

Investigación

Infiltración de lesiones incipientes. Estudio in vitro

Infiltration of incipient injuries. In vitro study

AUTORES

VERÓNICA VENTRERA

Esp. en Odontología Restauradora y Biomateriales, Esp. en Docencia Universitaria. Profesora Titular Preclínica de Operatoria Dental, Docente de Clínica Integrada I, Facultad de Odontología Universidad Nacional de Cuyo.

MARÍA EUGENIA BARRIONUEVO

Esp. En Odontología Restauradora y Biomateriales, Esp. en Docencia Universitaria. Profesora Titular Clínica de Operatoria Dental I. Docente de Preclínica de Operatoria dental, Facultad de Odontología Universidad Nacional de Cuyo.

NATALIA BUTTANI

Esp. en Odontología Restauradora y Biomateriales, Esp. en Docencia Universitaria. J. T. P. Preclínica de Operatoria Dental, Facultad de Odontología Universidad Nacional de Cuyo.

RUTH CASADO

Esp. En Odontología Restauradora y Biomateriales, Esp. en Endodoncia. J.T.P. de Preclínica de Operatoria Dental, Facultad de Odontología Universidad Nacional de Cuyo.

VERÓNICA CANO

Esp. en Odontología Restauradora y Biomateriales, Profesora Adjunta de Operatoria Dental 2 A, Facultad de Odontología Universidad Nacional de Córdoba.

JORGE SEGURA

J. T. P. de Preclínica de Operatoria Dental, Facultad de Odontología Universidad Nacional Cuyo.

ventreravero@yahoo.com

aebarrio@gmail.com

RESUMEN

La odontología tiene numerosos y promisorios materiales para tratamientos mínimamente invasivos. Las resinas infiltrantes son uno de ellos, ya que podrían infiltrar las lesiones de mancha blanca en su totalidad.

El objetivo de esta investigación es verificar en un estudio in vitro la penetración de las resinas infiltrantes en las lesiones incipientes de caries artificiales comparándolas con la penetración de los selladores convencionales mediante análisis de MEB y EDX.

Palabras claves: Resinas Infiltrantes, mancha blanca, sellantes

ABSTRACT

Dentistry has numerous and promising materials for minimally invasive treatments. Infiltrating resins are one of them, as they could infiltrate white spot lesions in their entirety. The objective of this research is to verify in an in vitro study the penetration of infiltrating resins in incipient lesions of artificial caries by comparing them with the penetration of conventional sealants by means of MEB and EDX analyzes.

Key words: Infiltrating Resins, white spot, sealants

INTRODUCCIÓN

La caries dental se define como una secuencia de procesos destructivos loca-

lizados de los tejidos duros dentarios, que evoluciona en forma progresiva comenzando en la superficie del dien-

te y luego avanza en profundidad. Es importante destacar qué en estadios iniciales, las lesiones activa de caries de

Infiltración de lesiones incipientes. Estudio in vitro.

Verónica Ventrera; María Eugenia Barrionuevo; Natalia Buttani; Ruth Casado; Verónica Cano; Jorge Segura

esmalte están a nivel subclínico, siendo macroscópicamente invisibles (Burnett, 2008). A medida que persiste el estímulo cariogénico los cambios en el esmalte se hacen visibles luego del secado, indicando que la porosidad de la superficie se incrementa en concordancia con el agrandamiento de los espacios inter-cristalinos. (Thylstrup, 1988)

La ubicación de la mancha blanca está determinada por la distribución de los depósitos microbianos sobre la superficie dentaria. Generalmente, se ubica paralela al margen gingival en las caras libres, en zonas periféricas a la relación de contacto en las caras proximales y en las paredes laterales de la fisura en las caras oclusales (Burnett, 2008). El tratamiento de lesiones incipientes de caries ha demandado muchos estudios e investigaciones en busca de soluciones para esta enfermedad (Kantovitz KR, 2010). La administración de fluoruros en distintas formas de aplicación, remineraliza la lesión incipiente. (Barrancos P., 2015) En los últimos años merced al desarrollo de la Odontología Adhesiva algunos materiales, con alta capacidad de infiltración han sido capaces de penetrar hasta el cuerpo de las lesiones incipientes de caries (Gudiño Fernández, 2010) (Paris S, 2010), favoreciendo el desarrollo de la filosofía de invasión mínima para encarar una forma distinta el ejercicio profesional.

A partir de la década de 1970 se trata las etapas tempranas de la enfermedad caries de un modo sustancialmente más conservador, principalmente entre otros métodos, sobre la base de la adhesión al esmalte dentario con materiales específicos, como sellantes de fosas y fisuras, cuya función preventiva es ampliamente conocida, deteniendo la difusión de productos metabólicos y ácidos al interior de la mancha blanca (Tinanoff N, 2015). La demanda actual frente a la problemática social de la alta incidencia de manchas blancas, por el

consumo excesivo de sustancias carbonatadas, han llevado a la aparición de materiales alternativos como los sellantes, remineralizantes y resinas infiltrantes (Askar H, 2015). Estos materiales infiltrantes constituyen la más reciente y promisorio alternativa de tratamiento de invasión mínima para lesiones de caries incipientes sin presencia de cavitación. Son resinas acrílicas del tipo Tegdma y BisGma dotados de una alta capacidad de penetración cuyo alcance puede llegar a 1000 micrómetros.

Uno de los primeros productos lanzados al mercado odontológico fue el Icon usado en este estudio (Gudiño Fernández, 2010). La intención de esta investigación es verificar en un estudio in vitro la penetración de las resinas infiltrantes en las lesiones incipientes de caries artificiales comparándolas con la penetración de los selladores convencionales.

MATERIALES Y MÉTODO

Selección de elementos dentarios humanos sanos (premolares extraídos por razones ortodóncicas y /o periodontales) bajo consentimiento informado aprobado por el Comité de Bioética de la Facultad de Ciencias Médicas UNCUIYO.

Se seleccionaron en forma visual directa y con magnificación de 3,5X. Los elementos con hipoplasias, crack o irregularidades en la superficie fueron excluidos.

Los tejidos blandos remanentes y cálculos fueron removidos de la superficie de los dientes. La superficie de esmalte de cada muestra fue cuidadosamente pulida con discos de pulido de óxido de aluminio de granulometría media 280 micrones y fina 600 micrones (Sistema Polifix. TDV).

Almacenamientos y conservación de los elementos en solución fisiológica hasta el momento de su utilización.

Toda la superficie dentaria coronaria y radicular fue cubierta con esmalte de uñas ácido resistente rojo (Revlon,

New York, USA), para dejar solamente expuestas dos áreas (mesial y distal) de esmalte circular de 5 mm de diámetro (equivalente aproximadamente a 19.6 mm² cada una) para generar la lesión artificial, estandarizando de esta forma la superficie expuesta al tratamiento de desmineralización.

Obtención de lesiones artificiales de mancha blanca

Basados en estudios previos (Paris, 2013), se preparó una solución desmineralizante que contenía 2.2 mM CaCl₂, 2.2 mM KH₂PO₄, 0.05 M de ácido acético y 1 M de KOH para ajustar el pH a 4.4. Los especímenes se agruparon de a tres, totalizando 117,6 mm² de superficie de esmalte (correspondiente a las 6 superficies de las 3 muestras) para ser sometidos a desmineralización en 12 ml de solución desmineralizante por un período de 7 días a una temperatura de 37° C y a pH constante.

Una vez obtenida la lesión de mancha blanca artificial sobre el esmalte dentario se lavan las muestras con agua desionizada. Se conservan las muestras en solución fisiológica hasta el momento de su utilización.

Se dividieron aleatoriamente en dos grupos: control (con lesiones de mancha blanca por mesial y distal) y el grupo de estudio en el que las lesiones mesiales fueron tratadas con resinas infiltrantes (ICON de DMG Germany) y las lesiones distales con sellador de fosas y fisura Climpro Sealant (3M ESPE USA) siguiendo el protocolo del fabricante.

Técnica del ICON

(sugerida por el fabricante)

Grabado con ácido clorhídrico durante 2 minutos

Lavado con agua 30 segundos.

Secado.

Aplicación de Dry (etanol) durante 30 segundos.

Infiltración de lesiones incipientes. Estudio in vitro.

Verónica Ventrera; María Eugenia Barrionuevo; Natalia Buttani; Ruth Casado; Verónica Cano; Jorge Segura

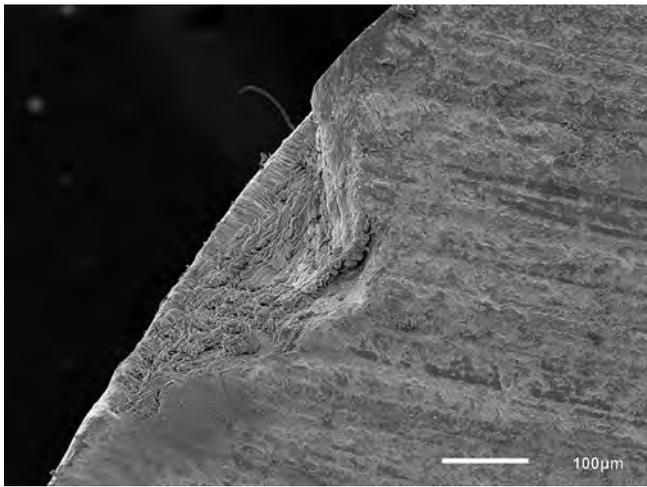


Foto 1: Imagen de microscopía electrónica de barrido del aspecto de la mancha blanca sin tratamiento a 170x.

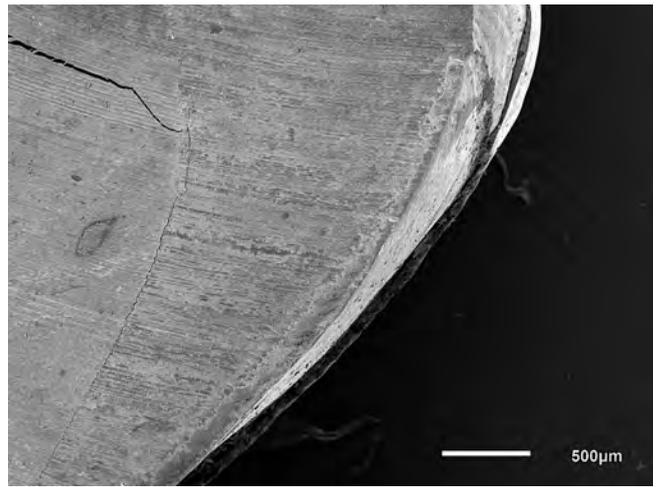


Foto 2: Imagen de MEB. Nótese la presencia del sellante de fosas y fisuras como una película externa (blanca) al esmalte dentario sin penetración a 30x.

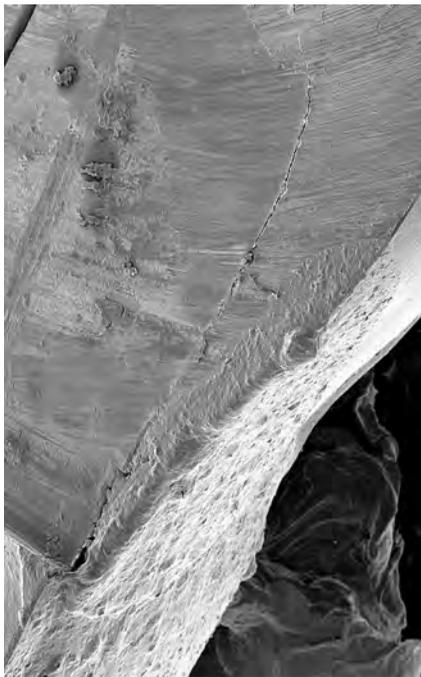


Foto 3: Elementos con tratamiento de resina infiltrantes. La imagen de MEB permite apreciar la superficie levemente más rugosa y la infiltración de la resina hacia el interior de la lesión de mancha blanca artificial.



Foto 4: Elementos cortados y montados en el stud del microscopio electrónico.

Aplicación de la resina infiltrante, espera de 3 minutos.
Fotopolimerizado 40 segundos.
Se volvió a aplicar la resina infiltrante y se esperó 1 minuto.
Se fotopolimerizó 40 segundos.

Técnica de sellante de fosas y fisuras

Grabado con ácido fosfórico durante 15 segundos.
Eliminación del ácido fosfórico con abundante agua. (30 segundos).

Infiltración de lesiones incipientes. Estudio in vitro.

Verónica Ventrera; María Eugenia Barrionuevo; Natalia Buttani; Ruth Casado; Verónica Cano; Jorge Segura

Thu Oct 29 14:15:17 2015

Filter Fit Chi-squared value: 6.657 Errors: +/-2 Sigma

Correction Method: Proza (Phi-Rho-Z)

Acc. Voltage: 14.0 kV Take Off Angle: 35.6 deg

Element	Element	Wt.%
Line	Wt.%	Error
C K	62.53	+/-1.56
O K	25.75	+/-1.84
Si K	3.06	+/-0.45
Si L	---	---
P K	2.52	+/-0.52
P L	---	---
Ca K	6.14	+/-0.74
Ca L	---	---
Total	100.00	-----

Tabla 1

Secado hasta obtener color blanco mate. Colocación del sellante Climpro Sealant Curado con lámpara de LED durante 20 segundos.

Comprobación de curado del sellante hasta la observación de color amarillento. La polimerización de los materiales se llevo a cabo con lámpara de led marca RADII- CAL de SDI.

A continuación se procede al corte longitudinal de las muestra en sentido mesio distal dividiendo los elementos dentarios en dos mitades con discos de diamante de doble faz marca HORICO 345.190 PM de diámetro 19mm x 0,3mm de espesor.

La superficie de los cortes de cada muestra fue pulida con discos de pulido de óxido de aluminio de granulometría media 280 micrones y fina 600 micrones (Sistema Polifix. TDV) con abundante refrigeración acuosa. Las muestras se lavaron con solución fisiológica en una lavadora ultrasónica Whaledent Biosonic.

Todas las muestras fueron desecadas en estufas de deshidratación por 48 horas hasta obtener un peso constante.

A la mitad de las muestras se les hizo doble baño de oro para ser vistas en

el microscopio electrónico de barrido, mientras que al resto de las muestras se les hizo doble baño de carbono para realizarles un microanálisis por dispersión de energía (EDX) (Ver Foto 4) el cual proporcionó información acerca de la composición química de las muestras observadas, ya que cuando la muestra es irradiada con un haz de electrones se generan rayos X que pueden ser detectados. El espectro de rayos X (EDX) se obtiene tras recoger los fotones emitidos por la muestra durante un determinado período de tiempo (minutos) y permite identificar los diferentes elementos presentes en el material ya que cada elemento presenta un patrón diferente. Permitiendo de esta manera conocer la composición de la muestra observada.

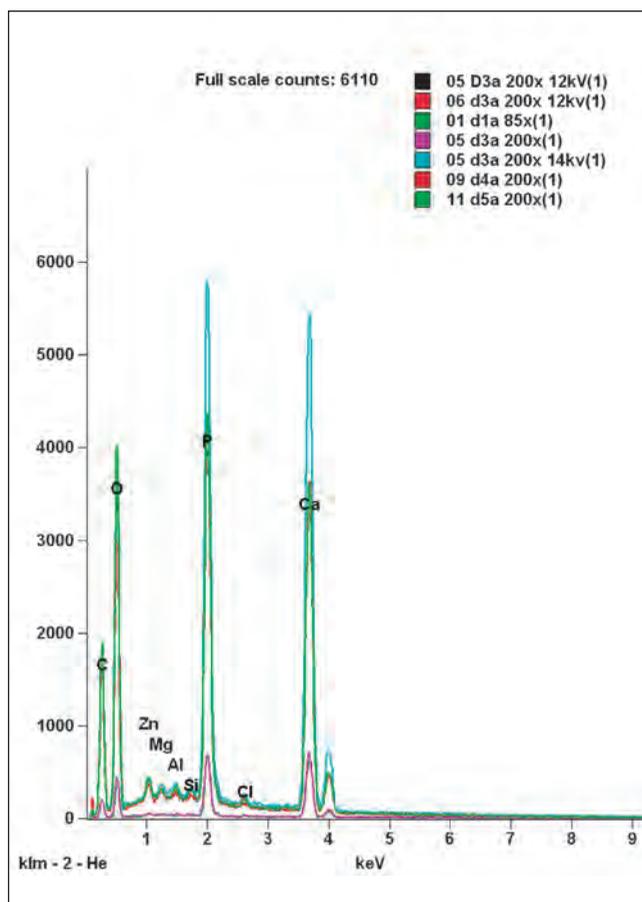


Gráfico 1:

EDX de muestras con resinas infiltrantes.

RESULTADOS

Foto 1

Imagen de microscopía electrónica de barrido del aspecto de la mancha blanca sin tratamiento a 170x. (Ver foto 1)

Foto 2

Elementos con sellante. Imagen de MEB. Nótese la presencia del sellante de fosas y fisuras como una película externa (blanca) al esmalte dentario sin penetración (30x). (Ver foto 2)

Foto 3

Elementos con tratamiento de resinas infiltrante. La imagen de MEB permite apreciar la superficie levemente más ru-

Infiltración de lesiones incipientes. Estudio in vitro.

Verónica Ventrera; María Eugenia Barrionuevo; Natalia Buttani; Ruth Casado; Verónica Cano; Jorge Segura

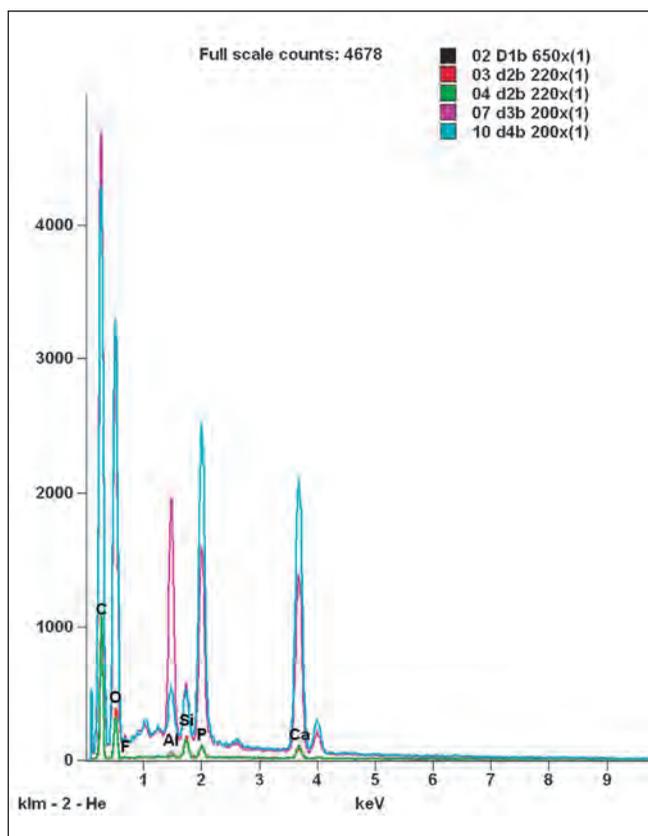


Gráfico 2: EDX de muestras con selladores de fosas y fisuras.

gosa y la infiltración de la resina hacia el interior de la lesión de mancha blanca artificial.

(Ver foto 3)

Con estas imágenes puede comprobarse el objetivo de nuestro trabajo de investigación concluyendo que el sellador de fosas y fisuras no tiene penetración hacia el interior de la mancha blanca posiblemente por la mayor viscosidad del producto a diferencia de la resina infiltrante que tiene alta fluidez facilitando el ingreso al interior de la lesión por el fenómeno físico de capilaridad.

Los resultados de EDX se muestran en las gráficas 1 y 2

Las muestras se montaron en un stud del microscopio electrónico.

(Ver foto 4).

Una vez colocado se irradia con electrones. La energía liberada es detectada por el microscopio y registrada. Estos registros junto con las tablas de los elementos presentes en la muestra, se ven en los gráficos 1 y 2 los cuales corresponden a las muestras de resinas infiltrantes y sellantes respectivamente. En la gráfica 1 puede verse la superposición de los registro de todas las muestras por lo que se visualiza la coincidencia de la presencia de los mismos elementos. El análisis fue realizado en el interior de la mancha blanca infiltrado con resina ICON y puede verse picos altos de carbono, calcio, fósforo y oxígeno pertenecientes a la hidroxiapatita de los dientes. También se observó la presencia de zinc, magnesio, aluminio, sílice que son componentes de la

resina infiltrante, dato importante que demuestra la capacidad de penetración de la sustancia estudiada en el interior de la mancha blanca. Los valores expresados en porcentajes se aprecian en la tabla que acompaña el gráfico 1.

(Ver Gráfico 1)

Puede observarse la presencia de carbono, fósforo y oxígeno de la hidroxiapatita. Sin embargo no se aprecian elementos como el zinc, magnesio, sílice y otros, que se ven en las muestras de resinas infiltrantes, debido a que el interior de la mancha blanca no fue infiltrado por el sellante de fosas y fisuras.

(Ver Gráfico 2)

DISCUSIÓN

De las observaciones hechas en el MEB puede inferirse un mejor desempeño de

Thu Oct 29 15:19:52 2015

Filter Fit Chi-squared value: 3.179 Errors: +/-2 Sigma

Correction Method: Proza (Phi-Rho-Z)

Acc. Voltage: 12.0 kV Take Off Angle: 35.4 deg

Element	Element	Wt.%
Line	Wt.%	Error
C K	17.83	+/-0.73
O K	29.77	+/-0.51
Na K	0.79	+/-0.08
Mg K	0.24	+/-0.05
Al K	0.19	+/-0.05
Si L	---	---
Si K	0.16	+/-0.05
P K	16.43	+/-0.23
P L	---	---
Cl L	---	---
Cl K	0.57	+/-0.13
Ca K	34.01	+/-0.50
Ca L	---	---
	-----	-----
Total	100.00	

Tabla 2

Infiltración de lesiones incipientes. Estudio in vitro.

Verónica Ventrera; María Eugenia Barrionuevo; Natalia Buttani; Ruth Casado; Verónica Cano; Jorge Segura

las resinas infiltrantes sobre los sellantes de fosas y fisuras en cuanto a la penetración dentro de la mancha blanca. Se puede observar una capa externa sobre la superficie dentaria correspondiente al sellante e inmediatamente por debajo una zona oscura correspondiente a la lesión de mancha blanca lo que implica la no penetración del mismo, mientras que en las zonas de resi-

na infiltrante no se ve sobre la superficie ninguna capa y se puede apreciar el cuerpo de la lesión infiltrado por la resina. Posiblemente por el alto grado de fluidez y la falta de relleno de las resinas infiltrantes, lo que constituye una ventaja al momento de penetrar en un tejido poroso. Esto podría también ser una debilidad al momento de evaluar su desempeño como material

restaurador de lesiones incipientes que están expuestas a la acción de desgaste mecánico como es el cepillado o el arrastre de los alimentos.

Deberíamos evaluar el desempeño de este material a largo plazo o el deterioro que puede sufrir cuando está expuesto a cambios térmicos o los procesos normales que se producen en boca.

BIBLIOGRAFÍA

1. ASKAR H, L. J.-L. (2015). *Penetration of micro-filled infiltrant resins into artificial caries lesions*. *J Dent.* , 43(7), 832-838.
2. BARRANCOS P, B. G. (2015). *Restauraciones plásticas estéticas en el sector posterior clase 1*. En *Operatoria dental avances clínicos, restauración y estética* (págs. 511-548). Médica Panamericana.
3. BURNETT, L. H. (2008). *La caries: Manifestaciones clínicas, diagnóstico y tratamiento*. En *Odontología Restauradora, Salud y Estética* (págs. 15-29). Buenos Aires, Argentina: Editorial Médica Panamericana.
4. GUDIÑO FERNÁNDEZ, S. H. (2010). *La adhesión en la prevención e interceptación de las lesiones cariosas incipientes: los selladores*. En *Adhesión en Odontología Restauradora* (págs. 431-473). Madrid, España: Editorial Médica Ripano.
5. KANTOVITZ KR, P. F.-D.-S.-R. (2010). *Review of the effects of infiltrants and sealers on non-cavitated enamel lesions*. *Oral Health Prev Dent.*, 8(3), 295-305.
6. PARIS S, M.-L. H. (2010). *Inhibition of caries progression by resin infiltration in situ*. *Caries Res.* , 44(1), 47-54.
7. THYLSTRUP, A. F. (1988). *Caries*. Madrid: Doyma.
8. TINANOFF N, C. J. (2015). *Evidence-based Update of Pediatric Dental Restorative Procedures: Preventive Strategie*. *J Clin Pediatr Dent.* , 39(3), 193-197.