

Estudio comparativo in vitro de diferentes métodos de profilaxis y acondicionamiento del esmalte en la capacidad de adhesión de un sellador de fosas y fisuras

In vitro comparative study of different methods of prophylaxis and conditioning of enamel in the adhesiveness of a pit and fissure sealant

Mandri María Natalia*, Aguirre Grabre de Prieto Alicia **, Zamudio María Eugenia***

Resumen

El objetivo de este estudio comparativo in vitro fue evaluar y comparar el efecto de diferentes métodos de profilaxis y acondicionamiento del esmalte, en la capacidad de adhesión de un sellador de fosas y fisuras fotopolimerizable. La porción coronaria de 50 premolares extraídos se seccionaron en dos mitades (vestibular y lingual) y se incluyeron en bloques de acrílico. Las muestras se dividieron en cinco grupos de acuerdo con los métodos de profilaxis: sin profilaxis, piedra pómez, gluconato de clorhexidina, pasta fluorada y limpiador por bicarbonato (air prophy); y técnicas de acondicionamiento del esmalte: grabado ácido con ácido fosfórico al 37% y adhesivo de autograbado. La fuerza de adhesión del sellador se midió en una máquina Instron® mediante una prueba de tracción. Los resultados no demostraron diferencias significativas en la resistencia a la tracción de acuerdo a las técnicas de acondicionamiento del esmalte utilizadas. En relación con los métodos de profilaxis estudiados, se observó que existieron diferencias significativas en los grupos tratados con pasta fluorada y limpiador por bicarbonato.

Abstract

The aim of this in vitro comparative study was to evaluate and compare the effect of different methods of prophylaxis and conditioning of enamel, in the adhesiveness of a light-curing pit and fissure sealant. The coronal portion of 50 extracted premolars were sectioned into two halves (buccal and lingual) and embedded in acrylic blocks. The samples were divided into five groups according to the methods of prophylaxis: no prophylaxis, pumice powder, chlorhexidine gluconate, fluoridated paste and air prophy; and enamel conditioning techniques: etching acid with 37% phosphoric acid and self-etching adhesive. The sealant adhesion strength was measured using an Instron® machine for a tensile test. The results showed no significant differences in tensile strength according to the enamel conditioning techniques used. Regarding the methods of prophylaxis under study, a significant difference in groups treated with fluoridated paste and air prophy was observed.

Palabras claves: selladores de fosas y fisuras, adhesión, profilaxis, esmalte dental.

Keywords: pit and fissure sealant, bonding, prophylaxis, tooth enamel

* Auxiliar Docente de 1° Categoría. Cátedra Preclínica de Operatoria Dental. Universidad Nacional del Nordeste. Argentina

** Prof. Tit. Cátedra Preclínica de Operatoria Dental. Universidad Nacional del Nordeste. Argentina

*** Prof. Tit. Cátedra Biomateriales. Universidad Nacional del Nordeste. Argentina

Fecha de recibido: 10.03.16 - Fecha de aceptado: 05.07.16

Introducción y antecedentes

Los selladores de fosas y fisuras se pueden utilizar eficazmente como parte de un enfoque integral para la prevención de caries de manera individual o como medida de salud pública para las poblaciones en riesgo (1). Estos materiales se utilizan para prevenir la iniciación de caries y para detener la progresión de caries proporcionando una barrera física que inhibe microorganismos y partículas de comida que se acumulan en las fosas y fisuras (2).

Los materiales empleados para el sellado de fosas y fisuras varían, como así también las técnicas utilizadas para su colocación (3).

En cuanto a los materiales, el universalmente usado es el Bisfenol A-glicidil metacrilato (Bis-GMA) aunque otros utilizados son los ionómeros vítreos (4).

En relación a las técnicas, para la colocación efectiva y retención a largo plazo de los selladores a base de resina se requiere la adecuada profilaxis del esmalte, grabado ácido de las superficies y el mantenimiento de las mismas dentro de un campo seco no contaminado por la saliva hasta que el material es colocado y polimerizado (5).

Diversas investigaciones citan técnicas suplementarias y recomendaciones que pueden incluir el uso de sistemas de adhesión, con los autograbadores en franco desarrollo, diferentes formas de preparación mecánica del esmalte, tales como la abrasión del aire y la amelooplastia; y la aplicación de la técnica a cuatro manos (6-9).

Por profilaxis del esmalte se entiende a la utilización, previa al grabado ácido, de métodos que eliminan la placa y los detritus orgánicos sin destruir la capa más superficial del mismo (10). En este sentido, diversos métodos se han investigado con la intención de mejorar la eficacia de adhesión del sellador a la superficie del esmalte. Sin embargo, no hay consenso en relación a cuál es el mejor método

de limpieza fosas y fisuras antes de aplicar el grabador y el sellador (11).

El método más tradicional consiste en una mezcla de polvo de piedra pómez y agua, pero se ha observado que utilizando piedra pómez pueden quedar restos de la misma que interfieran en el proceso del grabado ácido (12, 13).

Existe cierta controversia acerca de si la utilización de pasta con flúor previa a la colocación de selladores puede afectar su retención, por la probable incapacidad de lograr un adecuado grabado ácido del esmalte al que se le ha aumentado su resistencia, pero no se han hallado evidencias concretas de que esto ocurra así (10).

En 1977 se introdujo en odontología el pulido con partículas abrasivas a través de aparatos pulido que actúan expulsando, sobre la superficie dental, un chorro controlado de partículas más o menos abrasivas (óxido de aluminio, sílice o bicarbonato de sodio) muy pequeñas, suspendidas en una aspersión de agua. Este sistema ha demostrado ser efectivo en la eliminación de la placa y las tinciones de la superficie dental (14).

En virtud de lo anteriormente expuesto, el objetivo general de este estudio fue evaluar y comparar el efecto de diferentes métodos de profilaxis y acondicionamiento del esmalte, en la capacidad de adhesión de un sellador de fosas y fisuras fotopolimerizable.

Métodos

Se seleccionaron 50 premolares jóvenes, sanos extraídos por indicación de ortodoncia en el Hospital Odontológico Universitario de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional del Nordeste, que fueron conservados en agua destilada hasta la realización del estudio. El desarrollo de la presente investigación estuvo sujeto a los principios éticos para

las investigaciones en seres humanos enunciados en la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial (15) y fue aprobado por el Comité de Bioética de la Investigación de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional del Nordeste (Argentina).

Con el fin de aplicar las fuerzas lo más perpendiculares posibles sobre la superficie a esmalte a examinar, se utilizaron las superficies vestibulares y palatinas/linguales de cada una de las

piezas dentarias seleccionadas. Por este motivo, en cada uno de los premolares se desechó la porción radicular con fresa diamantada, mientras que la porción coronaria se conservó seccionándose en dirección mesiodistal. A continuación, los cortes se introdujeron en acrílico de autocurado conformando un bloque.

Las muestras se repartieron aleatoriamente formando cinco grupos experimentales según variable a estudiar (Tabla I).

GRUPOS EXPERIMENTALES/ PROFILAXIS PREVIA	ACONDICIONAMIENTO DEL ESMALTE	SELLADOR DE FOSAS Y FISURAS
Grupo 1 Sin Profilaxis	Técnica de grabado con ácido fosfórico al 37% (10 muestras) Técnica con adhesivo de autograbado Adper Easy One ® 3M ESPE (10 muestras)	Sellador fotopolimerizable Clinpro ® 3M ESPE
Grupo 2 Profilaxis con Piedra Pómez	Técnica de grabado con ácido fosfórico al 37% (10 muestras) Técnica con adhesivo de autograbado Adper Easy One ® 3M ESPE (10 muestras)	Sellador fotopolimerizable Clinpro ® 3M ESPE
Grupo 3 Profilaxis con Gluconato de Clorhexidina 0,12%	Técnica de grabado con ácido fosfórico al 37% (10 muestras) Técnica con adhesivo de autograbado Adper Easy One ® 3M ESPE (10 muestras)	Sellador fotopolimerizable Clinpro ® 3M ESPE
Grupo 4 Profilaxis con Pasta Fluorada	Técnica de grabado con ácido fosfórico al 37% (10 muestras) Técnica con adhesivo de autograbado Adper Easy One ® 3M ESPE (10 muestras)	Sellador fotopolimerizable Clinpro ® 3M ESPE
Grupo 5 Profilaxis con Limpiador por Bicarbonato Air Prophy	Técnica de grabado con ácido fosfórico al 37% (10 muestras) Técnica con adhesivo de autograbado Adper Easy One ® 3M ESPE (10 muestras)	Sellador fotopolimerizable Clinpro ® 3M ESPE

Tabla 1. Distribución de grupos experimentales.

Se confeccionaron además, bloques de acrílico a los que se les practicó una cavidad retentiva circular de 5mm de diámetro y 5mm de profundidad que se rellenó con Composite Z 100 hasta formar un cilindro del mismo diámetro de la cavidad, que sobresalía 3 mm del bloque de acrílico.

Preparados los dos bloques se montaron en la máquina de ensayos universal Instron® modelo 3366 (Fig. 1), en las siguientes posiciones:

- Abrazadera superior: bloque conteniendo diente pulido y grabado.

- Abrazadera inferior: bloque conteniendo cilindro de Composite.

A continuación se alinearon las muestras (Fig. 2) y se aproximaron hasta que ambas contactaban. Se fotopolimerizó el sellador en tres puntos diferentes y se puso en funcionamiento el mecanismo de tracción a una velocidad de desplazamiento de 1mm/minuto y una velocidad de adquisición de datos de 1 dato/200ms, hasta producir la separación del sellador del esmalte, evaluando así la fuerza de adhesión del material.

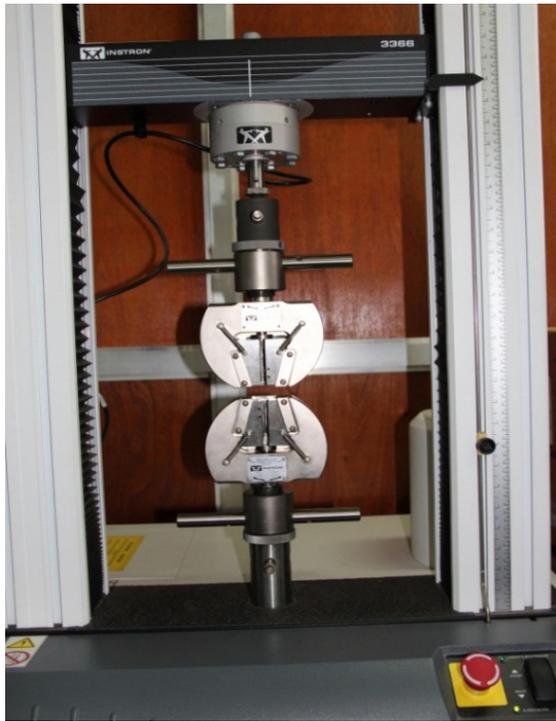


Fig. 1. Máquina de ensayos universal Instron® modelo 3366

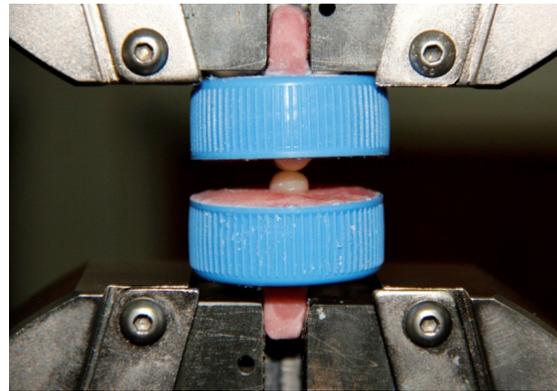


Fig. 2. Bloques alineados en la Máquina Instron®

Los datos obtenidos fueron analizados mediante estadística descriptiva, calculándose los valores medios con sus correspondientes desviaciones y errores estándar, y Análisis de Varianza (ANOVA). En relación a los métodos de profilaxis y acondicionamiento del esmalte estudiados, se aplicó el test de comparación múltiple de medias de Dunnet. En todos los casos, se estableció como nivel de significancia $p \leq 0,05$.

Resultados

En la Tabla 2 se presenta la estadística descriptiva de cada grupo de estudio, medidas de tendencia central y medidas de dispersión de los datos. En los Grupos 4 (pasta fluorada) y

5 (limpiador por bicarbonato) se observa un aumento significativo en la fuerza de adhesión máxima alcanzada respecto de los Grupos 1 (control), 2 (piedra pómez) y 3 (gluconato de clorhexidina 0,12%).

VARIABLE	N	MEDIA	DESVÍO ESTANDAR	MÍN. - MÁX.	MEDIANA
G1- TGA	10	3,2442	0,9360	2,0451- 4,8244	3,4689
G1- TAA	10	3,6268	0,7302	2,7876- 4,9234	3,5287
G2- TGA	10	3,3701	0,9087	2,0705- 4,9133	3,4302
G2- TAA	10	3,8157	0,6140	2,9826- 4,9811	3,8145
G3- TGA	10	3,6811	0,6784	2,5887- 4,6315	3,7066
G3- TAA	10	3,8420	0,6381	2,9628- 4,8712	3,7526
G4- TGA	10	4,0056	0,8972	2,5867- 5,7012	4,0817
G4- TAA	10	4,6336	0,9571	3,1377- 6,0195	4,5536
G5- TGA	10	4,7702	0,9267	3,1512- 6,0972	4,6168
G5- TAA	10	4,8996	0,7285	3,9826- 6,4123	4,6169

Tabla 2. Medidas de Resumen

*TGA: Técnica de Grabado Ácido ** TAA: Técnica Adhesivo de Autograbado

Se ha llevado a cabo un análisis de la varianza (ANOVA) de los resultados obtenidos para las distintas series ensayadas. Respecto a los métodos de acondicionamiento del esmalte (técnica de grabado ácido con ácido fosfórico al 37% y técnica con adhesivo de autograbado Adper Easy One ® 3M ESPE) hemos hallado que no influyen significativamente en la tensión máxima alcanzada para cada una de las series estudiadas, puesto que todos los valores de p son mayores de 0,05 (nivel de significación empleado en el ensayo). En relación con los métodos de profilaxis estudiados, al aplicar el test de comparación múltiple de medias de Dunnett, se observa que existen diferencias significativas en el Grupo 4 ($p=0,041$) y Grupo 5 ($p=0,014$) respecto a los Grupos 1 (control) y 2. En el Grupo 3 no se observa diferencia significativa con respecto al Grupo 1 (control), valor $p > 0,05$.

Discusión

Como paso previo al método de acondicionamiento del esmalte para la aplicación del sellador (técnica de grabado ácido y técnica con adhesivo de autograbado) se ha realizado la profilaxis con distintos métodos para intentar aumentar las fuerzas de unión entre el esmalte y el sellador de fosas y fisuras. La mayoría de estudios de similares características revisados, abrasionan la superficie del esmalte. Al eliminar la capa más aprismática del esmalte, se consigue una superficie capaz de interaccionar mejor con el grabado ácido, pudiéndose obtener mayores fuerzas de enlace con las resinas, en este caso selladores. Sin embargo, cuando se va a aplicar un sellador de fisuras, convencionalmente, no se realiza este procedimiento que se correspondería más con la técnica denominada ameloplastia (16,17) que es ligeramente distinta al sellado de fisuras propiamente dicho. Por ello se

creyó conveniente no abrasionar con discos la superficie más externa aún a costa de medir fuerzas de resistencia a la tracción no totalmente perpendiculares y obtener resultados más bajos que la mayoría de estudios (18-20). Respecto a los métodos de acondicionamiento del esmalte (técnica de grabado ácido con ácido fosfórico al 37% y técnica con adhesivo de autograbado Adper Easy One ® 3M ESPE) se halló que no influyen significativamente en la tensión máxima alcanzada para cada una de las series estudiadas. Nuestros resultados coinciden con una investigación *in vitro* realizada por Martínez Muñoz (21) quien evaluó la resistencia adhesiva de una resina compuesta fluida utilizada como sellador de fosas y fisuras bajo diferentes procedimientos de aplicación convencional y con agentes de unión adicional, y concluyó que estos últimos no mejoran la adhesión de manera significativa.

En relación con los métodos de profilaxis estudiados, se observó que existieron diferencias significativas en los grupos tratados con pasta fluorada y limpiador por bicarbonato. Nuestros hallazgos coinciden con una investigación realizada por Agrawal y col. (22) quienes encontraron mejores resultados con la utilización de limpiador por bicarbonato como método de profilaxis previa a la aplicación de un sellador de fosas y fisuras pues, según los autores, permitió la remoción completa de los desechos residuales y la biopelícula de la base de las fisuras.

Conclusiones

Se puede concluir que en la presente investigación “*in vitro*”, donde se evaluó y comparó el efecto de diferentes métodos de profilaxis y acondicionamiento del esmalte, en la capacidad de adhesión de un sellador de fosas y fisuras fotopolimerizable, se obtuvo que:

- Los métodos de acondicionamiento del

esmalte (técnica de grabado ácido con ácido fosfórico al 37% y técnica con adhesivo de autograbado Adper Easy One® 3M ESPE) no influyeron significativamente en la tensión máxima alcanzada para cada una de los grupos estudiados.

- En relación con los métodos de profilaxis estudiados, se observó mayor resistencia a la tracción en los grupos tratados con pasta fluorada y limpiador por bicarbonato.

Referencias bibliográficas

1. Azarpazhooch A, Main PA. Pit and fissure sealants in the prevention of dental caries in children and adolescents: A systematic review. *J Can Dent Assoc.* 2008; 74 (2): 171- 77.
2. Zero DT, Fontana M, Martínez- Mier EA, Ferreira – Zandoná A, Ando M, González- Cabezas C, Bayne S. The biology, prevention, diagnosis and treatment of dental caries: Scientific advances in the United States. 2009; 140: 25 S- 34 S.
3. Ninawe N, Ullal Nayak AU, Khandelwal V. A 1-year clinical evaluation of fissure sealants on permanent first molars. *Contemp Clin Dent.* 2012; 3(1): 54–9.
4. Fernandes KS, Chalakkal P, Noronha de Ataíde I, Pavaskar R, Fernandes PP, Soni H. A comparison between three different pit and fissure sealants with regard to marginal integrity. *J Conserv Dent.* 2012; 15(2): 146–50.
5. Yengopal V, Mickenautsch S, Bezerra AC, Leal SC. Caries- preventive effect of glass ionomer and resin-based fissure sealants on permanent teeth: a meta analysis. *J Oral Sci* 2009; 51 (3): 373- 82.
6. Pelka MA, Altmier K, Petschelt A, Lohbauer V. The effect of air-polishing abrasives on wear of direct restoration materials and sealants. *J Am Dent Assoc* 2010; 141: 63-70.
7. Moslemi M, Erfanparast L, Fekrazad R, Tayadon N, Dadjo H, Shadkar MM, Khalili Z. The effect of Er, Cr: YSGG laser and air abrasion on shear bond strength of fissure sealant to enamel. *J Am Dent Assoc* 2010; 141: 157- 61.
8. Khanna R, Pandey R K, Singh N, Agarwal A. A comparison of enameloplasty sealant technique with conventional sealant technique: A scanning electron microscope study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent* [en línea] 2009. citado agosto 2016; 27:158-63. Disponible en: <http://www.jisppd.com/text.asp?2009/27/3/158/57096>
9. Griffin SO, Jones K, Gray SK, Malvitz DM, Gooch BF. Exploring four- handed delivery and retention of resin- based sealants. *J Am Dent Assoc* 2008; 139 (3):281- 89.
10. Covey DA, Barnes C, Watanabe H, Johnson WW. Effects of a paste free prophylaxis polishing cup and various prophylaxis polishing pastes on tooth enamel and restorative materials. *Gen Dent.* 2011;59(6):466-73.
11. Duangthip D, Lussi A. Effects of fissure cleaning methods, drying agents, and fissure morphology on microleakage and penetration ability of sealants in vitro. *Pediatr Dent.* 2003; 25(6):527-33.
12. Kolavic Gray S, Griffin SO, Malvitz DM, Gooch BF. A comparison of the effects of toothbrushing and handpiece prophylaxis on retention of sealants. *J Am Dent Assoc.* 2009;140(1):38-46.
13. Grasso CA, Caluori DM, Goldstein GR, Hittelman E. In vivo evaluation of three cleansing techniques for prepared abutment teeth. *J Prosthet Dent.* 2002; 88(4):437-41.
14. Graumann SJ, Sensat ML, Stoltenberg JL. Air Polishing: A Review of Current Literature. *J Dent Hyg.* 2013; 87 (4) 173-80.

15. Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial. *Gac Med Mex* 2001; 137 (4): 387- 90.
16. Cho JS, Covey D, Abdelmegid F, Salama F. Effects of the preparation technique and type of material on the penetrability of sealants. *Gen Dent.* 2015; 63(4):e18-22.
17. Selecman JB, Owens BM, Johnson WW. Effect of preparation technique, fissure morphology, and material characteristics on the in vitro margin permeability and penetrability of pit and fissure sealants. *Pediatr Dent.* 2007; 29(4):308-14.
18. Moyaho-Bernal Á, Vaillard-Jiménez E, Soberanes-de la Fuente E, Franco-Romero G, Montiel-Jarquín AJ, Martínez-Fernández RG. A comparative study between two different technics for retention the pit and fissure sealants. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc.* 2011; 49(1):13-6.
19. Ellis RW, Latta MA, Westerman GH. Effect of air abrasion and acid etching on sealant retention: an in vitro study. *Pediatr Dent.* 1999; 21(6):316-9.
20. Brown JR, Barkmeier WW. A comparison of six enamel treatment procedures for sealant bonding. *Pediatr Dent.* 1996; 18(1):29-31.
21. Simancas Y, Rosales J, Vallejo E, Camejo D. Microfiltración y capacidad de penetración de los selladores de fosas y fisuras: influencia de la técnica de aplicación. *RAAO* 2007; 46 (2): 28-33.
22. Montes de Oca Gómez S, Morales Zabala C, Yamamoto Nagano A. Valoración de la microfiltración en selladores de fosetas y fisuras empleando la técnica convencional con ácido fosfórico y un sellador con adhesivo autograbable en dientes contaminados con saliva artificial. *Rev Odontol Mex* 2010; 14 (4): 208-12.
23. Agrawal A, Shigli A. Comparison of six different methods of cleaning and preparing occlusal fissure surface before placement of pit and fissure sealant: an in vitro study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent.* 2012; 30(1):51-5.

Natalia Mandri: nataliamandri@hotmail.com