

Trabajos Originales:

COMPARACIÓN *IN VITRO* DE LA CAPACIDAD DE PENETRACIÓN DE UN SELLADOR CONVENCIONAL DE FOSAS Y FISURAS CON UN SELLADOR A BASE DE IONÓMERO DE VIDRIO

Recibido para arbitraje: 24/05/2007

Aprobado para publicación: 22/10/2007

- **Yanet Simancas Pereira** Profesora Agregada del Departamento de Odontología Preventiva y Social, investigadora adscrita al Grupo de Estudios Odontológicos, Discursivos y Educativos (GEODE), Facultad de Odontología, Universidad de Los Andes, Mérida-Venezuela.
- **Defrén Camejo Aguilar** Profesor Agregado del Departamento de Odontología Restauradora, investigador adscrito al GEODE, Facultad de Odontología, Universidad de Los Andes, Mérida-Venezuela
- **Juan Rosales Leal** Profesor Asociado del Departamento de Estomatología de la Universidad de Granada, Granada-España.
- **Encarnación Vallejo Bolaños** Profesora Titular del Departamento de Estomatología de la Universidad de Granada, Granada-España.

Comunicaciones:

Dra. Yanet Simancas Pereira

Dirección: Avenida Principal El Llanito. Residencias Las Ameritas. Apto 18. Mérida, Edo. Mérida.

Correo electrónico: janetsimancas@hotmail.com, janetsimancas@yahoo.com

RESUMEN

Objetivo: comparar la capacidad de penetración de un sellador de fisuras convencional con un ionómero de vidrio, en función del tipo de preparación de la fisura (realización o no de ameloplastia)

Material y métodos: Se utilizaron 20 molares y premolares sanos y se dividieron en dos grupos, en función de la resina utilizada: Helioseal F (Vivadent), Fuji VII (Fuji). Cada grupo se subdividió a su vez en dos (fisura sin preparar o preparada con ameloplastia). Posteriormente la fisura fue grabada con ácido ortofosforico y una vez preparada se colocó la resina directamente. Una vez termociclados fueron seccionados longitudinalmente y se valoró microscópicamente la profundidad de la fisura y la penetración del sellador en la fisura. Se aplicaron el test de ANOVA y el de Tukey en el análisis de los datos.

Resultados: El tipo de sellador utilizado influye en la capacidad de penetración. Así mismo el Fuji VII con ameloplastia fue el grupo que mayor penetración de la fisura consiguió. Al obtener el porcentaje de penetración en la fisura, en general los grupos con ameloplastia obtuvieron mayor penetración, sin embargo, no fueron estadísticamente significativos.

Conclusiones: El tipo de preparación previa del diente no influye en la capacidad de penetración de los selladores estudiados y el tipo de material influye en la capacidad de penetración de los selladores estudiados, evidenciándose en general que el Fuji VII obtuvo valores más altos que el sellador Helioseal F.

Palabras claves: selladores de fisuras, ionómero, caries, composites.

ABSTRACT

Aim: The aim of this study was to compare the penetration of a conventional sealant and a glass ionomer sealant with and without enameloplasty.

Methods: 20 caries free extracted molar teeth were used. The teeth were divided in two groups according to the kind of material and subdivide in two groups according to the preparation of occlusal surface.

The teeth were thermocycled and then each tooth was sectioned longitudinally. Fissure depth and penetration ability of the sealants was evaluated under a stereomicroscope. The ANOVA and Tukey tests were applied in order to analyze then data.

Results: The penetration ability was affected only by the applied material. The mechanical preparation

promoted a higher penetration percentage in all the groups but without statistical signification. The material that best covered the fissure was Fuji VII.

Conclusions: The previous mechanical preparation does not affect the penetration ability. The material influences the penetration ability and Fuji VII obtained the highest penetration values.

Keywords: sealant fissure, composite, decay

INTRODUCCIÓN

La terapia dental ha cambiado en los últimos años, debido al constante diseño de nuevas técnicas y materiales dentales. Es por ello que la terapéutica de la caries de fosas y fisuras presenta una larga historia, en la cual se ha visto, cómo medidas preventivas de todo tipo se han tratado de implementar para impedirla precozmente. En tal sentido, se ha podido observar el uso de técnicas que van desde, la simple colocación de bloques de cemento de fosfato de zinc, pasando por odontectomías profilácticas, hasta el tratamiento químico de las superficies oclusales con nitrato de plata. Evidentemente, el esfuerzo ha continuado con la elaboración de nuevos materiales, principalmente, los composites con grabado ácido, diferentes adhesivos, así como también el desarrollo de nuevas tecnologías. (1-2).

Cabe señalar, que este esfuerzo es debido a que la caries en la actualidad, sigue siendo una enfermedad de gran interés epidemiológico, ya que, aunque es cierto que menos del 60% de caries está desarrollada en el 20% de la población, se estima que ha habido un aumento discreto de lesiones en fosas y fisuras. (3)

Salama F y colaboradores (4), sostienen que se han encontrado un incremento en los promedios de caries en los dientes permanentes desde los 6 a 17 años de edad; observándose que el 93.4% de los varones y el 79.8% de las niñas, ya a los 12 años, presentan innumerables caries en fosas y fisuras. Sugieren que la alta susceptibilidad, puede ser atribuida a la complicada morfología de las fosas y fisuras, las cuales, son consideradas como el sitio ideal para la retención de bacterias y de residuos alimenticios, además por su ubicación resultan ser inaccesibles cuando se realiza la remoción mecánica.

Por tanto, se ha considerado importante conocer cómo la morfología dental de las fosas y fisuras influyen en el desarrollo de la caries dental, y la necesidad de realizar este tipo de tratamiento para evitar su aparición. De acuerdo a su morfología, las fosas y fisuras dentales constituyen verdaderos nichos para que los microorganismos se alojen en ellas, y sean el punto de partida en la aparición y desarrollo de la caries dental. La placa dental sólo puede ser removida por encima de la entrada de la superficie de la fisura, siempre y cuando se realice una muy buena técnica de cepillado dental. Las regiones profundas de las fisuras, son áreas de retención para la placa y cuando esta no es removida con el cepillado, las lesiones cariosas pueden aparecer y desarrollarse.

Anatómicamente las fisuras dentales constituyen áreas formadas por parciales y delgadas irregularidades de la capa del esmalte de la superficie oclusal, la cual puede extenderse a la dentina y en muchos casos este esmalte socavado puede llegar muy cerca de la pulpa. En dichas zonas no puede realizarse autolimpieza, haciéndose casi imposible que las cerdas de un cepillo dental logren remover todo el cúmulo de placa retenida, dando como resultado que aproximadamente el 80 a 90% de las superficies cariadas se encuentren repartidas en niños y adolescentes, cuando se compara la distribución total de la caries dental. (5-6)

Numerosos procedimientos clínicos han sido estudiados con el objeto de mejorar la capacidad de penetración de los selladores dentales en estas zonas, dentro de ellas se encuentran el ampliado de las fisuras para facilitar y mejorar la capacidad de penetración así como también realizar un mejor diagnóstico de caries dental. (7)

Del mismo modo, un estudio realizado por Grande RH y cols. (1998), han examinado el efecto de la apertura de las fosas y fisuras, previa colocación del sellador, obteniendo resultados que han sido en algunos casos variados y a veces hasta contradictorios. (8)

Salama FS (2002) y Vineet D y cols. (2000), indican que la preparación mecánica de la fisura, ha sido sugerida para aumentar el promedio de retención de los selladores y el total cubrimiento, así como también disminuir la microfiltración. Esto ha sido demostrado cuando la fisura se amplía, logrando una adaptación mayor del sellador a la superficie, en comparación con las técnicas convencionales no invasivas. (9)

Por otra parte, en la actualidad se han usado diferentes y numerosas resinas sintéticas en el intento de sellar fisuras oclusales susceptibles de caries. Sin embargo, las dos que han logrado conseguir mejores resultados son las basadas en las resinas bis-GMA y los cementos de ionómero de vidrio.

Los cementos de ionómero de vidrio, por su parte, se adhieren a la superficie del esmalte más por unión química que por retención del grabado ácido. Han sido usados en la Odontología Restauradora en el área pediátrica en los últimos veinte años, siendo considerados como alternativa, por presentar cualidades que otros materiales poco poseen y que hacen que su uso sea preferentemente, por su liberación de fluoruro, su adhesión química a la superficie del diente y por la variabilidad de ser

usados en diferentes escenarios clínicos (10).

Algunos autores han examinado el uso de los cementos de ionómero de vidrio como selladores de puntos, fosas y fisuras y, muchos consideran que el uso de resinas es más efectivo que los cementos. Sugieren que las resinas pueden ser usadas en toda la población infantil, ya que tienen muy buenas propiedades cuando son colocadas apropiadamente (11).

El presente trabajo se ha realizado partiendo de la hipótesis nula, de que el uso de un sellador convencional presenta igual capacidad de penetración que un sellador a base de ionómero de vidrio y, que la realización de ameloplastia no influye sobre la capacidad de penetración del sellador.

Objetivo: determinar la influencia de la preparación del diente y el tipo de sellador en la capacidad de penetración de dos selladores de fosas y fisuras.

MATERIALES Y MÉTODO

Se seleccionaron 20 dientes humanos premolares y molares libres de caries, extraídos por razones ortodónticas y quirúrgicas, de extracción no mayor de seis meses. Una vez seleccionados los especímenes, se procedió a desinfectarlos con solución diluida con Timol al 2% conservándolos hasta su utilización.

De acuerdo al tipo de procedimiento, acondicionamiento del sustrato e indicaciones de la casa fabricante, los especímenes se dividieron en dos grupos, en función del sellador utilizado: Helioseal F (Vivadent, Fürstentum, Liechtenstein) y Fuji VII (Fuji, Japón).

Cada grupo se subdividió a su vez en dos (fisura sin preparar o preparada con ameloplastia), para un total de cuatro grupos de cinco dientes cada uno. Estos se desglosan de la siguiente manera:

Grupo 1: grupo sin tratamiento mecánico y con grabado ácido con ácido ortofosfórico (H₃PO₄) al 37%, y sellador convencional Helioseal F®.

Grupo 2: grupo con tratamiento mecánico y con grabado ácido con ácido ortofosfórico (H₃PO₄) al 37%, y sellador convencional Helioseal F®.

Grupo 3: grupo sin tratamiento mecánico y cemento de ionómero Fuji VII.

Grupo 4: grupo con tratamiento mecánico y cemento de ionómero Fuji VII.

Antes de recibir el tratamiento, todos los especímenes fueron preparados mediante realización de profilaxis con un instrumento rotatorio con el objeto de remover cualquier residuo de placa de la superficie oclusal del diente.

Los especímenes correspondientes al grupo con caras oclusales y tratamiento mecánico (ameloplastia), se les realizó igualmente la profilaxis con un instrumento rotatorio y, posteriormente la ameloplastia, utilizando una fresa de diamante redonda de 650 micras de diámetro (Komet, Lemgo, Germany), con el objeto de conseguir la remoción de detritus orgánicos alojados en el fondo de la fisura, mejorar una morfología desfavorable, eliminar lesiones por descalcificación en el esmalte de difícil diagnóstico, y sobre todo ampliar la estrechez de la fisura y dar cabida al sellador. (7)

Una vez grabada la superficie oclusal, el sellador Helioseal F y el ionómero de vidrio Fuji VII fueron aplicados siguiendo las indicaciones de la casa fabricante (Tabla 1) y utilizando una lámpara de fotocurado Spectrum 800® (Dentsply, Kunstanz, Alemania). Posteriormente los especímenes se almacenaron en agua destilada a 37°C durante 24 horas.

<i>Material</i>	<i>Composición</i>	<i>Indicaciones de la casa fabricante</i>
Helioseal F (Vivadent)	Matriz del monómero: Bis-GMA, dimetacrilato de uretano y trientilenglicoldimetacrilato (58.6% en peso). Material de relleno: Dióxido de silicio altamente disperso, vidrio de fluorosilicato (40.8% en peso), dióxido de titanio, estabilizadores y catalizadores (Menos de 1% en peso)	Limpie la superficie del esmalte. Aíse el campo de trabajo. Grabe por 15 s. Aclare bien y seque con aire sin grasa ni agua. Aplique helioseal F Espere 15 segundos y polimerice durante 20 s.
GC Fuji VII (Fuji)	Polvo: Aluminio, Silicato de vidrio (0.30 gr. en peso) Líquido: ácido poliacrílico 39% (0,15 gr. en peso-0,12 mL) Disolventes orgánicos, agua	Limpie la superficie del esmalte. Aíse el campo de trabajo. Antes de la activación, mueva la cápsula dos o tres veces. Empuje el desatascador y coloque la cápsula en la jeringa y active.
	Pigmentos	Coloque la cápsula en el amalgamador, mezclando por 10 s. a alta velocidad Coloque nuevamente en la jeringa y lleve a la superficie dental.

Tabla 1.- Selladores utilizados, composición química e indicaciones de la casa fabricante

Transcurrido este tiempo y para simular el medio oral los grupos fueron termociclados, utilizando dos baños de agua a 5°C y 55°C, sumergiéndolos en cada uno por 30 segundos en un total de 250 ciclos.

Una vez termociclados, los especímenes fueron incluidos en resina acrílica autopolimerizable Implex (Dentsplay, Konstanz, Alemania) y se realizaron cortes vestibulo-linguales, utilizando un disco de diamante en una maquina de corte Accutom 50 (Struers, Barcelona, España). Los cortes realizados en cada espécimen fueron aproximadamente siete, con un grosor de 700 micras.

Después de realizados los cortes, con ayuda de un estereomicroscopio Olympus® (Olympus, Carl-Zeiss, Alemania) se midió la profundidad de la fisura en las dos vertientes de la fisura obteniéndose los datos en micras. Con estas medidas se calculo el porcentaje de penetración en la fisura

Análisis estadístico.

El análisis estadístico, se realizó utilizando el paquete estadístico SPSS 11.5 (SPSS INC, Chicago, IL, Estados Unidos de América).

En primer lugar, se realizó un análisis estadístico descriptivo de todas las variables estudiadas, utilizando como medida de tendencia central la media aritmética y como medida de dispersión la desviación estándar. Para el estudio de la variable penetración en la fosa y fisura se utilizó un análisis de la varianza ANOVA y un test post hoc de comparaciones múltiples de Tukey, para identificar diferencias estadísticas entre grupos con significación estadística en p menor 0'05.

RESULTADOS

En la figura 1 se puede observar el gráfico de los valores de penetración en micras, relacionada con el tipo de preparación (sin ameloplastía, con ameloplastía) y tipo de material (Helioseal F- Vivadent, Fuji VII-Fuji).

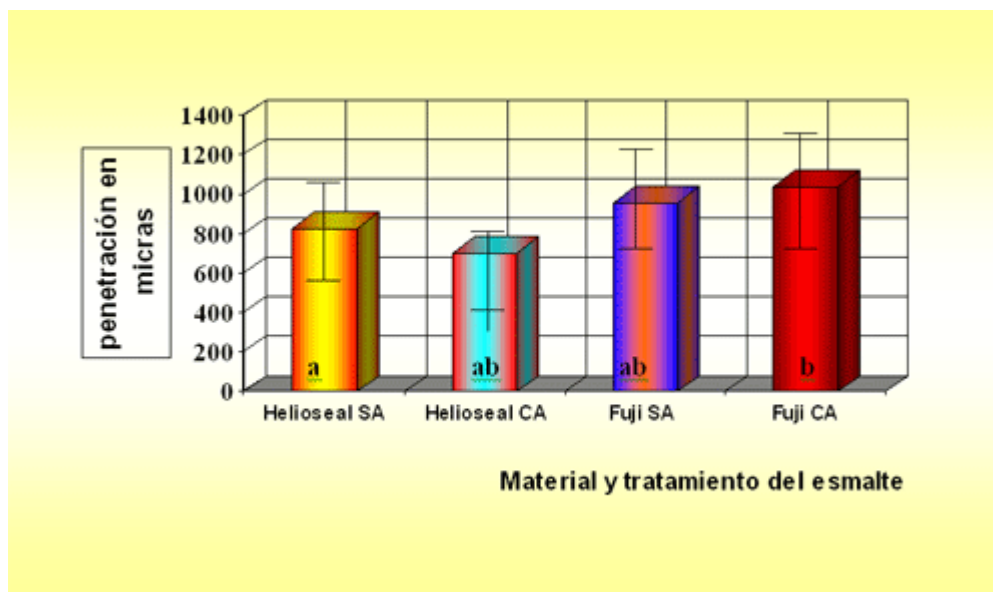


Figura 1.- Gráfico de comparación de los valores de penetración de los grupos de Helioseal F y Fuji VII de acuerdo al tipo de procedimiento y material

En la figura 2 se puede observar el gráfico de porcentaje de penetración de los selladores estudiados con y sin ameloplastía.

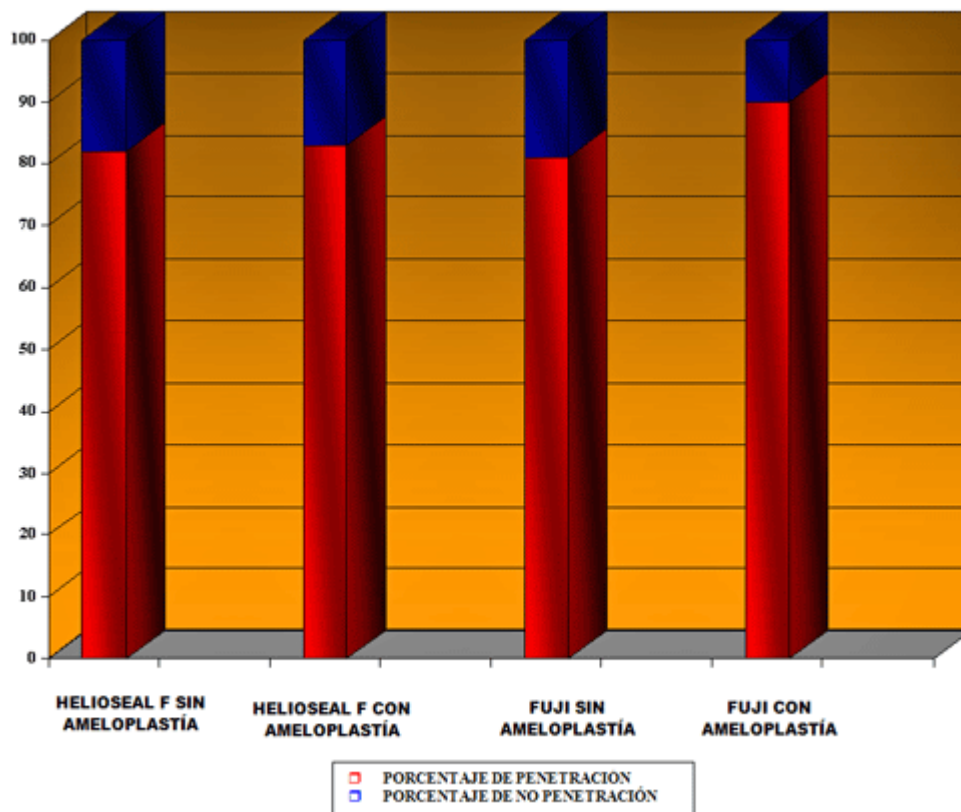


FIGURA 2. GRÁFICO DE PORCENTAJE DE PENETRACIÓN DEL SELLADOR EN LA FISURA

El test ANOVA mostró que el tipo de preparación no influye en la capacidad de penetración, no siendo así para el tipo de resina que sí influyó en la capacidad de penetración.

Cuando se utilizó el Helioseal F, el tipo de preparación de la fisura no mejora la capacidad de penetración, sin embargo, cuando se utilizó el Fuji VII sí mejoró y por tanto, los valores de penetración son más altos en comparación con el sellador convencional Helioseal (Vivadent), pero no estadísticamente significativos.

En cuanto al tipo de resina utilizada, el ionómero de vidrio proporciona una mayor penetración.

DISCUSIÓN

En primer lugar, se analizó la influencia de los distintos procedimientos de preparación y tipo de sellador, en la capacidad de cubrimiento del sellador de fosas y fisuras. En este estudio se observó que el cemento de ionómero de vidrio Fuji VII obtuvo en cuanto a la penetración, un comportamiento superior al compararlo con el Helioseal F.

Algunos autores han profundizado acerca de la implementación de los métodos invasivos que pueden realizarse previa a la colocación de los selladores de fosas y fisuras. Simonsen (12) así como García y colaboradores (13), han demostrado que ampliar la fisura con una fresa permite una penetración y adaptación superior del sellador, al compararla con una técnica convencional. Este mismo autor señala, que al realizar ameloplastía se incrementa el área de superficie para la retención del sellador.

Del mismo modo, Xalabarde y colaboradores (14) indican que cuando se utiliza la técnica de ameloplastía, la adaptación del sellador al esmalte es superior.

Geiger y colaboradores (15), concluyen que la preparación mecánica de la fisura mejora la adaptación y retención del sellador,

así como, aumenta su longevidad en retención, al compararla con fisuras no tratadas.

Los datos que se presentan en este estudio con relación a la preparación mecánica del diente antes de colocar un sellador, no fueron estadísticamente significativos al compararlos con el grupo sin preparación mecánica aunque si mas altos. Sin embargo, realizar la ameloplastía, permitió mejorar el diagnostico de descalcificaciones en la parte más cercana a la superficie oclusal de la fisura, así como eliminar restos de residuos.

Koch y colaboradores(16), realizaron un estudio clínico para evaluar al Heliobond F (sellador con relleno), tomando al sellador Delton (sellador sin relleno) como control, concluyendo que no existen diferencias significativas entre ambos selladores, con relación a los promedios de retención, pero sí en cuanto a la adaptación marginal. Sostienen que defectos marginales fueron observados al comparar al Heliobond F con el Delton, probablemente debido a la baja capacidad de humectabilidad de las resinas fluidas con relleno. Sin embargo, la significación en cuanto a adaptación marginal no está clara en este estudio. Del mismo modo, estos autores observaron un alto porcentaje de burbujas en el Heliobond F, probablemente debido a la mezcla del material durante su elaboración y a la técnica de aplicación. Proponen el uso de cánulas o de un instrumento de aplicación, para reducir la presencia de defectos en el material y realizar posteriores controles. Concluyen, además, que en los sellantes que contienen partículas de flúor no encontraron diferencias significativas en cuanto a la retención, pero si observaron mayores defectos en los selladores con relleno.

Sin embargo, Hicks y colaboradores (17) indican la importancia del flúor en proveer protección adicional contra la formación de caries en las superficies dentales, además, los selladores con flúor actúan como reservorio a largo tiempo para desprender flúor en el medio oral, es debido a ello que se recomiendan los selladores que contengan flúor como el Heliobond y los cementos de ionómero.

En el presente estudio, la experiencia obtenida con el Heliobond F, no discrepa de los autores antes mencionados, ya que al observar las muestras al Estereomicroscopio, se pudo ver que el Heliobond F no mostró el mejor comportamiento en cuanto a la penetración en las fosas y fisuras, evidenciándose además, gran cantidad de defectos, específicamente burbujas, que bien fueron encontradas en el fondo de la fisura o el resto de la superficie. Pudiera pensarse que la presencia de burbujas y el grado de viscosidad del heliobond influyó en la cantidad de penetración del sellador en la fisura; De allí que sugerimos estudios al respecto.

Un estudio realizado por Irinoda y colaboradores (18), indicó que los cambios estructurales producidos por el grabado, la composición y viscosidad de los selladores, son esenciales para el infiltrado de la resina en el esmalte. El sellador de menor viscosidad fue efectivo en la penetración total del esmalte grabado, encontrando que hubo mejor comportamiento para aquél que tenía menor relleno. Además se observó una mayor retención en término de tiempo, menor microfiltración y menores defectos o porosidad en el mismo.

Del mismo modo, Pulgar y colaboradores (7) sostienen que la selección de los materiales es importante para el éxito de la técnica. Para asegurar la penetración debe ser lo más fluido posible, dentro de porcentajes de carga en torno al 60% en peso. Proponen por tanto, la utilización combinada de un adhesivo y un composite fluido. Por último, con relación a los cementos de ionómero de vidrio, se puede decir que partiendo del hecho de que estos cementos contienen flúor y que por tanto pueden proveer un beneficio en el sellado retentivo de las fisuras, pueden ser considerados materiales de elección.

No hay datos que soporten el uso de los cementos de ionómero de vidrio, en preferencia con los selladores de resinas. La literatura científica propone el uso de cementos de ionómero de vidrio por sus efectos en la prevención de la caries dental y no en términos de retención.

Simonseen (12), considera que la retención de los selladores con resinas es mejor que la de los cementos de ionómero de vidrio y que la propiedad de ser mejores en prevenir la caries dental debe estudiarse más detenidamente. Del mismo modo, este autor indica que los cementos de ionómero de vidrio contienen altos niveles de fluoruros; sin embargo, cuando se usan como selladores de puntos y fisuras, se ha podido encontrar promedios de retención pobre, así como filtración cuando estos son retenidos totalmente.

Un estudio realizado por Birkenfeld y Schulman (19) sugieren realizar el grabado del esmalte, previo a la colocación del cemento de ionómero con el objeto de mejorar la adhesión, pero esto sería contrario a las indicaciones de las casas fabricantes.

Boskman y colaboradores (20) realizaron un estudio de seis meses, comparando los promedios de retención, encontrando un 92% de retención para el sellador Concise®, en contraste con un 2% para el sellador de ionómero de vidrio Fuji III. Concluyen que el uso de cementos de ionómero de vidrio, como selladores de puntos y fisuras es poco confiable.

Como resultado de la pobre retención que tienen los cementos de ionómero de vidrio, algunos autores sugieren la utilización de los cementos vidrio reforzado, concluyendo que podrían ser de elección respecto al depósito de flúor, en comparación con otros selladores convencionales. (7) (21)

Del mismo modo, un estudio realizado para comparar el sellado de la fisura entre un cemento reforzado con ionómero de

vidrio (Vitrebond®) y una resina como sellador, se encontró que la segunda es superior al cemento de ionómero de vidrio, tanto en la retención como en la prevención de caries dental. (12) (22)

Otro estudio compara la retención y el efecto preventivo de caries de un cemento de ionómero de vidrio diseñado para sellador de fisuras, comparado con una resina para sellar fosas y fisuras, observando que después de tres años, el 90% de los primeros se encontraban perdidos, en contraste con el 10% menos de los segundos. Concluyen que los cementos de ionómero evaluados, presentan niveles pobres de retención y menor efecto de protección ante la caries dental. (23)

Así mismo, Birkenfeld y Schulman (19) sugieren que, por la pobre retención que presentan los selladores de ionómero de vidrio deben ser excluidos, independientemente de que tengan una prevención superior de caries.

En el presente estudio, se acepta la hipótesis nula, y rechaza la hipótesis alternativa, para el tipo de preparación del diente previo al tratamiento con selladores, es decir, el tipo de tratamiento: ameloplastía y no ameloplastía no influyen en la capacidad de penetración del material en la fisura. Y se niega la hipótesis nula para el tipo de sellador, lo que indica que, la capacidad de penetración es distinta dependiendo del sellador utilizado.

CONCLUSIONES

1. El tipo de preparación previa del diente no influye en la capacidad de penetración de los selladores estudiados.
2. El tipo de material influye en la capacidad de penetración de los selladores estudiados, evidenciándose que el Fuji VII obtuvo valores más altos que el sellador HeliOSEAL F.

AGRADECIMIENTOS

- Al Consejo de Desarrollo Científico, Humanístico y Tecnológico (CDCHT). Universidad de los Andes, Mérida, Venezuela.
- A la Universidad de Granada, España.
- A la Sra. Gertrudis Gómez Villaescusa, técnico del Laboratorio de Investigación de la Facultad de Odontología de la Universidad de Granada-España.
- A la casa comercial Ivoclar-Vivadent y Fuji.

Por su valiosa colaboración en la realización de este trabajo

Referencias

1. Felgal R. The use of pit and fissure sealants. *Pediatr Dent* 2002; 24(5):415-22.
2. H Van Waes. Obturaciones en las denticiones temporal y mixta. En: Humbertus JM, Van Waes, Stockli P. Atlas de Odontología Pediátrica. Barcelona, España: Masson; 2002. p. 173-208.
3. Power V. Caries prediction: a review of the literature. *Community Dent Oral Epidemiol* 1998; 26:61-71.
4. Salama FS, Al-Hamad NS. Marginal seal of sealant and compomers materials with and without enameloplasty. *Int J Paediatr Dent* 2002; 12(1):39 -46.
5. Max Anderson. Risk assessment and epidemiology of dental caries: review of the literature. *Pediatr Dent* 2002; 24(5):377-85.
6. Informe Técnico de [Ivoclar-Vivadent.] 2003;3-13.

7. Pulgar, R. Bolaños, V. Los composites fluidos. Una alternativa para el sellado de fisuras. *Odontol. Peditr* 2001; 9(2): 83-8.
8. Grande RH, Ballester R, Singer Jda, Santos JF. Microleakage of a universal adhesive used as a fissure sealant. *Am J Dent* 1998; 11(3):109-13.
9. Salama FS, Al-Hamad NS. Marginal seal of sealant and compomers materials with and without enameloplasty. *Int J Paediatr Dent* 2002; 12(1):39 -46.
10. Smith, B. Wriht, P. Brow, D. Prevención y Estabilización. Propiedades de los materiales dentales. En: *Utilización clínica de los materiales dentales*. Barcelona, España: Masson; 1996. p. 29-44, 159-265.
11. Berg J. Glass ionomer cements. *Pediatr Dent* 2002; 24(5):30-8.
12. Simonsen, R. Pit and fissure sealant. *Pediatric Dent* 2002; 24(5):393-414.
13. Garcia-Godoy F, de Araujo FB. Enhancement of fissure sealant penetration and adaptation: the enameloplasty technique. *J Clin Pediatr Dent* 1994; 19:13-18.
14. Xalabarde, A. Garcia-Godoy, F. Boj, J. Canalda C. Fissure micromorphology and sealant adaptation after occlusal enameloplasty. *J. Clin Pediatr Dent* 1996; 20:299-304.
15. Geiger S, Gulayer S, Weiss E. Improving fissure sealant quality: mechanical preparation and filling level. *J Dent* 2000; 28(6):407-12.
16. Koch, M. Garcia-G, F. Mayer, T. Stachle, H. Clinical evaluation of Helioseal F fissure sealant. *Clin Oral Invest* 1997; 1:199-202.
17. Hicks, MJ. Flaitz, CM. Garcia, F. Fluoride-releasing sealant and caries-like enamel lesion formation *in vitro*. *J Clin Pediatr Dent* 2000; 24(3): 215-9.
18. Iridona, Y. Matsumura, Y. Kito, H. Nakano, T. Toyama, T. Nakagaki, H. Tsuchiya, T. Effect of sealant viscosity on the penetration of resin in to etched human enamel. *Oper Dent* 2000; 25(4): 274-282.
19. Birkenfeld, L. Schulman, A. Enhanced retention of glass-ionomers sealant by enamel etching: a microleakage and scanning electron microscopic study. *Quintessence Int.* 1999; 30:712-718.
20. Boksman, L. Graton, DR. McCutcheon, E. Ploztko, O. Clinical evaluation of a glass ionomer cement as a fissure sealant. *Quintessence Int.* 1987; 18:707-709.
21. William, B. Laxton, L. Holt, R. Winter, G. Fissure sealant: a 4 year clinical trial comparing an experience glass polyalkenoate cement with a bis glycidyl methacrylate resin used as fissure sealant. *Br Dent J.* 1996; 180:104-108.
22. Raadal, M. Utkilen, A. Nilsen, O. Fissure sealing with a light cured resin-reinforced glass ionomers cement (Vitrebond) compared with a resin sealant. *Int J Paediatric Dent*; 1996; 6:235-239.
23. Poulsen, S. Beiruti, N. Sadat, N. A comparison of retention and the effect on caries of fissure sealing with a glass-ionomers and a resin based sealant. *Community Dent Oral Epidemiol* 2001; 29: 298-301.

Este trabajo de investigación fue realizado en el marco del proyecto de investigación titulado "Microfiltración y capacidad de penetración de los selladores de fosas y fisuras: Influencia en la técnica de aplicación", código N° 0-107-04-07-C. Aprobado por el Consejo de Desarrollo Científico, Humanístico y Tecnológico (CDCHT). Universidad de los Andes, Mérida, Venezuela.