



# Actualización en odontología mínimamente invasiva: remineralización e infiltración de lesiones incipientes de caries



**Gutiérrez Mosquera, Beatriz**

Licenciada en Odontología por la Universidad Complutense de Madrid.

Título de Experto en Odontopediatría por la Universidad Europea de Madrid.

Alumna de 2º año de postgrado de Ortodoncia en la Fundación Jiménez Díaz de Madrid.

**Planells del Pozo, Paloma**

Profesora titular de Odontopediatría de la Universidad Complutense de Madrid.

Directora título propio UCM: Especialista en Atención Odontológica Integrada en el Niño con Necesidades Especiales.

**Indexada en / Indexed in:**

- IME.
- IBEC.
- LATINDEX.
- GOOGLE ACADÉMICO.

GUTIÉRREZ, B., PLANELLS, P. Actualización en odontología mínimamente invasiva: remineralización e infiltración de lesiones incipientes de caries. *Cient Dent* 2010;7;3:183-191.

## RESUMEN

*Son muchos los autores que coinciden en que el flúor tiene una capacidad de acción limitada y en que el tratamiento de la caries no queda solucionado con la realización, únicamente, de las técnicas de restauración dentarias.*

*Buscando nuevos horizontes en este campo de la odontología, se ha desarrollado el concepto actual de odontología mínimamente invasiva, en el que se engloban los procesos de remineralización e infiltración dentaria.*

*En el presente trabajo se definen cada una de estas terapias y se analizan los resultados científicos publicados sobre la aplicación de las mismas.*

## PALABRAS CLAVE

*Remineralización dentaria; Infiltración dentaria; Odontología mínimamente invasiva; Flúor.*

## Minimal intervention dentistry update: remineralization and infiltration of incipient caries lesions

### ABSTRACT

*Many authors agree with the fact that fluoride has a limited capacity to work and that the medical treatment of cavities is not solved just with the development of teeth restorative techniques. For this reason, the minimal intervention dentistry concept, that includes the remineralization and the dental infiltration, has been recently developed. In this essay each therapy was defined and scientific results published about the products used on them were analyzed.*

### KEY WORDS

*Dental remineralization; Dental infiltration; Minimal intervention dentistry; Fluoride.*

**Correspondencia:**  
bgutierrezmosquera@gmail.com

Fecha de recepción: 20 de septiembre de 2010.  
Fecha de aceptación para su publicación: 1 de diciembre de 2010.



## I. INTRODUCCIÓN

"La 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".<sup>1,2</sup>

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.<sup>3,4</sup>

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.<sup>1,2,3</sup>

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 mínimamente invasiva*, 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.<sup>2,4</sup>

La odontología mínimamente invasiva incluye los procesos de *remineralización e infiltración dentaria*.

La *remineralización* constituye un proceso natural de reparación de las lesiones producidas por desequilibrio entre la pérdida de minerales y su posterior recuperación. Este proceso se conoce desde hace más de 100 años, pero sólo en las recientes décadas se ha aceptado su rol terapéutico en el control de la caries dental. Las estrategias de remineralización se centran en la posibilidad de revertir procesos iniciales de la enfermedad como son las manchas blancas.<sup>4</sup>

Sin embargo, 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 período variable de tiempo y la cantidad de tejido sano eliminado sin necesidad será aún mayor. Para este tipo de lesiones cavitadas 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.<sup>4,5</sup>

## II. OBJETIVO

A lo largo del presente trabajo nos proponemos definir el concepto de *odontología mínimamente invasiva*, los procesos de *remineralización e infiltración dentaria* y sus respectivas indicaciones. Se analizarán también los resultados de las investigaciones dirigidas a evaluar los productos desarrollados para llevar a cabo estas terapias.

## III. MATERIAL Y MÉTODO

Las bases de datos consultadas han sido Pubmed, Medline, Compludoc, The Cochrane Library, Bio Info Bank Library y Metanet.

Como palabras clave se utilizaron: dental remineralization; dental infiltration; minimal intervention dentistry; flúoride; CCP-ACP; recaldent™; CSP; xylitol; sensistat®; icon®.

## IV. DISCUSIÓN

### ODONTOLOGÍA MINIMAMENTE INVASIVA

Este concepto conlleva, en opinión de los investigadores, una serie de premisas:<sup>6</sup>

- El asesoramiento del riesgo de enfermedad en la cavidad oral, la prevención y la detección precoz en caso de que aparezca.
- El uso de terapias de remineralización y de infiltración dentarias.
- El uso de materiales y equipamiento que permitan realizar un tratamiento lo más conservador posible.

### REMINERALIZACIÓN DENTARIA

La remineralización constituye un proceso natural de reparación de las lesiones producidas por desequilibrio entre la pérdida de minerales y su posterior recuperación. Este proceso se conoce desde hace más de 100 años, pero sólo en las recientes décadas se ha aceptado su rol terapéutico en el control de la caries dental. Las estrategias de remineralización se centran en la posibilidad de revertir procesos iniciales de la enfermedad como son las manchas blancas y constituyen la opción terapéutica más preventiva por la que se puede optar ante una caries o pérdida mineral del diente<sup>4,5</sup> (Fig. 1, 2, 3).

**Estrategias de remineralización dentaria:** Es reconocida la capacidad del flúor para prevenir la desmineralización del diente. La aplicación de este elemento ha sido, hasta ahora, la mejor estrategia de remineralización. Sin embargo, para algunos autores esta terapia es limitada.<sup>7</sup>



Figura 1: Manchas blancas posttratamiento de ortodoncia.



Figura 2: Hipomineralizaciones de esmalte en incisivos y manchas blancas posttratamiento de ortodoncia.



Figura 3: Lesiones de caries cavitadas posttratamiento de ortodoncia.

En la actualidad se han investigado nuevas estrategias para fomentar el proceso de reparación del diente gracias al calcio y al fósforo presentes en la saliva y en el biofilm. Éstas son:<sup>7,8</sup>

- 1) Combinar los agentes remineralizantes con flúor para aumentar la efectividad anticaries de este último.
- 2) Combinar los agentes remineralizantes con una dosis

menor de flúor para disminuir la posibilidad de fluorosis dental en niños sin perder su efectividad.

3) Usar los productos remineralizantes dentarios como agentes independientes.

Los nuevos compuestos que se están investigando con esta finalidad son capaces de liberar calcio y fosfato a la cavidad oral. A su vez, según su solubilidad, se pueden clasificar en<sup>7</sup>

- Compuestos muy solubles: liberan altas concentraciones; sin embargo, éstas rápidamente desaparecen de la boca a no ser que precipiten en la placa o en la superficie del diente.

- Compuestos muy insolubles: se consideran de valor limitado, a no ser que queden atrapados en la placa y puedan ser hidrolizados por enzimas y/o disueltos en condiciones de PH bajo.

Algunos compuestos que recientemente han sido investigados contienen:<sup>7</sup>

- Glicerofosfato de Calcio.
- Lactato de Calcio.
- Fosfato de Calcio Dihidratado.
- Carbonato de Calcio.

Aunque son varios los productos estudiados, aquellos que en opinión de los investigadores presentarían una mayor efectividad son:<sup>4</sup>

- Fosfato de calcio amorfo (CPP-ACP).
- Fosfosilicato de calcio y sodio (CSP).
- Xilitol.

#### **Fosfato de calcio amorfo (CPP-ACP)**

- Concepto:

El CPP-ACP (Casein Phosphopeptide – Amorphous Calcium Phosphate) es un péptido derivado de la caseína con calcio y fosfato añadido que actúa como un reservorio de dichos elementos cuando se incorpora a la placa dental.<sup>9</sup>

La tecnología Recaldent™ (CPP-ACP), que contiene estos productos, fue desarrollada en la Universidad de Melbourne de Australia.<sup>10</sup>

- Mecanismo de acción y características:

El Recaldent™ (CPP-ACP) se adhiere fácilmente a los tejidos blandos, película, placa dento-bacteriana e hidroxiapatita de manera uniforme. Cuando el producto se encuentra sobre la superficie del diente y existen condiciones de acidez, interacciona con los iones de hidrógeno y forma fosfato de calcio hidrogenado que, vía PH o por gradientes de concentración, penetra en el diente y mediante reacción con el agua produce remineralización del esmalte.<sup>9,10,11</sup>

Sus características según los investigadores son:<sup>10,12,13</sup>



- Fortalece el esmalte dental.
- Reduce la sensibilidad dentaria.
- Neutraliza la acidez de la placa dento-bacteriana.
- Aumenta el flujo salival.
- Formas de presentación:

A nivel profesional contamos con dos productos desarrollados y comercializados por *GC America Inc: MI Paste™* y *MI Paste Plus™*. Actualmente se pueden encontrar bajo la denominación de *Tooth Mousse* y *Tooth Mousse Plus* (*GC Asia Dental Pte Ltd*).<sup>10</sup>

*MI Paste™* es una pasta tópica, con base de agua y libre de azúcar, que contiene Recaldent™ (CPP-ACP) y una mezcla especial de pulidores, limpiadores y agentes para el sellado tubular.<sup>10</sup>

*MI Paste Plus™* contiene Recaldent™ con flúor incorporado (CPP-ACPF, Casein Phosphopeptide - Amorphous Calcium Phosphate Fluoride). La cantidad de flúor es de 0,2% (900ppm). El fabricante recomienda su uso únicamente en adultos que necesiten remineralización o prevención de la aparición de caries.<sup>8,10</sup>

Las formas de presentación e indicaciones de utilización de Recaldent™ propuestas por los distintos autores, quedan resumidas en las tablas 1 y 2.<sup>14-20</sup>

- Precauciones de uso:
  - Por contener caseína (proteína de la leche) no debe ser usado en personas con alergia a esta proteína.<sup>10</sup>
  - Realizar una interconsulta con el especialista si va a ser usado en pacientes en tratamiento de diálisis.<sup>10</sup>
  - No mezclar con pastas dentífricas fluoradas, ya que existe interacción entre ellas. Por lo tanto, se recomienda cepillarse primero con la pasta fluorada y aplicar después el agente remineralizante.<sup>10</sup>
  - La capacidad de unión de resinas al esmalte de algunos sistemas adhesivos puede disminuir en dientes que han

sido sometidos a blanqueamiento y/o tratamiento con CPP-ACP.<sup>21</sup>

Como se recoge en la ICNARA (Conferencia Internacional sobre nuevos agentes anticaries y remineralizantes)<sup>4</sup> la evidencia científica basada en estudios clínicos relacionada con Recaldent™ es escasa. Esta evidencia científica está basada en estudios *in vitro*, animales o modelos *in situ* y proviene en su gran mayoría del mismo grupo de investigación (Universidad de Melbourne). Los investigadores concluyen que, aunque los resultados son prometedores, se necesitan estudios de una mayor validez para afirmar que los productos son eficaces.

### **Fosfosilicato de calcio y sodio (CSP)**

- Concepto:
 

El producto conocido como NovaMin® está compuesto por un mineral sintético formado a partir de la combinación de sodio y calcio en una sal de fosfosilicato. Los fabricantes señalan que se trata de un vidrio bioactivo que libera de forma sostenida calcio y fosfato mientras neutraliza el pH.<sup>4,22</sup>

- Mecanismo de acción y características:
 

En soluciones acuosas es capaz de liberar sodio, calcio y fosfato y de producir un aumento del pH que favorece las condiciones para la remineralización del diente. También han sido descritas propiedades antiinflamatorias y antimicrobianas.<sup>4,22</sup>

Originalmente fue diseñado para el tratamiento de la hipersensibilidad. Debido a su propiedad de crear capas de hidroxiapatita carbonatada, similares a las que se encuentran en el tejido de manera natural, se ha impulsado su investigación como herramienta terapéutica para la reparación de lesiones de caries.<sup>4,22</sup>

Sus propiedades, en opinión de los investigadores se resumen en:<sup>22</sup>

**TABLA 1**  
**PRINCIPALES FORMAS DE PRESENTACIÓN ACTUAL DEL RECALDENT™**

VEHÍCULO	PRODUCTO COMERCIAL
Chicles	Trident White® (Cadbury Adams USA LLC) Trident Xtra Care® (Cadbury Adams USA LLC) Trident Advantage® (Cadbury Adams USA LLC)
Pastillas	Recaldent Mints™ (Cadbury Adams USA LLC)
Pasta tópica	MI Paste™ (GC America Inc) MI Paste Plus™ (GC America Inc)
Dentífrico	Enamelon® (Enamelon Inc)
Materiales de restauración (Añadido a cementos de vidrio ionómero)	Fuji IX GP™ (GC America Inc)



**TABLA 2**  
**INDICACIONES DE USO DEL RECALDENT™ PROPUESTAS POR LOS DISTINTOS AUTORES**

INDICACIÓN	Características especiales de la aplicación
Blanqueamiento <sup>10,14</sup>	Antes y después del tratamiento
Riesgo moderado/alto de caries y caries de raíz <sup>10,15</sup>	
Tratamiento ortodóncico <sup>10,16,17</sup>	Durante y tras el tratamiento.
Recesión gingival <sup>10</sup>	
Embarazo (sobre todo si náuseas o vómitos) <sup>10</sup>	Durante el embarazo.
Erosión elevada de los dientes <sup>10,18</sup>	
Xerostomía <sup>10</sup>	
Radiación y quimioterapia <sup>10</sup>	Antes, durante y después del tratamiento
Abuso de drogas <sup>10</sup>	
Dieta con elevadas bebidas carbonatadas <sup>10,19</sup>	
Fluorosis <sup>10,20</sup>	
Hipersensibilidad dentinaria <sup>10</sup>	
Niños menores de 2 años <sup>10</sup>	Usar MI Paste™ (libre de flúor).
Manchas blancas en dientes temporales <sup>10</sup>	Aplicación tras cepillado con pasta dentífrica con baja concentración en flúor (400-500 ppm)
Caries de la infancia temprana <sup>10</sup>	Complementar con una aplicación semanal de clorhexidina al 0,2% en gel
Protección de fisuras <sup>10</sup>	

- Reducción significativa de la hipersensibilidad.
- Reducción significativa de la gingivitis.
- Remineralización del diente.
- Inhibición del desarrollo de caries.

• Formas de presentación: (Tabla 3)

A nivel profesional contamos con el producto comercializado por Sunstar Americas: NuCare™ Prophy Paste.

Como concluye Wefel<sup>4,22</sup> y se recoge en la conferencia internacional ICNARA del año 2008 sobre nuevos agentes anticaries y remineralizantes el desarrollo de NovaMin® es muy incipiente por lo que se necesita mayor investigación acerca del uso de este producto como agente remineralizante.

**Xilitol**

- Concepto:

El xilitol es un alcohol de azúcar obtenido por la reducción de la xilosa. En cuanto a dulzura y volumen, es igual que el azúcar y en su forma granular puede utilizarse de la misma manera.<sup>23,24</sup>

- Mecanismo de acción y características:

El xilitol en opinión de los investigadores puede influir beneficiosamente en la ecología bucal. Constituye un endulzan-

te no fermentable, por lo que el pH no desciende, reduce la acumulación de placa y fortalece los mecanismos de remineralización.<sup>4,23,24</sup>

Aunque algunos estudios muestran que es capaz de atraer el calcio, su acción principal no se ejerce sobre el diente, sino sobre el biofilm. El xilitol ocupa la posición de la fructosa en el ciclo del metabolismo de las bacterias. Esta sustitución hace que no se produzcan ácidos, favoreciendo así la persistencia de bacterias no patógenas y disminuyendo la posibilidad de que se alteren las características del esmalte.<sup>23,24</sup>

Las diferentes formas de presentación de este producto quedan resumidas en la tabla 4.

- Precauciones de uso:

Los productos metabólicos del xilitol en el intestino grueso tienen un efecto similar a la fibra, por lo que ese compuesto en cantidades grandes puede causar evacuación blanda o tener efecto laxante.<sup>23</sup>

Como se recoge en la ICNARA (Conferencia Internacional sobre nuevos agentes anticaries y remineralizantes)<sup>4</sup> y en opinión de otros investigadores<sup>23,24</sup> un inconveniente importante del xilitol es su clara respuesta dosis dependiente, con un umbral de 5-6 gramos de exposición en 3



**TABLA 3**  
**PRINCIPALES FORMAS DE PRESENTACIÓN**  
**ACTUAL DEL NOVAMIN® (CSP)**

VEHÍCULO	PRODUCTO COMERCIAL
Pasta tópica	NuCare™ (Sunstar Americas)
Dentífrico	Oravive™ (Oravive) Soothe Rx™ (Span Packaging Service LLC) DenShield™ (Denshield) SensiShield® (Periproducts LTD) Nanosensitive® hca (Miradent)
Hilo dental	Oravive™ (Oravive)

**TABLA 4**  
**PRINCIPALES FORMAS DE PRESENTACIÓN**  
**DEL XILITOL**

VEHÍCULO	PRODUCTO COMERCIAL
Chicles	Smint® & Gum (Chupa Chups SAU) Wrigley's Orbit® (The Wm. Wrigley Jr. Company) Epic Dental (Epic Industries) Spry® (Xlear Inc) B-Fresh® (B-Fresh Inc)
Dentífrico	Gingikin B5 (Kin SA) Dentabrit (Cederroth International) Epic Dental (Epic Industries)
Enjuague Bucal	Gingikin B5 (Kin SA) Epic Dental (Epic Industries)
Pastillas	Smint® (Chupa Chups SAU) Epic Dental (Epic Industries) Spry® (Xlear Inc) B-Fresh® (B-Fresh Inc)

veces al día para que se manifiesten los efectos deseados. Esto conlleva implicaciones económicas que ponen en duda su efectividad en el contexto de salud pública. La literatura sobre el uso de xilitol vehiculada en pasta de dientes demuestra efectos beneficiosos a dosis más bajas y exposiciones menos frecuentes. Sin embargo, se han desarrollado pocos estudios en poblaciones con alto riesgo de caries y, por el momento, el xilitol se considera una medida indicada en el marco de una estrategia general para la reducción de caries.

#### **Sensistat®**

- Concepto:

Es un desensibilizante dentario formado por un complejo de arginina y carbonato de calcio.<sup>25,26</sup>

Este producto fue desarrollado en la Universidad Estatal de Nueva York.<sup>26</sup>

- Mecanismo de acción y características:

El complejo arginina-carbonato de calcio se adhiere a la superficie dental. A continuación, el carbonato de calcio va disolviéndose lentamente y libera calcio, remineralizando la superficie del diente.<sup>25</sup> Así, los componentes activos del SensiStat® son el carbonato de calcio y el bicarbonato, que bloquean los túbulos dentinarios. Colaborando en este proceso está la arginina, que estimula las bacterias basófilas y eleva el pH.<sup>25,26</sup>

El SensiStat® actúa según el fabricante mediante:<sup>25</sup>

- Reducción significativa de la sensibilidad del diente.
- Inhibición del desarrollo de la caries dental.

Las diferentes formas de presentación figuran en la tabla 5.

**TABLA 5**  
**PRINCIPALES FORMAS DE**  
**PRESENTACIÓN ACTUAL DEL SENSISTAT®**

VEHÍCULO	PRODUCTO COMERCIAL
Pasta tópica	Proclude® (Colgate-Palmolive Company)
Dentífrico	DenClude™(Colgate-Palmolive Company)

Según Miller<sup>26</sup> la literatura y las investigaciones sobre SensiStat® indican que el carbonato de calcio tiene una baja solubilidad y libera escasas cantidades de calcio a la cavidad oral. Además, tal y como concluye este autor, estas cantidades de calcio liberadas son significativamente menores que las liberadas por los demás productos que desarrollan la tecnología del fosfato de calcio para la remineralización.

#### **INFILTRACIÓN DENTARIA**

Cuando el diente presenta cavitación del esmalte se aconsejan métodos invasivos de tratamiento. Estos métodos, sobre todo en lesiones interproximales, requieren muchas veces la remoción de tejido sano de manera innecesaria. Además, dado el proceso de envejecimiento de los materiales dentales, estas restauraciones han de ser renovadas después de un período variable de tiempo y el sacrificio de tejido dentario sano será aun mayor.<sup>5</sup>

Por ello, dentro de la odontología mínimamente invasiva, se están investigando distintas terapias y distintos materiales que permitan realizar un tratamiento microinvasivo de lesiones de caries interproximales cavitadas y en las cuales no es suficientemente eficaz, en opinión de los investigadores, la aplicación de una terapia de remineralización (Fig.4 y Fig.5).

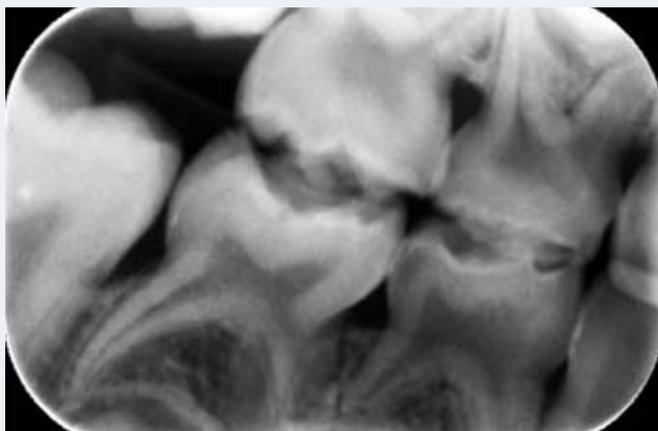


Figura 4.

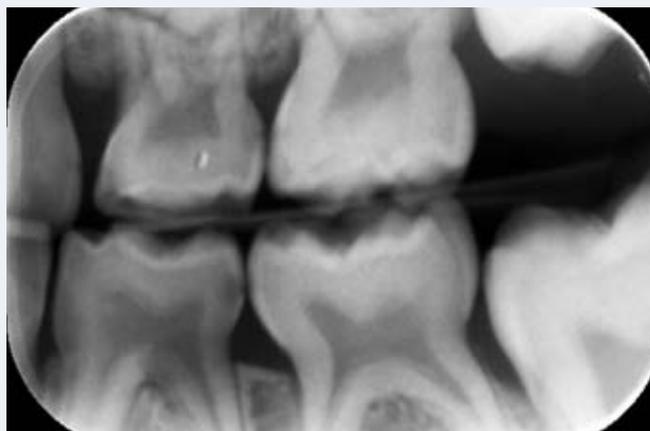


Figura 5.

Figuras 4 y 5: Radiografías de aleta en las que se muestran caries interproximales con distintos grados de extensión.

### **Infiltración de resinas en lesiones interproximales:**

Muchas veces, ante una caries interproximal pequeña diagnosticada radiográficamente, el profesional duda si debe vigilar o intervenir para impedir que la caries continúe avanzando. Esto es debido a que, al no poder ver la lesión de manera directa, el clínico no puede saber exactamente en qué etapa del proceso de desarrollo de la caries se encuentra la lesión. Según los investigadores el diagnóstico radiográfico presenta limitaciones y distintos estudios confirman que las lesiones pueden estar más evolucionadas que lo que demuestra la radiografía. Para los citados autores, incluso lesiones prácticamente inapreciables en la radiografía pueden estar ya cavitadas y, de esta forma, continuar progresando en el tiempo.<sup>27</sup>

Con el fin de realizar un sellado de zonas interproximales de los dientes y molares cavitados, se ha desarrollado en las Universidades Charité de Berlín y de Kiel la terapia denominada *infiltración*. Esta terapia busca reemplazar el tejido duro perdido debido a la desmineralización con resinas de baja viscosidad. Este tratamiento microinvasivo, según defienden sus creadores, crea una barrera de difusión dentro de los tejidos duros que estabiliza y bloquea el avance de la caries.<sup>5,28</sup>

Se ha investigado la aplicación de múltiples adhesivos y de resinas endurecedoras en zonas interproximales para tratar la desmineralización a ese nivel. Los estudios *in vitro* demuestran que muchos de estos productos tienen capacidad para inhibir la desmineralización.<sup>5,29-31</sup> Sin embargo, *in vivo*, en ciertos casos los investigadores encuentran que debido a los posibles excesos de material remanente, se pueden formar caries secundarias e irritaciones periodontales.<sup>5</sup>

Dentro de las distintas composiciones investigadas, aquellos infiltrantes con mayores coeficientes de penetración son los que han mostrado unos mejores resultados.<sup>32</sup>

### **Productos comerciales para la infiltración:**

#### **ICON® (DMG AMERICA)**

Es una resina fotopolimerizable de baja viscosidad.<sup>32</sup>

En opinión de los creadores, la resina Icon® bloquea 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.<sup>32</sup>

Los beneficios de esta terapia, según el fabricante, serían:<sup>32</sup>

- Tratamiento inmediato de lesiones iniciales de caries que estaban bajo vigilancia.
- Detención del avance de la caries sin necesidad de destruir tejido dentario sano.
- Mejoría de la estética en pacientes con manchas blancas.
- Mayor comodidad para el paciente por no ser necesario el uso de anestesia ni turbina/contraángulo.
- Mejores expectativas para la conservación de la integridad dentaria por no ser necesario sacrificar tejido dentario sano.

El laboratorio DMG America ha desarrollado dos kits para favorecer una mayor efectividad del producto según la zona de aplicación. Para las zonas vestibulares incluye discos que permiten extender el producto por la cara vestibular del diente. Para las aplicaciones interproximales, incluye gomas para separar las superficies interproximales y un aplicador diseñado específicamente para que la resina quede infiltrada en la zona interproximal.<sup>32</sup>

Investigaciones *in vitro* e *in vivo* realizadas con distintas resinas en las Universidades Charité de Berlín y de Kiel, conclu-



yen que las terapias de infiltración estarían indicadas para lesiones de caries que no se extiendan más allá del tercio externo de la dentina.<sup>32</sup>

Según la clasificación de Mejare sobre la extensión de las caries interproximales diagnosticadas radiográficamente<sup>33</sup> se podrían tratar lesiones E1, E2 y D1, mientras que para las lesiones D2 y D3 sería necesaria la realización de una terapia restauradora más agresiva (Fig.6 y Tabla 6).

En cuanto a la eficacia del producto, disponemos de estudios *in vitro*<sup>28-31,34-42</sup> publicados que valoran la eficacia de las terapias de infiltración en lesiones de caries iniciales. Respecto a estudios *in vivo* han sido publicados recientemente<sup>44</sup> resul-

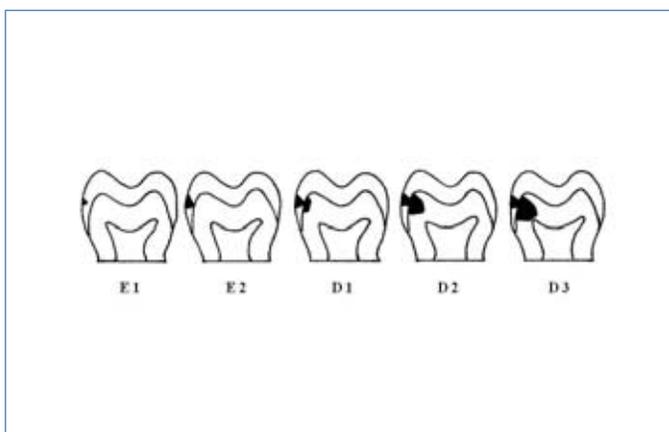


Figura 6: Fases propuestas por Méjare (33) para la infiltración dentaria interproximal según la extensión radiográfica de la caries.

tados que también demuestran que este tratamiento podría ser considerado como una buena opción terapéutica en determinadas situaciones clínicas. Sin embargo, la mayoría de estos estudios provienen del mismo grupo de investigación, por lo que debemos ser cautos y esperar a una mayor evidencia científica para afirmar la efectividad de esta terapia.

Finalmente, decir respecto a los productos infiltrantes, que son distintos los estudios que se han diseñado o se están llevando a cabo<sup>45-47</sup> sin que hasta la fecha se hayan alcanzado conclusiones definitivas.

## V. CONCLUSIONES

Las estrategias de *remineralización dentaria* se centran en la posibilidad de revertir procesos iniciales de la caries como son las manchas blancas. Los productos estudiados no cuentan hasta hoy con suficiente evidencia científica,

**TABLA 6**  
**CLASIFICACIÓN DE LAS CARIES INTERPROXIMALES DIAGNOSTICADAS RADIOGRÁFICAMENTE PROPUESTA POR MEJARE<sup>33</sup>**

FASE	EXTENSIÓN
E1	Radiolucidez confinada a la mitad externa del esmalte.
E2	Radiolucidez confinada a la mitad interna del esmalte, incluyendo lesiones hasta la unión amelodentinaria, pero excluyendo aquéllas que van más allá de esta.
D1	Radiolucidez en la dentina, rompiendo la unión amelodentinaria pero no extendiéndose más allá del tercio externo de la dentina.
D2	Radiolucidez extendida hasta el tercio medio de la dentina.
D3	Radiolucidez extendida hasta el tercio interno de la dentina.

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 estudios *in vivo* 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.

## AGRADECIMIENTOS

A la Dra. Margarita Varela, jefa de servicio de la Unidad de Ortodoncia de la Fundación Jiménez Díaz, por la cesión de las fotografías clínicas y por su colaboración en la corrección de este trabajo.

Al Dr. Ricardo Ortega, responsable del Servicio de Radiología de la Facultad de Odontología (UCM) por la cesión de las radiografías

## 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, McLean ME. *Minimally invasive dentistry*. J Am Dent Assoc 2003; 134(1): 87-95.
3. Walsh T, Worthington HV, Glennly AM; Appelbe P, Marinho VC, Shi X. *Fluoride toothpastes of different concentrations for preventing dental caries in childrens and adolescents*. Cochrane Database Syst Rev 2010; 20(1): CD007868.
4. Cabello R. ICNARA: Conferencia Internacional sobre nuevos agentes anticaries y remineralizantes. Rev Soc Chil Odontopediatría 2008; 23(1): 17-20.
5. Paris S, Meyer-Lueckel. *Masking of labial enamel white spot lesions by resin infiltration-a clinical report*. Quintessence Int 2008; 40(9): 713-718.
6. Tyas MJ, Anusavice KJ, Frencken JE, Mount. *Minimal intervention dentistry-a review*. FDI Comision Project 1-97. Int Dent J 2000; 50(1): 1-12.
7. Zero D. *Dentifrices, mouthwashes, and remineralization/caries arrestment strategies*. BMC Oral Health 2006; 6: S9.
8. El-Sayad II, Sakr AK, Badr YA. *Combining CPP-ACP with fluoride: a synergistic remineralization potential of artificially demineralized enamel or not?* Reflection, Scattering, and Diffraction from Surfaces 2008; 7065.
9. Manton D. *CPP-ACP Current Research and Clinical Application. Abstract for presentation at The 18th Royal Australasian College of Dental Surgeons Convocation 2006*.
10. Walsh L. *Tooth Mousse*. DPR Asia (GC Asia); 2007. *Documentos de trabajo*.
11. Iijima Y, Cai F, Shen P, Walker G, Reynolds C, Reynolds EC. *Acid Resistance of Enamel Sub-surface Lesions Remineralized by a Sugar Free chewing Gum Containing Casein Phosphopeptide - Amouphous Calcium Phosphate*. Caries Res 2004; 38 (6): 551-556.
12. Oshiro M, Yamaguchi K, Takamizawa T, Inage H, Watanabe T, Irokawa A, Ando S, Miyazaki M. *Effect of CPP-ACP paste on tooth minealization. An FE-SEM study*. J Oral Sci 2007; 49(2): 115-120.
13. Yamaguchi K, Miyazaki M, Takamizawa T, Inage H, Moore K. *Effect of CPP-ACP paste on mechanical properties of bovine enamel as determined by an ultrasonic device*. J Dent 2006; 34: 230-236.
14. Milnar FJ. *Considering biomodification and remineralisation techniques as adjuncts to vital tooth-bleaching regimens*. Compend Contin Educ Dent 2007; 28(5): 234-240.
15. Rahiotis C, Vougiouklakis G. *Effect of a CCP-ACP agent on the demineralization and remineralisation of dentine in vitro*. J Dent 2007; 35: 695-698.
16. Sudjalim TR, Woods MG, Manton DJ. *Prevention of white spot lesions in orthodontic practice: a contemporary review*. Aust Dent J. 2006; 51(4): 284-289.
17. Kecik D, Burcak S, Sar C, Ünver B. *Effect of acidulated phosphate fluoride and casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate application on shear bond strength of orthodontic brackets*. Angle Orthod 2008; 78(1): 129-133.
18. Yamaguchi K, Miyazaki M, Takamizawa T, Inage H, Kurokawa H. *Ultrasonic determination of the effect of Casein Phosphopeptide-Amorphous Calcium Phosphate Paste on the demineralization of bovine teeth*. Caries Res 2007; 41: 204-207.
19. Tantbirojn D, Huang A, Poolthong S. *Change in surface hardness by a cola drink and a CPP-ACP paste*. J Dent 2008; 36: 74-79.
20. Manton DJ. *Aesthetic management of severely fluorosed incisors in an adolescent female*. Aust Dent J 2007; 52(3): 243-248.
21. Moule CA, Angelis F, Kim GH, Malipatil S, Foo MS, Burrow MF, Thomas D. *Resin bonding using an all-etch or self-etch adhesive to enamel after cabamide peroxide and/or CPP-ACP treatment*. Aust Dent J 2007; 52(2): 133-137.
22. Wefel JS. *Novamin®. Likely clinical success*. Adv Dent Res 2009; 21: 40-43.
23. California Dental Association - Xylitol Spanish [online] [acceso 22 enero 2009]. Disponible en: URL: [http://www.cda.org/popup/Xylitol\\_Spanish](http://www.cda.org/popup/Xylitol_Spanish).
24. Söderling EM. *Xylitol, Mutans Streptococci and dental plaque*. Adv Dent Res 2009; 21: 74-78.
25. Comparison of Novamin and other Calcium Phosphate technologies [online] [acceso 8 enero 2009]. Disponible en: URL: [http://www.remindoneight.com/pdf/NTL\\_Comparison\\_Final.pdf](http://www.remindoneight.com/pdf/NTL_Comparison_Final.pdf)
26. Miller K. *Remineralization strategies*. RDH [serial online] 2008 Jul 18; 28 (12). Disponible en: URL: [http://www.rdhmag.com/display\\_article/260180/56/none/none/Feat/Remineralization-strategies](http://www.rdhmag.com/display_article/260180/56/none/none/Feat/Remineralization-strategies).
27. Kielbassa AM, Paris S, Lussi A, Meyer-Lueckel H. *Evaluation of cavitations in proximal caries lesions at various magnification levels in vitro*. J Dent 2006; 34: 817-822.
28. Paris S, Meyer-Lueckel H. *Influence of application frequency of an infiltrant on enamel lesions*. J Dent Res 87 (Spec Iss B): 1585; 2008.
29. Paris S, Meyer-Lueckel H, Cölfen H, Kielbassa AM. *Penetration coefficients of commercially available and experimental composites intended to infiltrate enamel carious lesions*. Dent Mater 2007 Jun; 23(6): 742-748.
30. 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): 338-345.
31. 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): 124-129.
32. DMG America Home Page [sede Web] [acceso 9 noviembre 2009]. Disponible en: URL: <http://www.dmg-america.com/>
33. Mejare 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.
34. Paris S, Meyer-Lueckel H, Kielbassa AM. *Resin infiltration of natural caries lesions*. J Dent Res 2007; 86 (7): 662-666.
35. 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): 223-230.
36. 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.
37. Paris S, Meyer-Lueckel H. *Inhibition of caries progression by resin infiltration in situ*. Caries Res 2010; 44(1): 47-54. Epub 2010 Jan 16.
38. Meyer-Lueckel H, Paris S. *Improved resin infiltration of natural caries lesions*. J Dent Res 2008; 87(12): 112-116.
39. Meyer-Lueckel H, Paris S. *Progression of artificial enamel caries lesions after infiltration with experimental light curing lesions*. Caries Res 2008; 42(2): 117-124. Epub 2008 Feb 28.
40. Paris S, Bitter K, Renz H, Hopfenmuller W, Meyer-Lueckel H. *Validation of two dual fluorescence techniques for confocal microscopic visualization of resin penetration into enamel caries lesions*. Microsc Res Tech 2009; 72(7): 489-494.
41. Paris S, Meyer-Lueckel H, Cölfen H, Kielbassa AM. *Resin infiltration of artificial caries lesions with experimental light curing lesions*. Dent Mater J 2007; 26(4): 582-588.
42. Paris S, Hopfenmuller W, Meyer-Lueckel. *Resin infiltration of caries lesions: an efficacy randomized trial*. J Dent Res 2010; 89(8): 823-826. Epub 2010 May 26.
43. Mendes Soviero V. *Infiltration of proximal caries lesions in primary molars- Influence of the application time*. *Documentos de trabajo*. DMG Hamburgo, Alemania.
44. Peters MC, Jakubowska A, Stopa J, Bayne S, Clarkson B. *Radiographic progression of infiltrated caries lesions in vivo*. *Documentos de trabajo*. DMG Hamburgo, Alemania.
45. Phark JH, Duarte S. *Clinical performance and color stability of infiltrated smooth surface lesions*. *Documentos de trabajo*. DMG Hamburgo, Alemania.
46. Martignon S, Meyer-Lueckel H, Tellez M, Paris S. *Modern detection, assessment and treatment of initial approximal lesions*. J Dent Res 88 (Spec Iss A): 117378, 2009.
47. Ekstrand KE, Bakhandeh A. *Versiegelung approximaler kariesläsionen an milchzähnen bei kindern*. *Documentos de trabajo*. DMG Hamburgo, Alemania.