

Resinas Infiltrantes, una novedosa opción para las lesiones de caries no cavitadas en esmalte.

Infiltrant Resins: A new option for the treatment of non-cavitated carious lesions in enamel.

Dr. José de Jesús Cedillo Valencia

Maestro del Postgrado de Prótesis Bucal Fija y Removible.
Universidad Autónoma de Ciudad. Juárez

Recibido en Diciembre de 2011.

Aceptado para publicación: Diciembre de 2011.

José Eduardo Cedillo Félix

Pasante de la Licenciatura en Odontología.
Universidad de la Salle Bajío
León, Gto.

Resumen.

En la odontología actual existe una premisa: devolver la salud al paciente o a los órganos dentarios, tratando de afectar la menor cantidad de tejido sano, por lo cual han surgido diversas técnicas y materiales dentales que tienen este fin.

Aunque se ha tratado de respetar esta filosofía, hay situaciones donde no es del todo fácil. Hasta ahora para el tratamiento de lesiones incipientes en esmalte, sólo había dos alternativas: evitar el progreso de desmineralización y revertirlo por medio de sustancias como el flúor o el CPP-ACP (Recaldent) entre otras, o realizar una cavidad para eliminar la caries y restaurarla. Pero ambos tienen desventajas, ya que al tratar de remineralizar se está expuesto a que el paciente no siga las indicaciones de la manera adecuada y que al realizar una restauración siempre existe la posibilidad de remover tejido sano.

Sin embargo, gracias a los nuevos materiales y tecnología actual, ha salido al mercado un tipo de resinas nuevas llamadas infiltrantes. Esta resina funciona infiltrando en el tejido desmineralizado, sin necesidad de realizar una cavidad. Lo anterior se debe al uso del ácido clorhídrico al 15% en vez de ácido fosfórico, que permite la infiltración de una resina con alto coeficiente de penetración. Por medio de esta técnica se logra detener el proceso de desmineralización en dientes, incluso en dentina superficial (ICDAS II: 2), y se protege al diente de posibles lesiones futuras. Esto sin la

necesidad de realizar cavidades y con la seguridad de que la desmineralización no avanza.

Palabras clave: *remineralización, desmineralización, infiltración dentaria, odontología de mínima intervención, flúor.*

Abstract

The goal of modern dentistry is to restore the health of our patients or their teeth without compromising healthy tissue. To help in this endeavor, many techniques and dental materials have been developed.

Whilst many dentists have tried to abide by this approach, there are situations in which this can prove problematic. Until very recently, only two options were available for treating incipient carious lesions, which involved either remineralizing the tooth using components such as fluoride or CPP-ACP (Recaldent™), or creating a cavity so as to remove the caries and restore the affected tissue. Both options have their own disadvantages: in the first, when remineralization is attempted there is the possibility that patients will not follow instructions correctly, and in the second, when the tooth is restored there is a chance that healthy tissue will be lost. Fortunately, dentistry is in a process of constant evolution. As a result, there are new materials and technologies now available on the market, such as infiltrant resins (ICON DMG). This new type of resin works by infiltrating the demineralized tissue and halting the spread of the lesion without the need for drilling. This is achieved by using 15% hydrochloric acid solu-

tion rather than phosphoric acid, which allows resin with a high penetration coefficient to infiltrate the demineralized tissue. By using this technique, it is possible to halt the process of demineralization in carious lesions, including those in superficial dentin (ICDAS II: 2), and to protect the tooth from future lesions. All this

can be done without having to drill a cavity, and safe in the knowledge that further demineralization will be prevented.

Key words. *dental remineralization, demineralization, dental infiltration, minimal intervention dentistry, fluoride.*

Introducción.

// **L**a sola restauración de las piezas afectadas, no constituye la solución del problema que nos plantea la caries dental". Ya desde principios del siglo XX, Black explicaba que el tratamiento de la caries, no quedaba solucionado con el desarrollo de las técnicas de obturación o restauración de los dientes. Actualmente, la evolución en el manejo de la enfermedad, ha supuesto la sustitución del concepto de "extensión por prevención" propuesta por Black por la "mínima invasión".^{1,2} En un primer acercamiento, la definición del término caries no es difícil. Sin embargo, es un concepto complejo ya que con frecuencia se aplica a distintos procesos.³ Las manchas blancas son las precursoras de la caries. Están producidas por ácidos segregados por bacterias, que atacan el esmalte y producen una desmineralización en la subsuperficie. Progresivamente, se van modificando las propiedades ópticas de este esmalte, que aparecerá clínicamente como una opacidad blanquecina, por disminución de su translucidez. Sin embargo, estas manchas no presentan todavía cavitación.^{1, 2, 3}

El desarrollo de la odontología en las áreas de operatoria dental y materiales de restauración ha sido muy grande. Recientemente, ha aparecido el concepto de odontología de mínima intervención, en el que el control de la enfermedad se basa en la influencia sobre la formación y el crecimiento del biofilm, y sobre la modificación de la cinética de disolución de las apatitas de los dientes.²

La odontología de mínima intervención incluye los procesos de remineralización e infiltración dentaria. La remineralización no es el tema del presente artículo, por lo cual los métodos invasivos de tratamiento, se hacen necesarios en el momento en el que aparece la cavitación. Estos

métodos, sobre todo en lesiones interproximales, requieren la remoción de tejido sano. Además, dado el proceso de envejecimiento de los materiales dentales, las restauraciones realizadas tendrán que renovarse después de un periodo variable de tiempo, y la cantidad de tejido sano eliminado sin necesidad será aún mayor. Para este tipo de lesiones, se están desarrollando técnicas de tratamiento micro-invasivas, como la infiltración de resinas, que disminuyen en determinadas circunstancias la remoción de tejido sano de manera innecesaria.⁴

En 1976⁵ Robinson et al plantearon una forma alternativa de detener la lesión mediante el uso de polímeros específicos (basados en resorcinol-formaldehído), que puedan penetrar la estructura adamantina porosa merced a fuerzas capilares, gracias a que los poros contienen aire en su interior. No obstante, haber logrado una reducción en el volumen de los poros, la toxicidad del material dejó latente dicha posibilidad durante más de tres décadas.

Las dificultades para aplicar exitosamente los selladores en las áreas proximales, impulsó a recuperar la mencionada idea con los adhesivos dentinarios existentes,^{6,7,8} aunque valiéndose de técnicas dificultosas y de alcance relativo. Ello derivó el desarrollo de resinas específicas para ese fin.^{9, 10} El principio que las sustenta reside en que la mancha blanca exhibe una pérdida de mineral en las capas internas del esmalte cariado, en tanto la superficie se mantiene menos desmineralizada (aparentemente intacta).

Resinas infiltrantes.

Durante los últimos 10 años un grupo de investigación de la Universidad de Charité (Berlín, Alemania) ha trabajado en desarrollar una resina de baja viscosidad, que pueda infiltrarse en el tejido dental desmineralizado más no cavitado, sin la necesidad de remover tejido sano.^{11, 12, 13} Este producto ha sido lanzado al mercado como Icon® por la casa comercial DMG América.

www.dmg-américa.com. Esta resina infiltrante polimerizable de baja viscosidad, ha mostrado ser eficaz para arrestar caries interproximales que llegan hasta un estado 2 en la clasificación de ICDAS II (dentina superficial) y en la clasificación de Mejaré, podría ser efectiva en lesiones E1, E2 y D1.^{14,15,16} (Figura 1).



Figura 1. Clasificación de caries según Mejaré.

También se ha comprobado su uso para remover manchas blancas, provocadas por desmineralización del esmalte.^{17, 18} La manera en que este producto inhibe el avance del proceso de desmineralización es por medio de bloquear los canales de difusión, impidiendo que los iones hidrógeno penetren en el esmalte. De esta manera, el diente no perderá minerales; y el proceso de avance de la caries quedará detenido aún en presencia de ácidos.¹⁹ (Figuras 2 y 3)

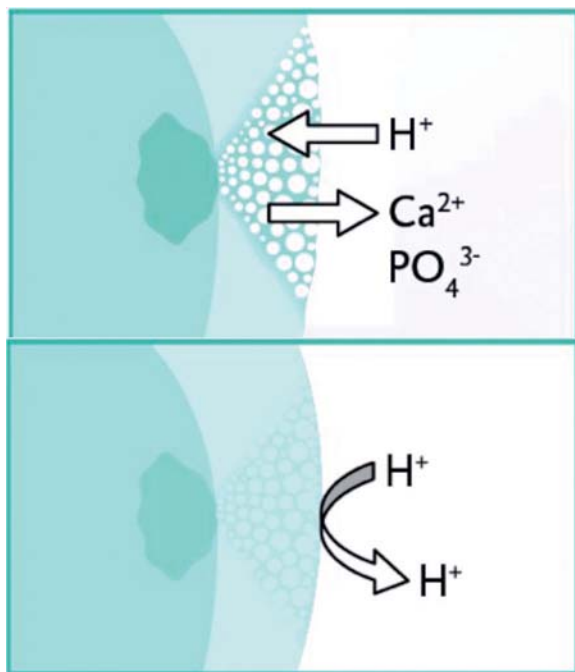


Figura 2. Icon® detiene el proceso de desmineralización.

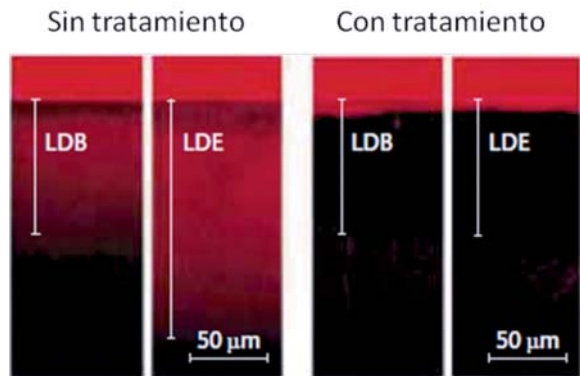


Figura 3. Estudios in vitro sumergidos en una solución desmineralizante por 14 días.

En cuanto a su uso para eliminar manchas blancas, se basa a que al infiltrarse la resina en las microporosidades de las lesiones, se elimina la apariencia blanca de la misma mimetizándose con el esmalte.¹⁸

Debido a su aplicación en superficies interproximales y libres, Icon® (DMG) viene en dos presentaciones. En ambas presentaciones se usan los mismos materiales, lo que varía es solo la forma de aplicación. (Figura 4)



Figura 4. Presentaciones del Icon® DMG.

Ambas presentaciones contienen tres materiales en presentación de jeringa. La primera jeringa contiene ácido clorhídrico al 15% (Icon-etch), que permite realizar un grabado en el esmalte. La segunda jeringa contiene etanol (Icon- dry), cuya función es quitar la humedad de las microporosidades creadas por el Icon-etch. La tercera jeringa contiene una resina fotopolimerizable, infiltrante de baja viscosidad a base de TEGDMA (Icon- Infiltrant).¹⁹

Ácido Clorhídrico como agente grabador.

A diferencia del resto de las resinas que existen en el mercado, Icon® utiliza como agente grabador ácido clorhídrico en gel al 15% (HCL) en vez del ácido fosfórico en gel al 37% (H3PO4).²⁰ El uso de HCL a 15 %, es debido a que los estudios demuestran que tiene una penetración media de 37 µm aplicado por 120 segundos, comparada a los 11 µm de penetración que tiene en promedio el H3PO4 al 37% aplicado por el mismo tiempo.²¹ (Figura 5).

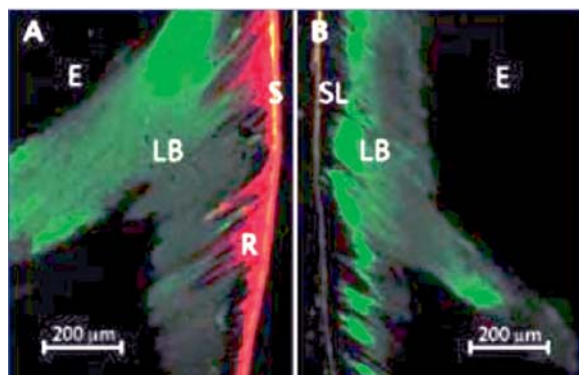


Figura 5. Infiltración de Icon® usando HCL al 15% (A) y H3PO4 al 37% (B).

Además de que el HCL al 15%, crea una mayor superficie de reducción,^{16, 17} Una mayor penetración del agente grabador, permitirá por consiguiente una mejor penetración de la resina infiltrante. Este agente grabador puede ser usado tanto en dientes permanentes como deciduos, ya que no ha demostrado tener efectos adversos en ninguna de las dos denticiones.^{22, 23}

El uso del etanol.

El uso del etanol además de servir como un agente desecante de la superficie del esmalte, disminuye la viscosidad de la resina infiltrante, así como su ángulo de contacto, incrementando de esta manera el coeficiente de penetración de la resina.²⁴

Resina de baja viscosidad, la pieza principal del Icon®

La clave del sistema Icon es la resina infiltrante fotopolimerizable de baja viscosidad (Icon-infiltrant), sus componentes y el correcto manejo de la misma. El Icon-infiltrant, es una resina infiltrante con TEGDMA como la matriz orgánica principal, ya que de acuerdo a los estudios

realizados; tiene un mayor coeficiente de penetración.^{24, 25} (Figura 6)

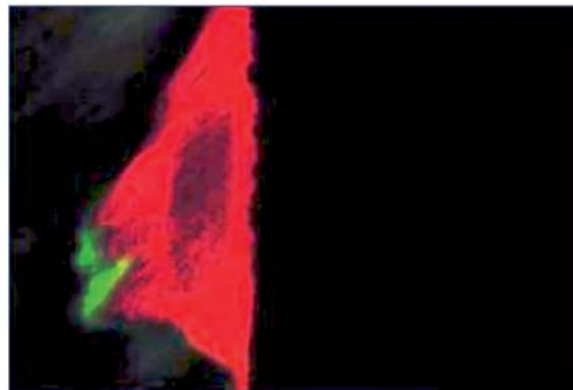


Figura 6. Penetración de la resina infiltrante Icon®

Así como es importante el componente de la resina, también la manera de aplicarla, ya que en estudios in vitro ha sido observado, que al hacer dos aplicaciones de la resina en lugar de solamente una, aumenta la dureza y la resistencia a la desmineralización de la lesión tratada.²⁶ De la misma manera, el tiempo de aplicación es de gran importancia, se ha demostrado in vitro, que el aplicar la resina por 3 minutos aumenta su coeficiente de penetración.²⁷ Otro punto importante durante la aplicación de la resina, es el remover el excedente de esta antes de fotopolimerizarla, porque ésto facilitará la segunda aplicación y se disminuirá la posibilidad de abrasión de la resina al tratar de pulirla.²⁸

Clasificación de resinas infiltrantes.

El Icon tiene dentro de sus principales ventajas la remineralización de lesiones cariogénicas no cavitadas, tanto en el área interproximal como en las superficies libres. Debido a esto, este sistema viene en dos presentaciones diferentes: Icon-Proximal, para superficies interproximales y el Icon-Smooth Surface, para superficies libres. El Icon-Proximal está especialmente diseñado para detener las lesiones cariogénicas interproximales; como ya se explicó, inhibe el avance del proceso de desmineralización por medio de bloquear los canales de difusión, impidiendo que los iones hidrógeno penetren en el esmalte. Esta técnica nos asegura que la desmineralización de verdad se arresta,^{13, 29} ya que ha demostrado ser mejor que el uso de un tratamiento a base de flúor.^{16, 30}

La presentación Icon-Smooth surface al igual que el Icon-proximal, sirve para detener el proceso de desmineralización del esmalte. En

sus etapas iniciales las lesiones de caries frecuentemente presentan un color blanco, debido a que se crea porosidad, disminuyendo el índice refractivo de la translucidez del esmalte.^{18, 31} Esto representa un reto para los odontólogos, ya que además de debilitar el órgano dentario, crea un problema estético. Por lo tanto, el Icon-smooth surface, está indicado en desmineralización de las superficies libres, sobre todo en zonas estéticas. La causa de estas manchas puede ser la falta de buena higiene, la acumulación de placa dentobacteriana, así como el haber tenido tratamiento de ortodoncia.³² El Icon-smooth surface ha demostrado disminuir las manchas blancas, dejando una apariencia más estética.¹⁸ Además de esto varios estudios indican que el color que queda después de colocar la resina, tiene buena estabilidad con el tiempo.¹⁷

Reporte de un caso clínico.

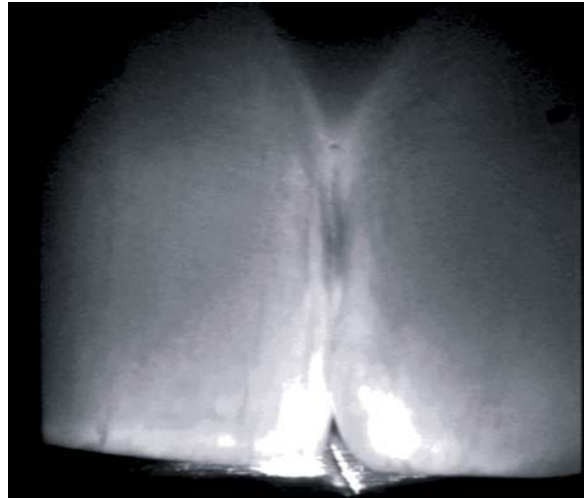
Se presenta en el consultorio paciente masculino, de 40 años de edad, para realizarse una valoración general de sus piezas dentales; sobre todo su interés es el diagnóstico temprano de desmineralizaciones. Se tomó su serie radiográfica completa de periapicales, en las cuales no se observan desmineralizaciones. Por lo que, se decide realizar un estudio completo de cada una de sus piezas con el sistema de transiluminación Difoti®, (por sus siglas en inglés digital imaging fiber optic trans illumination).³³ Éste tiene la ventaja sobre las radiografías de diagnosticar lesiones tempranas, usando luz y no rayos x, con una fibra óptica y transiluminación, llevando la imagen de la computadora a un monitor, para así poder realizar odontología de mínima intervención, como procedimientos de remineralización e infiltración dentaria. Si no se cuenta con este dispositivo, se recomienda tomar radiografías de aleta de mordida.

Clínicamente no se observa ninguna lesión de desmineralización, y al realizar el diagnóstico pieza por pieza con el Difoti®, se observan dos lesiones en las superficies proximales mesiales de los incisivos centrales superiores. (Fotografías 1 y 2).

Se procede a realizar la técnica de resina infiltrante de Icon® proximal. Para bloquear los canales de difusión, primero se realiza el aislamiento del campo operatorio absoluto con la técnica ya conocida, con una seda dental se realiza un movimiento de vestibular a palatino para limpiar las superficies proximales, a con-



Fotografía 1. Incisivos centrales con lesiones proximales.



Fotografía 2. Desmineralizaciones observadas con transiluminación.

tinuación se propicia una separación proximal de los incisivos centrales superiores, mediante una cuña plana de plástico, que existe en el mismo sistema. (Fotografía 3).

Para dar espacio e insertar la lámina delgada



Fotografía 3. Componentes del Icon® proximal.

de plástico rígido, de donde se infiltrará tanto el ácido, alcohol y resina. Es importante hacer énfasis que el aplicador que se inserta en las jeringas de las soluciones antes mencionadas, tiene dos caras la de color blanca convexa y la de color verde cóncava que será donde saldrá la solución, siempre se colocara esta superficie en contacto con la superficie proximal a tratar. El primer paso de la técnica es grabar con el Icon® etch. Es un agente grabador que contiene ácido clorhídrico en gel al 15% (HCL), se une la jeringa del ácido con el aplicador; una vez colocado el aplicador, se le da vueltas al émbolo de la jeringa lo suficiente como para que se distribuya la cantidad de ácido necesario para grabar la desmineralización; se deja que actúe el ácido por 2 minutos. (Fotografía 4).



Fotografía 4. Aplicación del HCL por 2 minutos.

Después de pasar el tiempo necesario de contacto del ácido en la lesión, se retira el aplicador, enjuagándose con la jeringa triple con spray por 30 segundos. Posteriormente, manteniendo la separación con la cuña plana de plástico, se coloca la jeringa del Icon® dry, con una aguja en el espacio proximal por 30 segundos, su función se explicó anteriormente. (Fotografía 5). Luego se procede a colocar el Icon® infiltrant, este paso es la etapa más importante, ya que es el objetivo de la técnica es arrestar la desmineralización; la clave del sistema Icon® es la resina infiltrante fotopolimerizable de baja viscosidad, se debe tener cuidado de un manejo correcto de la misma. Se coloca el aplicador de plástico rígido en la jeringa de la resina, se da vueltas al émbolo con el fin de que salga la cantidad suficiente y se infiltre. Es importante mencionar que se debe cambiar el dispositivo



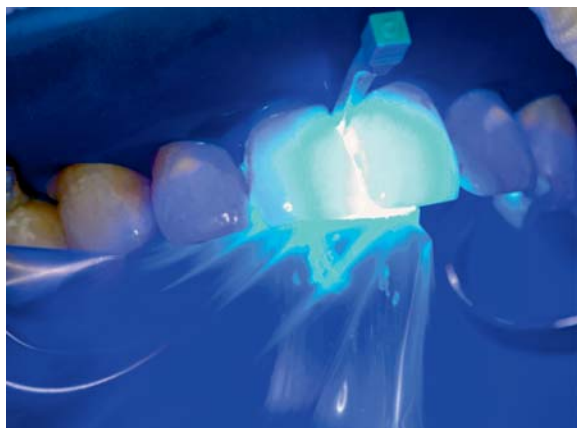
Fotografía 5. Se seca con alcohol 30 segundos.

por uno nuevo y distinto al ya usado con el ácido, para no contaminarlo y asegurar la inserción del sellador.(Fotografía 6).



Fotografía 6. Se aplica el sellador infiltrante 3 minutos.

En la fotografía se observa cómo se impregna de resina el espacio proximal; de acuerdo a los estudios in vitro, se ha demostrado que dejar reposar la resina 3 minutos aumenta su coeficiente de penetración. Otro punto importante durante la aplicación de la resina es el remover el excedente de ésta antes de fotopolimerizarla, porque esto facilitará la segunda aplicación y disminuirá la posibilidad de abrasión de la resina al tratar de pulirla. Se retiran los excesos con aire de la jeringa triple con la ayuda de un dispositivo de alta succión, también se recomienda utilizar una seda dental. Después de remover el excedente se fotopolimeriza con cualquier lámpara que el operador tenga a la mano. Si es una lámpara halógena convencional de QTH se recomienda activar 40 segundos cada superficie: palatina, incisal y vestibular. (Fotografía 7).



Fotografía 7. Se fotopolimerizan las tres superficies.

Después de fotopolimerizar se recomienda hacer una nueva aplicación, ya que en estudios in vitro, se ha observado que el hacer dos aplicaciones de la resina en lugar de solamente una, aumenta la dureza y la resistencia a la desmineralización de la lesión tratada. De la misma manera que la primer aplicación de la resina infiltrante, se realiza la segunda. La técnica menciona que en lugar de ser 3 minutos, solamente se dejará reposar por 1 minuto, también retirando los excedentes y se fotopolimeriza igual las tres superficies.

Finalmente se recomienda hacer el terminado y pulido con tiras de lija, primero con grano grueso o mediano, después con grano fino o ultrafino; como el arresto de la lesión es en una superficie proximal, es imposible terminar con



Fotografía 8. Pulido de la restauración con tiras de lija.

discos y otros pulidores. (Fotografía 8).

Una vez infiltrada la desmineralización de la cara mesial del incisivo central superior derecho, se procede a realizar lo mismo con la cara mesial del incisivo central superior izquierdo. No presentamos la fotografía final, ya que no se ven cambios visibles en las áreas tratadas, los cambios serán microscópicos. Posiblemente publicaremos posteriormente, la segunda técnica para superficies lisas: el Icon-Smooth surface, que es muy similar a este procedimiento. La técnica viene descrita paso por paso en el estuche del producto, así como también podrán consultar por internet en la página mencionada anteriormente, podrán observar videos de las dos técnicas.

Discusión.

La odontología en los últimos años ha dado un paso muy importante al tratar de prevenir las enfermedades que afectan los tejidos del diente o interceptarlas en sus etapas iniciales, específicamente sería la desmineralización. Lo anterior con la premisa de respetar y conservar el tejido sano. Debido a esto, es que consideramos que el Icon® de DMG América es una excelente opción para tratar las fases iniciales de desmineralización que aún no están cavitadas.

Aunque existen diversas opciones para tratar de evitar que este tipo de lesiones prosigan, tales como el CPP-ACP (Fosfato de calcio amorfo y fosfopeptido de caseína), el fluoruro de sodio, Novamin® (fosfosilicato de calcio y sodio) entre otras. Creemos que esta es una opción que nos ofrece el realmente arrestar la caries; y no depender de que el paciente siga las indicaciones que les otorgamos.

Además el Icon® ofrece la ventaja de poder tratar lesiones incluso cuando ya están en dentina superficial, sin tener que hacer cavidad y poder revertir uno de los efectos de las desmineralizaciones, que son los manchas blancas que éstas causan. Aunque tiene sus limitaciones y es necesario que tenga más tiempo en el mercado para comprobar su eficacia, el Icon® es una excelente opción para nuestros pacientes, sobre todo si es conjuntado con un tratamiento preventivo; y así evitar futuras desmineralizaciones.

Conclusión.

El Icon® es una excelente opción para tratar lesiones de caries no cavitadas en superficies

interproximales y libres, ya que detienen el proceso de desmineralización.

Las estrategias de remineralización se centran en la posibilidad de revertir procesos iniciales de desmineralización. Los productos estudiados no cuentan hasta hoy con suficiente evidencia científica, pero parece ser que serán estas fórmulas, o alguna de ellas modificadas, las que probablemente tengan una aplicación clínica en el futuro

Por otro lado, la infiltración busca reemplazar el tejido duro perdido debido a la desmineralización con resinas de baja viscosidad. Dentro de las distintas composiciones investigadas, los infiltrantes con mayores coeficientes de penetración son los que han demostrado mejores resultados. Sin embargo, los casos clínicos acerca de estos infiltrantes son escasos, por lo que debemos esperar a la publicación de resultados más concluyentes antes de afirmar la eficacia de esta terapia.

Bibliografía.

1. De Miguel A. Caries: *Patogenia y anatomía patológica*. En: García Barbero J. Patología y Terapéutica Dental. 1 ed. Madrid: Ed. Síntesis; 2005. p. 172-181.
2. Murdoch-Kinch CA, Mc Lean ME. Minimally invasive dentistry. *J Am Dent Assoc* 2003; 134(1): 87-95.
3. Walsh T, Worthington HV, Glennon AM, Appelbe P, Marinho VC, Shi X. Fluoride toothpastes of different concentrations for preventing dental caries in children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev* 2010; 20(1): CD007868.
4. Paris S, Meyer-Lueckel H. Masking of labial enamel white spot lesions by resin infiltration-a clinical report. *Quintessence Int* 2008; 40(9): 713-718.
5. Robinson C, Hallsworth AS, Weatherell JA, Kunzel W (1976) Arrest and control of caries lesions: a study based on preliminary experiments with resorcinol-formaldehyde resin. *J Dent Res* 1976;55(5):812-8.
6. Gomez SS, Basu CP, Emilson CG. A 2year clinical evaluation of sealed noncavitated approximal posterior carious lesions in adolescents. *Clin Oral Investig* 2005;9(4): 239-43.
7. Martignon S. Approximal caries: Prevalence and progression rate in young Danish adults and an innovative nonoperative approach for lesions around the EDJ. (Tesis Doctoral). Copenhagen: University of Copenhagen; 2005.
8. Martignon S, Ekstrand KR, Ellwood R. Efficacy of sealing proximal early active lesions: an 18-month clinical study evaluated by conventional and subtraction radiography. *Caries Res* 2006;40(5): 382-8.
9. Meyer-Lueckel H, Paris S, Mueller J, Colfen H, Kielbassa AM. Influence of the application time on the penetration of different dental adhesives and a fissure sealant into artificial subsurface lesions in bovine enamel. *Dent Mater* 2006;22(1): 22-8.
10. Mueller J, Meyer-Lueckel H, Paris S, Hopfenmuller W, Kielbassa AM. Inhibition of lesion progression by the penetration of resins in vitro: Influence of the application procedure. *Oper Dent* 2006;31(3):338-45.
11. Paris S, Meyer-Lueckel H, Kielbassa AM. Resin infiltration of natural caries lesions. *J Dent Res*. 2007; 86(7):662-6.
12. Kugel G, Arsenaull P, Papas A. Treatment modalities for caries management, including a new resin infiltration system. *Compend Contin Educ Dent*. 2009;30 Spec No 3:1-10; quiz 11-2.
13. Paris S, Meyer-Lueckel H. Inhibition of caries progression by resin infiltration in situ. *Caries Res*. 2010;44(1):47-54.
14. International Caries Detection and Assessment System Coordinating Committee. Criteria Manual International Caries Detection and Assessment System (ICDAS II). 2009.
15. 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.
16. 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):41-6.
17. Rocha C, Borges AB, Torres LM, Gomes IS, de Oliveira RS. Effect of caries infiltration technique and fluoride therapy on the color masking of white spot lesions. *J Dent*. 2011;39(3):202-7.
18. Shivanna V, Shivakumar B. Novel treatment of white spot lesions: A report of two cases. *J Conserv Dent*. 2011;14(4):423-6.
19. Paris S, Meyer-Lueckel H, Mueller J, Hummel M, Kielbassa AM. Progression of sealed initial bovine enamel lesions under demineralizing conditions in vitro. *Caries Res*. 2006;40(2):124-9.
20. Paris S, Meyer-Lueckel H, Kielbassa AM. Resin infiltration of natural caries lesions. *J Dent Res*. 2007; 86(7):662-6.
21. Meyer-Lueckel H, Paris S, Kielbassa AM. Surface layer erosion of natural caries lesions with phosphoric and hydrochloric acid gels in preparation for resin infiltration. *Caries Res*. 2007; 41(3):223-30.
22. Paris S, Meyer-Lueckel H, Stiebritz M, Kielbassa AM. Surface Layer Erosion of Enamel Caries Lesions in Primary Teeth in Preparation for Resin Infiltration. *Caries Res*. 2007;41(2):268-334.
23. Meyer-Lueckel H, Paris S, Kielbassa AM. Influence of different etching gels on the mineral content of initial enamel lesions in primary teeth. *Dtsch Zahnärztl Z* 2007;62 (11, Supplement):D16.
24. Paris S, Meyer-Lueckel H, Colfen H, Kielbassa AM. Penetration coefficients of commercially available and experimental composites intended to infiltrate enamel carious lesions. *Dent Mater*. 2007;23(6):742-8.
25. Meyer-Lueckel H, Paris S, Kielbassa AM. Infiltration of natural caries lesions in primary teeth with experimental infiltrants in vitro. *Dtsch Zahnärztl Z* 2007;62(11, Supplement):D16.
26. Paris S, Meyer-Lueckel H. Influence of application frequency of an infiltrant on enamel lesions. *J Dent Res* 2008;87(Spec Iss B):1585.
27. 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- 469.
28. Yang F, Mueller J, Kielbassa AM. Surface substance loss of subsurface bovine enamel lesions after different steps of the resinous infiltration technique: a 3D topography analysis. *Odontology*. (En línea) 2011 (fecha de acceso 8 de enero del 2011); URL disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21678019>.
29. Paris S, Meyer-Lueckel H. Caries inhibition by infiltrants in situ. *Caries Res* 2009;43(3): 228.
30. Paris S, Hopfenmuller W, Meyer-Lueckel H. Resin infiltration of caries lesions: an efficacy randomized trial. *J Dent Res*. 2010;89(8):823-6.
31. Kidd EA, Fejerskov O. What constitutes dental caries? Histopathology of carious enamel and dentin related to the action of cariogenic biofilms. *J Dent Res*. 2004;83:35-38.
32. Mattousch TJ, Van der veen MH, Zeutner A. Caries lesion after orthodontic treatment followed by quantitative light induced fluorescence: 2 year follow up. *Eur J Orthod*. 2007; 29:294-8.
33. Cedillo VJ, Treviño BE. Tecnología en el diagnóstico de caries. *Rev ADM*. 2007;64(5):211-214.

Correspondencia.

Dr. José de Jesús Cedillo Valencia
Coyoacán # 2790
Col. Margaritas. CP 32300
Ciudad. Juárez, Chihuahua
drcedillo@prodigy.net.mx

José Eduardo Cedillo Félix.
pprol@hotmail.com