiendo siempre las instrucciones del fabricante y grabando anteriormente con gel de ácido hidrociorhídrico al 15%. Tres parámetros de cada lesión fueron analizados usando una técnica de tinción usando fluorescencia dual y microscopía confocal: Las dimensiones de las áreas de lesiones desmineralizadas y las cavitadas, así como las partes infiltradas con resina dentro de estas lesiones. Las partes desmineralizadas se infiltraron del 73% al 100% (valores medios) pero las cavidades se llenaron solo de manera insignificante (0-5%). Los dientes que tenían un código ICDAS de 5 mostraron un porcentaje de infiltración de lesiones significativamente menor en comparación con los dientes con los códigos ICDAS de 2 y 3. Se concluyó que en condiciones in vitro el infiltrado probado penetra la mayoría de las partes del esmalte desmineralizado, pero no es capaz de llenar las cavidades y, por lo tanto, la eficacia de la infiltración de caries, particularmente en lesiones con cavitaciones más grandes, puede verse afectada (9).

En 2011 se realizó un estudio que también buscaba confirmar el enmascaramiento de las lesiones blancas postortodóncicas usando resinas infiltrantes (ICON, DMG). Se

seleccionaron para el estudio 21 pacientes sanos con defectos de desarrollo del esmalte en el sector superior anterior y 18 dientes con descalcificación postortodóncica, que fueron tratados con infiltraciones de resina. Se tomaron fotografías antes, inmediatamente después y 1 semana después del tratamiento y fueron analizadas usando un software de análisis de imagen. Los resultados fueron clasificados en 3 grupos: enmascaramiento completo, parcial o sin cambios. De los 20 dientes con defectos de esmalte, 5 dientes (25%) fueron clasificados como completamente enmascarados, siete dientes (35%) fueron parcialmente enmascarados y 8 dientes (49%) no sufrieron cambios. En los 18 dientes con descalcificación posortodóncica, 11 dientes (61%) fueron completamente enmascarados, 6 dientes (33%) fueron parcialmente enmascarados y 1 diete (6%) fue el que no sufrió cambio alguno. Demostrando así la eficacia significativamente mayor de las resinas infiltrantes en lesiones incipientes no cavitadas producidas como secuelas de los tratamientos ortodóncicos (10).

En 2012 se llevó a cabo un estudio para reportar la eficacia de las infiltraciones con resina (ICON, DMG) a lo largo de 3 años, en la detención de la progresión de lesiones proximales no cavitadas, comparadas con un tratamiento placebo. El estudio se llevó a cabo en 22 adultos jóvenes, en los que se encontraron 29 pares de lesiones con extensión radiográfica desde la mitad interna del esmalte(E2) hasta el tercio superior de la dentina(D1). A todos los sujetos se les recomendó el uso de seda dental en todas las áreas interproximales al menos dos veces a la semana y el uso de pasta fluorada. La cantidad de flúor se recomendó a cada paciente según su riesgo de caries. También se indicaron unos hábitos dietéticos definidos. Estos sujetos se sometieron a un control radiográfico de dichas lesiones a lo largo de 3 años. Así, radiográficamente 1/26 lesiones tratadas (4%) y 11/26 lesiones de control (42%) son las que habían progresado. Por lo cual, después de 3 años de seguimiento, podríamos decir que la infiltración con resina en las lesiones de caries interproximales hasta el tercio superior de la dentina son eficaces para reducir la progresión de la lesión (21).

En 2015 se realizó un estudio para comprobar los efectos de camuflaje de las resinas infiltrantes a lo largo de 12 meses en las lesiones de caries iniciales postortodóncicas que aparecen como manchas blancas, con el esmalte adyacente sano. Se reclutaron 20 sujetos (111 piezas a estudiar) que habían recibido tratamiento con resinas infiltrantes (ICON, DMG) en lesiones postortodóncicas no cavitadas. Durante el ensayo, los participantes

usaron el mismo tipo de cepillo y dentífrico. Usando un espectrofotómetro se comparó el color y la ligereza del esmalte de las lesiones blancas y el esmalte adyacente sano antes de la infiltración (T0), a los 6 meses (T6) y a los 12 (T12). El estudio reveló reducciones altamente significativas de las discrepancias desde las analizadas antes del tratamiento (T0) a las analizadas a los 6 meses (T6). A los 12 meses (T12), el análisis de los registros reveló que la discrepancia de color y luminosidad del esmalte de dichas lesiones y el adyacente disminuyó significativamente en comparación con el valor inicial, indicando una asimilación del color por parte de las lesiones blancas del esmalte adyacente sano después de la infiltración, mientras que la reducción adicional de discrepancias entre T6 y T12 no fue significativa. Así los efectos de camuflaje de las resinas ICON no se alteraron de forma significativa o clínicamente relevante después de 12 meses (Figura 6) (12).

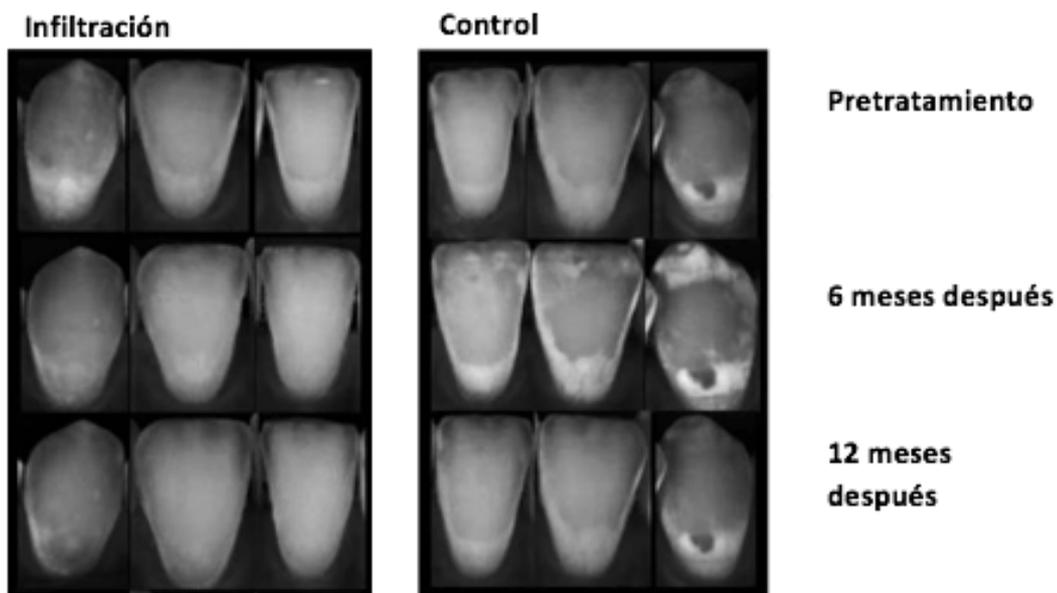


Figura 6. Seguimiento a los 12 meses donde podemos ver a través de espectrofotometría la diferencia significativa entre un caso tratado por infiltración de resina y un caso de control (12).

En 2015 se realizó un estudio en el que se investigaba la inhibición de la progresión de las lesiones artificiales que se provocaron en el esmalte de dientes anteriores deciduos y permanentes (10 piezas dentales de cada tipo). Fueron divididos en 2 grupos: Grupo 1 (subgrupo A: tratados con infiltraciones de resina y subgrupo B control negativo) y el grupo 2 (subgrupo A: tratados con infiltración de resina + barniz de flúor y subgrupo B: solo con barniz de flúor). Después del ciclo de pH, se utilizó la tomografía microcomputada para analizar la progresión de la profundidad de la lesión y los cambios

en la densidad mineral. La infiltración de resina y la infiltración de resina + barniz de flúor inhibieron significativamente la progresión de la profundidad de la lesión en los dientes temporales ($P < 0.05$). La inhibición de la progresión de la profundidad de la lesión en dientes permanentes fue significativamente mayor después del tratamiento con infiltración de resina + barniz de flúor que en el control negativo ($P < 0,05$). El cambio en la densidad mineral fue menor en la infiltración de resina y en la infiltración de resina + grupos de barniz de flúor; sin embargo, la diferencia no fue significativa para ninguno de los grupos ($P > 0.05$). Así podemos decir que la infiltración de resina es un método prometedor para inhibir la progresión de las lesiones de caries en los dientes primarios y permanentes, y su uso en combinación con productos de flúor produce una mayor inhibición (13).

En 2016 se llevó a cabo un ensayo clínico para comprobar la eficacia de las infiltraciones con resinas en las lesiones de caries interproximales no cavitadas, en combinación con una individualizada higiene oral. En este estudio, 87 niños y adultos jóvenes (con 238 pares de caries proximales extendidas radiográficamente hasta la mitad interna del esmalte (E2) o el tercio superior de la dentina (D1)). Una lesión de cada se asignó para la infiltración (ICON, DMG) y otra puesta a prueba con un tratamiento placebo. Todos los pacientes recibieron instrucciones de que debían llevar a cabo una dieta no cariogénica, cepillado y fluorización. Los resultados para la progresión de la lesión en pacientes con alto riesgo de caries fueron 22 de 92 (24%) para las lesiones de control y 2 de 92 (2%) para las lesiones de prueba después de 10 meses y 58 de 186 (31%) y 10 de 186 (5%) después de 18 meses, respectivamente. Después de 10 meses, los análisis demostraron un avance de 25 de 186 (13%) y 2 de 186 (2%) para las lesiones de control y las infiltradas respectivamente, siendo datos significativamente distintos y demostrando la eficacia de la detección de la lesión con las resinas infiltrantes. Los resultados en pacientes de alto o bajo riesgo de caries no demostraron diferencias significativas (14).

2. Capacidad de las resinas infiltrantes para frenar el avance de la caries

Son resinas curadas a la luz, que:

- a) Penetran toda la extensión de la lesión
- b) Estabilizan mecánicamente la estructura frágil y porosa del esmalte, preservando la sustancia sana y taponando los microporos y cavidades superficiales.

c) Aíslan los microorganismos de su entorno nutritivo (15).

Perfundan en el esmalte poroso por acción capilar, deteniendo de este modo el proceso de desmineralización y la estabilización de la lesión de caries. La infiltración forma una barrera mecánica superficial, privando a las bacterias que colonizan la superficie de la lesión de nutrientes de la biopelícula. Las bacterias que han penetrado en el esmalte desmineralizado quedan atrapadas en la resina una vez que se polimeriza. Así, para penetrar en todo el espesor del esmalte, sellar sus poros, bloquear la difusión de nutrientes y detener la progresión de la caries es esencial que el agente infiltrante tenga una alta capacidad de penetración (8).

Los beneficios de la técnica de infiltración de resina han sido clínicamente documentados en casos de lesiones de esmalte proximales y de superficie libre, que se infiltraron de manera eficiente en lugar de someterse a abordajes restauradores más invasivos. Recientemente, la evidencia in vitro de penetración infiltrante mejorada ha sido corroborada in situ y ensayos clínicos a corto plazo han demostrado la efectividad de la infiltración de resina para evitar la desmineralización adicional en condiciones cariogénicas y mejorar la estética de las lesiones, mejorando características de color y fluorescencia.

Estudios avalan que el aspecto óptico de la lesión mejora con este tratamiento, de forma que no se encuentran diferencias significativas entre la zona infiltrada y el esmalte adyacente a los 12 meses de la infiltración, sin encontrar ningún efecto adverso importante tras la infiltración durante este periodo, lo que permite una estimación válida de la durabilidad de los efectos estéticos (12).

Para entender el funcionamiento de estas resinas infiltrantes es entender la acción capilar. Gracias a esta acción capilar, la resina infiltra en las porosidades producidas por la desmineralización, de forma que lo que nosotros nos encontramos son lesiones muy estrechas, donde para infiltrar la lesión en su totalidad, necesitamos un tiempo. Además, la viscosidad de estas resinas debe adaptarse a la capilaridad de la lesión, de forma que necesitamos una viscosidad muy baja para que infiltre en esta lesión de porosidades tan estrechas. Así, lo que favorecemos es que la lesión absorba de forma activa la resina, sin forzar su entrada.

Los resultados de diferentes estudios indican que la inhibición de la progresión de la caries se consigue por los efectos secuenciales del gel de ácido clorhídrico, seguido de una aplicación de una resina de baja viscosidad con un coeficiente de penetración suficientemente alto (8).

En 2013, se publicó un estudio para comprobar si las infiltraciones de resina serían útiles en el tratamiento de las hipomineralizaciones causadas por caries incipientes. Para eso, se estudiaron 21 molares con lesiones incipientes hipomineralizadas, que fueron infiltradas con estas resinas. Las lesiones seleccionadas fueron examinadas microscópicamente para ver la capacidad de penetración tras la infiltración, además de ser sometidos a pruebas de dureza. Las superficies de las lesiones también fueron examinadas usando microscopía electrónica de barrido. Fueron infiltradas por las resinas ICON (DMG), siguiendo las indicaciones del fabricante o con un paso adicional, la aplicación de NaOCL como irrigante al 95% durante 2 minutos, seguido de 2 minutos de enjuague con agua, antes o después del grabado. La examinación a la luz del microscopio nos mostró que la resina era capaz de penetrar en las hipomineralizaciones de la mayoría de las lesiones. Además, en las pruebas de dureza, también se demostró un aumento de la microdureza en las áreas inmediatamente adyacentes a donde se había producido la infiltración. Bajo el microscopio electrónico de barrido se apreciaba un sellado uniforme del esmalte, aunque aún había algunas porosidades evidentes, estas eran menos frecuentes y más estrechas que las de las lesiones no infiltradas (16).

En 2015, Fusun Ozer realizó un estudio con 120 personas, que fueron divididas en 2 grupos: Grupo A y Grupo B. Cada grupo fue a su vez dividido en 4 subgrupos (15 personas por subgrupo) de acuerdo a un tipo de sellante. En el grupo 1 se realizó un control del esmalte desmineralizado en el que no se aplicó ningún material, en el grupo 2 se aplicó Enamel Pro Varnish, en el grupo 3 ExciTe F (Ivoclar Vivadent) y en el grupo 4 se aplicó Icon-Etch (DMG). Todos se mantuvieron en saliva artificial durante 24 horas antes de realizar las pruebas de rugosidad y microdureza. En el grupo A se evaluó la dureza y la rugosidad de la superficie de las lesiones y en el grupo B la adhesión bacteriana. Las conclusiones del estudio fueron que la aplicación con ICON resultó en una significativa disminución de la rugosidad de la superficie y un incremento de la dureza que los otros subgrupos del grupo A. En el grupo B, Enamel Pro Varnish resultó ser en que tenía menos adhesión bacteriana, seguida de Icon. Este estudio demuestra que

las resinas infiltrantes en lesiones de esmalte podrían detener la progresión de la caries (15).

3. Pautas de tratamiento

Como ya sabemos, necesitamos detectar la caries de forma temprana. Para ello, es muy importante ayudarnos de estudios radiográficos, ya que hay una gran parte de ellas que pueden no apreciarse a simple vista en la exploración, como son las caries interproximales en los sectores posteriores.

El problema fundamental de este tipo de caries es que hay que eliminar mucha estructura dental para acceder a ellas. Una vez realizada la cavidad para la restauración, ya comienza la espiral de muerte del diente. Lo que tenemos que intentar es retrasar lo máximo posible este primer tratamiento invasivo del diente. Por lo tanto, la infiltración de resina puede ser adecuada para prevenir o retrasar el ciclo descrito de restauraciones, reteniendo los dientes durante más tiempo en boca y reduciendo los costos a largo plazo en comparación con las terapias alternativas (7).

Por otra parte, también nos vamos a encontrar la dificultad que conlleva reestablecer un adecuado punto de contacto. Estas resinas forman una barrera y congelan la lesión sin afectar a la forma anatómica del diente, puesto que la superficie no se ocupa directamente. Por lo tanto, la fisiología interproximal no se perturba, siempre que el exceso de resina se retire cuidadosamente de acuerdo con el procedimiento de aplicación (8).

Pasos para realizar el tratamiento en sectores posteriores:

1. Dique de goma
2. Limpiar dientes y los espacios interproximales con hilo dental.
3. Acuñar los dientes, para separarlos. O bien, usar bandas de goma de ortodoncia.
4. Grabado de la capa superior con aplicador interproximal, usando ácido clorhídrico al 37% durante dos minutos y aclaramos.

En estas caries incipientes se forma una capa superficial con escaso volumen de poros, y con una mineralización del 83%, que dificulta el paso de bacterias, pero también dificulta la infiltración de la resina. Para eso, necesitamos hacer en primer lugar un grabado, para poder acceder a la lesión en su totalidad y sellarla mediante la infiltración de resinas de baja viscosidad, reforzándola y deteniendo el proceso de caries.

5. Limpieza con alcohol de alta pureza (99%) durante 30 segundos y aplicamos aire. El propósito de utilizar 99% de etanol es para eliminar el agua que se almacena dentro de la microporosidad del cuerpo de la lesión y permitir que la resina penetre en el cuerpo lesión impulsada por fuerzas capilares.
6. Apagamos la luz para que no frague antes de que la resina haya infiltrado la totalidad de la lesión.
7. Infiltrar resinas, aplicándolas durante 3 minutos. La boquilla del aplicador consta de una doble película de plástico muy fina, perforado en un lado para permitir la salida de la resina y proteger al mismo tiempo la superficie vecina de ellos. Estas extremidades se pueden girar 360 grados, lo que facilita la aplicación de todos los ángulos. Dos jeringas de tornillo se usan para controlar la salida de ácido y de resina.
8. Limpiamos con hilo dental.
9. Fraguamos con lámpara de polimerización.
10. Segunda infiltración, para asegurarnos que el sellado se ha hecho correctamente. En este caso sólo un minuto. Esta segunda infiltración se debe a la contracción de los materiales después de la primera aplicación que resulta en una generación de espacio, que logramos ocluir con la segunda infiltración.
11. Volvemos a limpiar y polimerizar.

Un problema similar ocurre en pacientes tratados con ortodoncia, cuya estética e integridad dental se ve comprometida por estas lesiones blanquecinas que a veces aparecen y el tratamiento restaurador sería muy invasivo. A continuación, se expone el protocolo a seguir para el tratamiento de estas lesiones.

Pasos en el tratamiento en sectores anteriores:

1. Grabado con gel de ácido clorhídrico al 37% durante dos minutos.
2. Se aclara y se seca el diente. Este punto es muy importante, ya que nos permite predecir en cierta parte el resultado estético del tratamiento, ya que, tras grabar y secar con etanol, este se infiltra en la lesión y las hace desaparecer parcialmente. Si esto no es así, debemos volver a grabar esa parte del diente. Por lo general se pueden hacer hasta 3 ciclos de grabado.
3. Infiltración con resina
4. Polimerización. Importante apagar la luz del equipo para que no fotopolimerice antes de la infiltración total.

5. Limpiar (8)

4. Comparación de la efectividad de las resinas infiltrantes con otros sistemas no invasivos

En 2014, se llevó a cabo un estudio para comprobar las mejoras estéticas producidas en las lesiones de caries incipientes según la efectividad de distintos sistemas. Los sistemas que se usaron para tratar estas lesiones fueron 3 métodos de uso frecuente: fluoruros, fosfato de calcio amorfo (CPP-ACP) y la infiltración con resinas (ICON). Para comparar los resultados se usó mediciones espectrofotométricas y fluorescencia cuantitativa inducida por luz (QLF). Se seleccionaron 52 dientes extraídos que se expusieron a un gel desmineralizante y fueron divididos aleatoriamente en 4 grupos de 13 (tres grupos para pruebas con los distintos métodos de tratamiento y un grupo de control). Los resultados fueron los siguientes: El cambio de color y la pérdida de fluorescencia evaluada en los 4 grupos antes del tratamiento no diferían significativamente. Después del tratamiento con ICON se mejoró significativamente el color de las lesiones, dándonos la mínima diferencia en los cambios de color comparada con los otros dos sistemas de tratamiento. El tratamiento con ICON también resultó en un cambio significativo en la pérdida de fluorescencia. En los grupos tratados con NaF and CPP-ACP, la pérdida de fluorescencia mostró una recuperación significativa en comparación con los valores basales, pero después de 4 semanas después del tratamiento (Figura 7) (4).

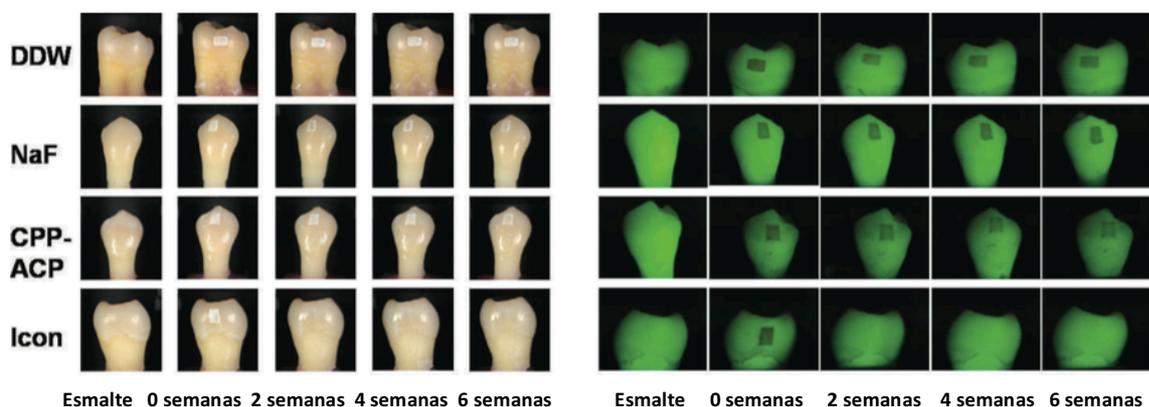


Figura 7. Ejemplo de los cambios de color y fluorescencia de las lesiones tras los distintos tipos de tratamiento (4).

En ese mismo año se llevó a cabo un estudio que comparara tratamientos micro o no invasivos con otros sistemas de tratamiento invasivos y demostrar cómo estos afectan a

la salud del diente, ya que entran en el ciclo de restauraciones que va a conllevar cada vez un incremento mayor de pérdida dental y, además, van a suponer un costo mucho más elevado a lo largo de la vida del paciente comparado con el tratamiento no invasivo o microinvasivo. Se simuló el tratamiento de lesiones proximales en los sectores posteriores con extensión E2 o D1 en dentición permanente, y se compararon 3 intervenciones:

- Tratamiento no invasivo, en el que se incluye la educación de higiene oral, el uso de hilo dental o la fluoración tópica.

- Tratamiento micro-invasivo usando resinas infiltrantes

- Tratamiento invasivo usando restauraciones de composite.

Así, se obtuvo de estos análisis que el tratamiento microinvasivo era más costoso, pero más efectivo que las terapias no invasivas, dependiendo siempre en gran medida del estado de la lesión, la edad del paciente, tasas de descuentos y costos de tratamientos iniciales asumidos. Así, lo más costosa se concluyó que fue el tratamiento invasivo.

Se concluyó que los tratamientos no invasivos y microinvasivos tenían menor costo a largo plazo que las terapias invasivas (7).

Título	Autor y año	Objetivos	Conclusiones
Resin infiltration of proximal caries lesions differing in ICDAS codes.	Paris S, Bitter K, Naumann M, Doffer CE, Meyer-Lueckel H. 2011.	Comprobar la efectividad de las resinas infiltrantes en las lesiones interproximales no cavitadas	Las resinas penetran la mayor parte del esmalte desmineralizado, pero no tienen capacidad para rellenar lesiones cavitadas.
The evaluation of resin infiltration for masking labial enamel white spot lesions.	Shin Kim, Eun-Young Kim, Tae-Sung Jeong & Jung-Wook Kim. 2011.	Confirmar el enmascaramiento de las lesiones blancas postortodóncicas usando resinas infiltrantes (ICON, DMG).	Se confirma la eficacia significativa de las resinas infiltrantes en lesiones incipientes no cavitadas producidas como secuelas de los

			tratamientos ortodóncicos.
Resin Infiltration of Caries Lesions: An Efficacy Randomized Trial.	S. Paris, W. Hopfenmuller and H. Meyer-Lueckel. 2012.	Reportar la eficacia de las infiltraciones con resina (ICON, DMG) a lo largo de 3 años, en la detención de la progresión de lesiones proximales no cavitadas, comparadas con un tratamiento placebo.	La infiltración con resina en las lesiones de caries interproximales hasta el tercio superior de la dentina son eficaces para reducir la progresión de la lesión.
Resin Infiltration of Non-Cavitated Caries Lesions: A Systematic Review	Sophie Doméjean, Raphaël Ducamp, Stéphanie Léger, Christopher Holmgren. 2015.	Comprobar los efectos de camuflaje de las resinas infiltrantes a lo largo de 12 meses en las lesiones de caries iniciales postortodóncicas.	Se produce una asimilación del color por parte de las lesiones blancas del esmalte adyacente sano después de la infiltración, logrando camuflarlas.
Micro-computed tomographic analysis of progression of artificial enamel lesions in primary and permanent teeth after resin infiltration.	Betul Memis Ozgul, Kaan Orhan, and Firdevs Tulga Oz. 2015.	Investigar la inhibición de la progresión de las lesiones artificiales que se provocaron en el esmalte de dientes anteriores deciduos y permanentes.	La infiltración de resina es un método prometedor para inhibir la progresión de las lesiones de caries en los dientes primarios y permanentes, y su uso en combinación con productos de flúor produce una mayor inhibición.

Pragmatic RCT on the Efficacy of Proximal Caries Infiltration.	H. Meyer-Lueckel, A. Balbach, C. Schikowsky, K. Bitter, and S. Paris. 2016.	Comprobar la eficacia de las infiltraciones con resinas en las lesiones de caries interproximales no cavitadas, en combinación con una individualizada higiene oral.	Se demostró la eficacia de la detección de la lesión con las resinas infiltrantes.
Resin infiltration of developmentally hypomineralised enamel.	Felicity Crombie, David Manton, Joseph Palamara & Eric Reynolds. 2013.	Comprobar si las infiltraciones de resina serían útiles en el tratamiento de las hipomineralizaciones causadas pos caries incipientes.	Se demostró que la resina era capaz de penetrar en las hipomineralizaciones, demostrando un aumento de dureza de las áreas inmediatamente adyacentes con un sellado uniforme del esmalte.
Effect of resin infiltration on enamel surface properties and Streptococcus mutans adhesion to artificial enamel lesions	Soley Arslan, Yahya Orcun Zorba, Mustafa Altay Atalay, Suat Özcan, Sezer Demirbuga, Kansad Pala, Duygu Percin and Fusun Ozer. 2015.	Comprobar la eficacia de las resinas infiltrantes en las lesiones hipomineralizadas.	Este estudio demuestra que las resinas infiltrantes en lesiones de esmalte podrían detener la progresión de la caries, además de aumentar la dureza y disminuir la rugosidad superficial, proporcionando una

			menor adhesión bacteriana.
Esthetic comparison of white-spot lesion treatment modalities using spectrometry and fluorescence.	He Yuan; Jiyao Li; Liang Chen; Lei Cheng; Richard D. Cannon; Li Mei. 2014.	Comprobar las mejoras estéticas producidas en las lesiones de caries incipientes según la efectividad de distintos sistemas.	Después del tratamiento con ICON se mejoró significativamente el color de las lesiones, dándonos la mínima diferencia en los cambios de color comparada con los otros dos sistemas de tratamiento.
Costs and Effectiveness of Treatment Alternatives for Proximal Caries Lesions.	Falk Schwendicke, Hendrik Meyer-Lueckel, Michael Stolpe, Christof Edmund Doerfer, Sebastian Paris. 2014.	Comparara tratamientos micro o no invasivos con otros sistemas de tratamiento invasivos y demostrar cómo estos afectan a la salud del diente.	Se concluyó que los tratamientos no invasivos y microinvasivos tenían menor costo a largo plazo que las terapias invasivas.

DISCUSIÓN

Respecto a las indicaciones en las que podemos llevar a cabo las infiltraciones de caries con resina, se ha demostrado en varios estudios que, en el caso de las caries interproximales, no pueden sobrepasar el tercio superior de la dentina para poder aplicar este tratamiento, si no, no sería eficaz, ya que la infiltración resultó ser inversamente proporcional a la extensión de la lesión, siendo esta significativamente menor en lesiones cariosas mayores. Además, también puede usarse para las lesiones vestibulares de caries iniciales como resultado de los tratamientos de ortodoncia, normalmente. En un artículo se señala que se ha propuesto también este tratamiento para lesiones de origen no

carioso, como la fluorosis, y parece que da buenos resultados, pero no recoge ningún estudio que avale esto como evidencia científica (8). En otro de ellos se ha demostrado una mejora estética tras las infiltraciones con resinas en algunos casos de defectos del desarrollo del esmalte, aunque la efectividad de este tratamiento era significativamente mayor en las lesiones postortodóncicas que en las producidas por defectos del desarrollo del esmalte (10).

En cuanto a la capacidad de las resinas para frenar el avance de la caries, ha quedado demostrado tras numerosos estudios que es muy eficaz en los casos descritos anteriormente, ya que al ser resinas de baja viscosidad tienen un alto potencial de penetración, consiguiendo infiltrar en la lesión y detener de este modo el proceso de desmineralización y la estabilización de la lesión de caries. La infiltración forma una barrera mecánica superficial, privando a las bacterias que colonizan la superficie de la lesión de nutrientes de la biopelícula.

De esta misma forma, consiguen el enmascaramiento de las “manchas blancas” postortodóncicas, consiguiendo una gran mejora del resultado estético, además de frenar el avance de la lesión. Para todo esto, es imprescindible que la resina sea de baja viscosidad y tenga un gran coeficiente de penetración (17). En un artículo se cuestiona la capacidad de infiltración de este tipo de resinas, exponiendo que su capacidad de penetración depende del volumen de los poros del cuerpo de la lesión cariosa, pero las pautas de tratamiento llevadas a cabo difieren un poco de las realizadas en otros estudios. (18). En otro artículo se apoya la idea de que la efectividad de la resina va a depender de la cantidad de material proteico que se encuentre presente en la lesión, interfiriendo este en la infiltración de las resinas de baja viscosidad (16).

Por otra parte, en relación al protocolo de actuación a seguir para que el tratamiento sea eficaz, se ha llegado a la conclusión de que lo más eficaz es el grabado con ácido clorhídrico al 37% durante dos minutos para que no haya dificultades en la infiltración. Posteriormente el limpiado debe ser con etanol al 99% durante 30 segundos, para eliminar el agua que se almacena dentro de las microporosidades de la lesión. Las resinas las debemos aplicar 3 minutos para que nos aseguremos de que llega a infiltrar toda la lesión, aplicando posteriormente una segunda infiltración, para ocluir los posibles espacios que se hayan formado tras la contracción de las resinas al polimerizar. Un estudio llevó a cabo su experimentación con el método propuesto por el fabricante y también con un paso

adicional, la aplicación de NaOCL como irrigante al 95% durante 2 minutos, seguido de 2 minutos de enjuague con agua, antes o después del grabado. La examinación a la luz del microscopio nos mostró que la resina era capaz de penetrar en las hipomineralizaciones de la mayoría de las lesiones, sin diferencias significativas en los resultados con respecto a los protocolos de actuación convencionales (16).

Tras la comparación de la efectividad de las resinas con otros sistemas no invasivos en varios estudios, se demostró una mejora significativa en el cambio de color de las lesiones vestibulares postortodóncicas, comparado con otros métodos como el fosfato de calcio amorfo o el fluoruro sódico (4).

En un artículo de revisión apoyan la remineralización con flúor como una mejor opción que la infiltración de caries con resina en las lesiones no cavitadas interproximales, alegando que con este método de remineralización la progresión de la caries es muy lenta, que no necesita aplicación de ácido clorhídrico, así la capa superficial del esmalte queda intacta y, por último, que la remoción de la capa superficial del esmalte durante la infiltración de resina también deja sin efecto de remineralización (19), pero con la aplicación de flúor no conseguimos detener el proceso carioso, necesitando un largo periodo de tratamiento para conseguir efectos remineralizantes. Además, no nos sirve para camuflar de forma estética las lesiones blanquecinas postortodóncicas de las superficies vestibulares lisas. En dos estudios se avala que la efectividad de las resinas aún es mayor si el tratamiento se realiza con aplicaciones de flúor de forma conjunta, uno de ellos se realizó en molares deciduos (20) y otro en molares deciduos y permanentes (13).

En cuanto a la eficacia de las resinas a largo plazo, hay estudios que avalan evidencias de éxito hasta los tres años, pero la mayoría aseguran la necesidad de un mayor número de estudios científicos y clínicos para comprobar el éxito a largo plazo.

5. CONCLUSIONES:

1. Existe una gran eficacia demostrada en el tratamiento de la caries incipiente, que abarca hasta el primer tercio de la dentina, con infiltraciones de resina de baja viscosidad.

2. Se ha comprobado que detiene el proceso carioso y, además, mejora la estética del sector anterior, siendo esto de gran utilidad en el enmascaramiento de las lesiones vestibulares de superficies lisas, que aparecen normalmente tras el tratamiento ortodóncico.
3. Es un tratamiento conservador, ya que es un tratamiento considerado microinvasivo o no invasivo, con el que conseguimos preservar la estructura dentaria.
4. Posee la ventaja de que el tratamiento puede ser completado en una sola visita y no necesita ningún compromiso por parte del paciente.
5. Reduce los costos a largo plazo en comparación con las técnicas restauradoras.
6. Se necesitan un mayor número de estudios científicos para avalar el éxito a largo plazo de este tratamiento.

6. BIBLIOGRAFÍA

1. Temario de la asignatura Patología y terapéutica dental de la Universidad de Sevilla impartida por el Dr. Juan José Segura Egea. 2018.

<http://personal.us.es/segurajj/index.html>

2. Javier García Barbero. Patología y terapéutica dental. 2ª edición; 2015; España; Elsevier.

3. Höchli, Damian; Hersberger-Zurfluh, Monika; Papageorgiou, Spyridon N; Eliades, Theodore (2017). Interventions for orthodontically induced white spot lesions: a systematic review and meta-analysis. *European Journal of Orthodontics*, 39(2):122-133.

4. He Yuan; Jiyao Li; Liang Chen; Lei Cheng; Richard D. Cannon; Li Mei .Esthetic comparison of white-spot lesion treatment modalities using spectrometry and fluorescence. *Angle Orthodontist*, Vol 84, No 2, 2014. 343-349.

5. Dorri M, Dunne SM, Walsh T, Schwendicke F. Micro-invasive interventions for managing proximal dental decay in primary and permanent teeth. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2015; 11.

6. Sophie Doméjean, Raphaël Ducamp, Stéphanie Léger, Christopher Holmgren. Resin Infiltration of Non-Cavitated Caries Lesions: A Systematic Review. *Med Princ Pract* 2015; 24:216–221.
7. Falk Schwendicke, Hendrik Meyer-Lueckel, Michael Stolpe, Christof Edmund Dorfer, Sebastian Paris. Costs and Effectiveness of Treatment Alternatives for Proximal Caries Lesions. *Plos One* 2014 | Volumen 9.
8. J. J. Lasfargues, E. Bonte, A. Guerrieri and L. Fezzani. Minimal intervention dentistry: part 6. Caries inhibition by resin infiltration. *British Dental Journal* 2013; 214: 53–59.
9. Paris S, Bitter K, Naumann M, Dorfer CE, Meyer-Lueckel H. Resin infiltration of proximal caries lesions differing in ICDAS codes. *Eur J Oral Sci* 2011; 119: 182–186. *Ó* 2011 *Eur J Oral Sci*.
10. SHIN KIM, EUN-YOUNG KIM, TAE-SUNG JEONG & JUNG-WOOK KIM. The evaluation of resin infiltration for masking labial enamel white spot lesions. *International Journal of Paediatric Dentistry* 2011; 21: 241– 248.
11. H. Meyer-Lueckel, K. Bitter, S. Paris. Randomized Controlled Clinical Trial on Proximal Caries Infiltration: Three-Year Follow-Up. *Caries Res* 2012; 46:544–548.
12. Amely Eckstein; Hans-Joachim Helms; Michael Knoßel. Camouflage effects following resin infiltration of postorthodontic white-spot lesions in vivo: One-year follow-up. *Angle Orthodontist*, Vol 85, No 3, 2015. 374-380.
13. Betül Memis Özgül, Kaan Orhan, and Firdevs Tulga Öz. Micro-computed tomographic analysis of progression of artificial enamel lesions in primary and permanent teeth after resin infiltration. *Journal of Oral Science*, Vol. 57, No. 3, 177-183, 2015.
14. H. Meyer-Lueckel, A. Balbach, C. Schikowsky, K. Bitter, and S. Paris. Pragmatic RCT on the Efficacy of Proximal Caries Infiltration. *Journal of Dental Research* 1–6, 2016.
15. Soley Arslan, Yahya Orcun Zorba, Mustafa Altay Atalay, Suat Özcan, Sezer

Demirbuga, Kansad Pala, Duygu Percin And Fusun Ozer. Effect of resin infiltration on enamel surface properties and Streptococcus mutans adhesion to artificial enamel lesions. Dental Materials Journal 2015; 34(1): 25–30.

16. Felicity Crombie, David Manton, Joseph Palamara & Eric Reynolds. Resin infiltration of developmentally hypomineralised enamel. International Journal of Paediatric Dentistry 2013; 00: 00–00.

17. H. Meyer-Lueckel and S. Paris. Improved Resin Infiltration of Natural Caries Lesions. J Dent Res 87(12):1112-1116, 2008.

18. W.H. Arnold & P. Gaengler. Light- and electronmicroscopic study of infiltration of resin into initial caries lesions—a new methodological approach. Journal of Microscopy, Vol. 245, Pt 1 2012, pp. 26–33.

19. SM Hashim Nainar. Resin Infiltration Technique for Proximal Caries Lesions in the Permanent Dentition: A Contrarian Viewpoint. Operative Dentistry, 2014, 39-1, 1-3.

20. K.R. Ekstrand, A. Bakhshandeh, S. Martignon . 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; 44:41–46.

21. S. Paris, W. Hopfenmuller and H. Meyer-Lueckel. Resin Infiltration of Caries Lesions: an Efficacy Randomized Trial. J Dent Res 89(8):823-826, 2010.