

Ionómeros de vidrio remineralizantes. Una alternativa de tratamiento preventivo o terapéutico.

Remineralizing Glass Ionomers. An alternative preventive or therapeutic treatment.

Dr. José de Jesús Cedillo Valencia

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

Recibido: Agosto de 2011.

Aceptado para publicación: Agosto de 2011.

Resumen.

La Odontología de Mínima Intervención es una de las áreas de mayor auge y crecimiento en la última década. Dentro de esta filosofía de aplicar la prevención, se encuentra el resurgimiento de los selladores de fosas y fisuras debido a la llegada de los materiales bioactivos. Estos selladores han demostrado ser eficaces no sólo en prevenir las desmineralizaciones antes de su inicio, sino también, deteniendo el progreso de las lesiones en sus fases más tempranas y también remineralizando la estructura dental dañada. Debido a las propiedades de estos materiales, no solo están indicados en niños y adolescentes, sino también en adultos. Una de las ventajas de los selladores es la posibilidad de que ellos podrían ser colocados inadvertidamente sobre desmineralizaciones incipientes, previniendo la progresión de la lesión cariosa y el daño a la integridad del diente.

Con los ionómeros de vidrio remineralizantes, al ser colocados no sólo remineralizan la lesión, sino también la estructura circundante. Además se recargan con enjuagues y pastas, a base de fluoruros de sodio y de fosfato de calcio y lo que es mejor, ayudan a neutralizar el pH de la saliva y disminuir el número de bacterias. Cuando los selladores son utilizados como alternativa terapéutica, se realizan procedimientos restauradores microconservadores, los cuales fomentan la preservación de la estructura dental y no su remoción innecesaria. Estas restauraciones con instrumentación mínima, poseen simultáneamente una finalidad terapéutica y una preventiva.

Palabras clave: *sellador, fosas y surcos, bioactivo, desmineralización, remineralización, ionómero de vidrio.*

Abstract.

Over the last decade, Minimal Invasive Dentistry has become one of the most important and fastest-growing fields in dentistry. This prevention-based approach has led to the re-emergence of pit and fissure sealants, thanks to the introduction of bioactive materials. These sealants have proved useful not only in the prevention of demineralization but also in halting the progress of incipient lesions, whilst remineralizing the affected tissue.

Thanks to these properties, the new sealants can be used in adults, children and teenagers alike. Another advantage is that they can be applied to undetected demineralized tissue, which prevents the progress of caries that can harm the tooth. These glass ionomer sealants help remineralize damaged tissue as well as the surrounding structure. Furthermore, the fluoride they contain can be boosted by the fluoride and calcium phosphate in toothpastes and mouthwashes; this can help neutralize the pH of saliva and decrease the number of bacteria present in the mouth.

When these sealants are used as an alternative therapy, micro-conservative restorations are performed, which help preserve tooth structure and prevent unnecessary extractions. These restorations using minimal instrumentation serve a purpose that is both therapeutic and preventive..

Key words: *sealant, pit and fissure, bioactive, desmineralization, remineralization, glass ionomer cement.*

Introducción.

En el pasado se pensaba que la caries era un proceso continuo y constante. De acuerdo al Dr. Featherstone, la caries es un proceso de desmineralización y remineralización, que actúan dependiendo de los factores de riesgo que prevalezcan ¹. Por lo tanto, de acuerdo a la odontología de mínima intervención, se mencionará en este artículo a la caries dental como desmineralización.

La función preventiva inicialmente conferida a los mencionados selladores ², fue poco tiempo después unánimemente aceptada, proponiéndose en forma posterior, extenderla hacia el ámbito terapéutico de las lesiones incipientes de desmineralizaciones, al revelarse que el sellado de las fisuras cariadas detiene su progreso ^{3,4}; innovadora alternativa de utilización, que durante tres décadas estuvo marcada por el escepticismo y una consiguiente lentitud en su difusión, merced a la inercia de los conocimientos tradicionales en Cariología. Pese a ello, el constante desarrollo en el área de los biomateriales alternativos, a fines de la década de 2000 se llegó a considerar indiscutible el uso de selladores con el fin de prevenir en forma efectiva el inicio de la lesión, así como para interceptar la progresión de las lesiones tempranas (no cavitadas), según conclusión del Consejo de Asuntos Científicos de la ADA.⁵

Selladores preventivos.

Gracias al conocimiento acerca de los patrones del proceso de desmineralización y a la verificación de la alta susceptibilidad de las superficies oclusales a la desmineralización ^{6,7}, se consideró necesario ejecutar medidas específicas para protegerlas. Así, se llegó a recomendar la aplicación de selladores en todos los molares, independientemente de los factores de riesgo individuales de cada paciente. Sin embargo, debido a la disminución de desmineralizaciones experimentada por la humanidad durante los últimos lustros, la mencionada recomendación fue modificada.

Fue hasta 1992, cuando Donly y Ruiz ⁸, gracias a un modelo de desmineralizaciones desarrollado in vitro, demostraron categóricamente que utilizando resinas en la superficie del esmalte, se impide su desmineralización.

Selladores terapéuticos.

Sustentándose en observaciones clínicas y radiográficas ^{9,10,11}, los estudios pioneros se centraron en el análisis del efecto del sellado sobre lesiones desmineralizadas y las poblaciones bacterianas, verificándose que las lesiones no progresaban, y que se producía una sustancial disminución en la cuantía de las bacterias viables ^{12,13,14,15}. El concepto fue después refrendado mediante la cuantificación bacteriana en lesiones incipientes, moderadas y severas, al haberse revelado que la presencia de bacterias sobrevenía sólo en las piezas dentales, en las que los selladores se habían perdido ¹⁶.

Asimismo, se estableció que la colocación del material era suficientemente efectiva para impedir el acceso del *S. mutans* a sus fuentes nutricionales, viéndose modificada la actividad de desmineralización al tornarse las lesiones activas en inactivas ¹⁷, y que la tasa de retención de los selladores colocados en dientes desmineralizados y sanos es semejante ¹⁸. Finalmente el precepto se consolidó al ser considerado un procedimiento clínico seguro, que evita el progreso de la lesión, en tanto el sellador se mantenga adherido ¹⁹, y que puede utilizarse en forma efectiva para prevenir el inicio de la lesión, así como para interceptar la progresión de lesiones tempranas no cavitadas, según el Consejo de Asuntos Científicos de la ADA²⁰.

Definición del término sellador.

Para Simonsen ²¹, la palabra “sellador” describe un procedimiento clínico caracterizado por colocar dentro de las fosas y fisuras de las piezas dentales susceptibles a caries, un material capaz de formar una capa protectora adherida micromecánicamente en la superficie adamantina. Es decir, son obstáculos o barreras físicas (generalmente resinas de gran fluidez), que se adhieren a los prismas de la superficie del esmalte dental, impidiendo con ello el contacto del huésped (superficie con fosas y fisuras susceptibles a desmineralizaciones) con el biofilm dental (ambiente propicio) y el *Streptococo mutans*, entre otros microorganismos (agente causal). Para explicar el término a los padres de familia o al público en general, Moss ²² propuso una definición más convencional: “Los selladores son cubiertas de material plástico, que se aplican principalmente en las superficies masticatorias de los órganos dentales, ubicados en la parte

posterior de la boca, para mantenerlos aisladas de la placa y de los ácidos”.

Clasificación de los selladores.

De acuerdo a la Dra. Sylvia Gudiño Fernández²³, los selladores pueden ser clasificados según tres criterios: el material utilizado, la técnica de aplicación y la función a cumplir. Cada grupo, a su vez, puede subdividirse en otras categorías.

1. Material.

- 1.1 Polímeros de alta fluidez.
- 1.2 Ionómeros fluídos.

2. Técnica.

- 2.1 No invasivos (sin instrumentación).
- 2.2 Invasivos (post-instrumentación).

3. Función.

- 3.1 Preventivos (evitan la desmineralización)
- 3.2 Terapéuticos (interceptan la desmineralización)
 - 3.2.1 Convencionales (cubren la desmineralización)
 - 3.2.2 Ionómeros fluidos remineralizantes (sellan y remineralizan)
 - 3.2.3 Sellan y fortalecen (sellan y fortalecen la desmineralización)

Indicaciones para el uso de selladores.

Tanto en dientes primarios como en permanentes, además de las superficies oclusales, se recomienda sellar los surcos vestibulares de las inferiores, así como los palatinos de las superiores, también en surcos pronunciados de cíngulos de caras palatinas de los dientes anterosuperiores, pues se ha reportado un creciente índice de lesiones desmineralizadas en dichas superficies²⁴, que podría minimizarse con el uso de selladores. Todo ello ha llevado a elaborar criterios más selectivos para considerar las indicaciones para su uso, los que difieren según se decida aplicarlos con fines preventivos o terapéuticos.

Limitaciones para el uso de selladores

- Dificultad para lograr un adecuado aislamiento del campo operatorio: los de resinas.
- Requiere infraestructura mínima: sillón dental perfectamente equipado, instrumental mínimo y personal entrenado.
- Requiere considerar índice de lesiones proximales de desmineralizaciones, para decidir el tratamiento.

Contraindicaciones para el uso de selladores.

- Fosas y fisuras que permitan la limpieza efectiva, con un apropiado cepillado dental.
- Tratamientos masivos, cuando no se cuenta con el personal, el instrumental y el equipo básico mínimo necesario.
- Pacientes que muestran altos índices de lesiones proximales, sin la posibilidad de recibir terapia con fluoruros tópicos, o con agentes remineralizantes o infiltrantes, que permitan lograr la detención de las lesiones desmineralizadas.

Propiedades que deben cumplir los selladores.

Los fabricantes deben satisfacer una serie de requisitos mínimos, para ingresar sus productos al mercado odontológico, entre ellos:

- Biocompatibilidad y baja toxicidad.
- Alto coeficiente de penetración ²⁵.
- Baja contracción de polimerización.
- Esgurrimiento adecuado.
- Estabilidad dimensional.
- Alta resistencia a la abrasión.
- Fácil manipulación.
- Corto período de polimerización.
- Insolubilidad en el ambiente oral.
- Alta adhesividad.
- Deseable: acción cariostática, remineralizante o infiltrante.

De acuerdo al alto coeficiente de penetración, muy recientemente se ha revelado que los selladores pueden unirse mejor al esmalte. Debido a que la profesión se mantuvo ajena a la presencia de áreas desfavorables para proveer traba micromecánica para los sistemas adhesivos, es decir, aquellas zonas que muestran patrones de grabado tipo III, circunstancia que puede alcanzar a la mitad del área que es grabada y que comúnmente se ha imputado a la presencia de áreas del esmalte carentes de un ordenamiento coordinado de sus prismas, o al manejo despreocupado de la técnica, entre otras muchas teorías. Sin embargo, muy recientemente se ha revelado que ello en realidad obedece a que los depósitos orgánicos en la superficie adamantina impiden lograr un acondicionamiento apropiado, y que al eliminarlos con hipoclorito de sodio al 5.25% durante un minuto (desproteínización del esmalte), antes del ya clásico acondicionamiento con ácido fosfórico, se logra disminuir osten-

siblemente el área que ocupan los patrones de tipo III. Vale decir que se incrementa la superficie realmente microrretentiva del esmalte y por ende su adhesividad ²⁶. Ello abre un potencial de beneficios adicionales aún insospechados, al grabado ácido de Buonocuore.

Ionómeros de vidrio remineralizantes.

En este trabajo nos referiremos específicamente a los ionómeros de vidrio terapéuticos que son principalmente los que interceptan la desmineralización, aparte de ser preventivos, por lo tanto, específicamente describiremos las principales características de ellos.

El intercambio iónico con el sustrato dentario, característica inherente de los ionómeros de vidrio, impulsó el desarrollo de materiales que logren una altísima liberación de flúor y otros elementos, como el estroncio, zirconio, calcio y aluminio, a efecto de materializar su potencial remineralizador ²⁷, adicionalmente a su acción cariostática y antimicrobiana ²⁸. En tal perspectiva, al iniciarse el año 2000, fueron lanzados el FujiTriage (GC) y el Riva Protect (SDI) (Fo-



Fotografía 1. Fuji Triage (GC).



Fotografía 2. Riva Protect (SDI)

tografías 1 y 2).

Las propiedades mineralizadoras y adhesivas de los ionómeros vítreos alentaron las posibilidades de nuevas aplicaciones de estos materiales. Nuevos desarrollos permiten contar con ionómeros para remineralizar zonas dentarias desmineralizadas (manchas blancas) o cuellos dentarios expuestos y con sintomatología dolorosa. Aún cuando la formulación exacta constituye un secreto comercial, se sabe que son ionómeros convencionales con elevada liberación de fluoruros y de sales mineralizantes, que pueden formar sales insolubles con el calcio del tejido dentario y que mantienen un alto grado de adhesividad merced al mecanismo de intercambio iónico ya explicado. Uno de estos productos, contiene un pigmento capaz de hacer endurecer el material cuando se lo expone a los efectos de la luz visible de una unidad halógena (no de diodo o LED), en sólo pocos segundos. Ejemplos: FujiTriage, GC (Fotografía 1) y Riva Protect, SDI (Fotografía 2), pudiendo así ejercer su acción remineralizante, si se lo deja en contacto con el tejido dentario durante algunos días, sea sobre una abrasión cervical, o sobre una zona desmineralizada.

Siendo de consistencia muy fluida, también se le puede utilizar para el sellado de fosas y fisuras, así como para liner o recubrimiento en restauraciones con resinas. Un producto de reciente aparición (Riva Protect, SDI) contiene en su composición ACP (siglas en inglés del Fosfato de Calcio Amorfo), importante elemento remineralizador ya incorporado en numerosos productos de profilaxis y en pastas remineralizadoras (MI Paste GC).

GC Fuji TRIAGE®

Es un ionómero de vidrio radiopaco que viene en presentación de cápsulas, para ser usado principalmente como sellador y material de restauraciones temporales.

Es un material autoadhesivo, con su alto desprendimiento de flúor, que crea una fuerte capa fusionada y resistente al ácido (una fuerte capa ácido-resistente químicamente fusionada que proporciona protección a la superficie oclusal hasta por 24 meses).

Promueve la remineralización

El excepcionalmente alto desprendimiento de flúor del GC Fuji TRIAGE®, mejora la remineralización.

Iones de calcio y fosfato que están presentes en la saliva, son permitidos a pasar a través de la capa selladora semi-permeable y reaccionar con el flúor desprendido por el GC Fuji TRIAGE®, para remineralizar y hacer más fuerte al diente.

Dinámica de la remineralización.

Si suficientes iones de calcio y fosfato están presentes, se forma una capa exterior de hidroxiapatita en la parcialmente disuelta superficie de apatita de carbono, (de la reacción de adhesión del ionómero de vidrio) reemplazando los iones metálicos y de carbono. Los iones de flúor también reemplazan los iones de hidroxiapatita para formar fluorapatita en las capas externas del esmalte. Los cristales del esmalte forrados de fluorapatita, resisten la desmineralización del ataque ácido de las bacterias.²⁹

Indicaciones recomendadas.

- Protección de fosas y fisuras.
- Protección de la superficie de la raíz.
- Prevención y control de la hipersensibilidad.
- Protección para esmalte no maduro.
- Rebase temporal para tratamientos de accesos endodónticos.
- Restauraciones intermedias.

Contraindicaciones.

- Comunicación pulpar.
- En casos raros, este producto puede causar sensibilidad en algunas personas. En caso que se produzcan estas reacciones, hay que interrumpir el uso del producto.
- El color rosa es para fraguado controlado. También existe de color blanco y su fraguado es químico, se recomienda en restauraciones con resina y como sellador cuando al paciente no le gusta el de color rosa.

Principales características

- No se requiere aislamiento.
- No se requiere ácido grabador y adhesivo dentinario.
- Sella y protege el esmalte.
- Desprende seis veces más flúor que otro sellador.
- Desprende flúor por 24 meses.
- Excelente penetración en fosas y surcos.
- Es un material recargable con pastas y en-

jugues de flúor y ACP.

- Se recomienda aplicarlo con un microbrush.
- Funciona en ambientes húmedos. Perfecto para sellar y proteger molares recientemente erupcionados.

Coefficiente de expansión térmica similar al diente. Mejora la fuerza de adhesión del sellador y ayuda a mantener integridad marginal, cuando es usado como un restaurativo.

Baja viscosidad. Excelente penetración en fosas y fisuras. Se queda donde se coloca sin que se corra.

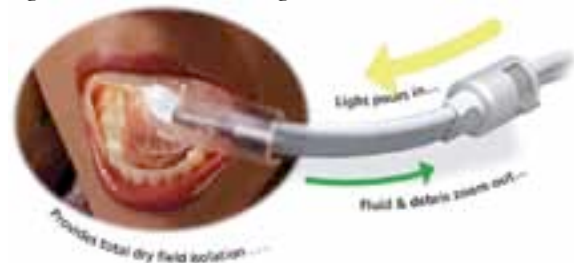
Reporte de un caso clínico.

Se presenta en el consultorio paciente masculino de 8 años de edad, para realizar selladores preventivos en los cuatro primeros molares permanentes. Se describe la técnica paso a paso del sellado del primer molar inferior izquierdo. (Fotografía 3).



Fotografía 3. Molar inferior izquierdo, previo al sellado.

Primero se realiza el aislamiento con el Isolite: Dryfield Illuminator®, que es un sistema de aislamiento que supera al dique de hule, que además provee iluminación y aspiración, de acuerdo al trabajo de investigación de Michael J. Melkers, DDS, FAGD. Presentado en el WorldCongress of Minimally Invasive Dentistry en la Ciudad de San Francisco, California el 13 de Agosto del 2004. Fotografía 4.



Fotografía 4. Isolite dryfiel iluminato.

De acuerdo al fabricante, después de aislar el molar se limpia la superficie oclusal (profilaxis con piedra pómez y agua destilada) de la manera usual, para después lavar con agua. Si se desea una retención extra, se recomienda aplicar GC Cavity Conditioner (durante 10 segundos), el cual se lava posteriormente con agua. (Fotografías 5 y 6).



Fotografía 5. Limpieza de la cara oclusal con pómez.



Fotografía 6. Cavity Conditioner.

Después, secar la superficie oclusal con una pequeña torunda de algodón o si se prefiere una jeringa triple con aire suave, para no desecar. Los mejores resultados se obtienen cuando las superficies preparadas están húmedas (brillantes).

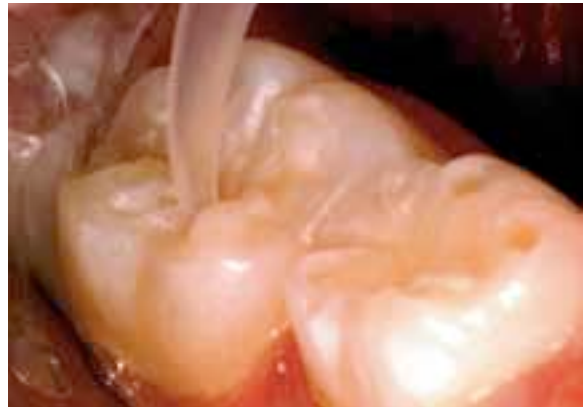
Mezcla.

Antes de activar la cápsula, hay que agitarla o darle dos o tres golpecitos sobre una superficie dura, para que el polvo se suelte. Para activar la cápsula, empujar el émbolo, hasta que esté al nivel del cuerpo principal. Colocar inmediatamente en el GC aplicador y enseguida presionar la palanca. En este momento la cápsula esta activada. Nota: La cápsula debe activarse justo antes de la mezcla y utilizarse.

Quitar inmediatamente la cápsula del aplicador, colocarla en una mezcladora de cementsos. Mezclar por 10 segundos a una velocidad alta (aproximadamente 4,000 RPM).

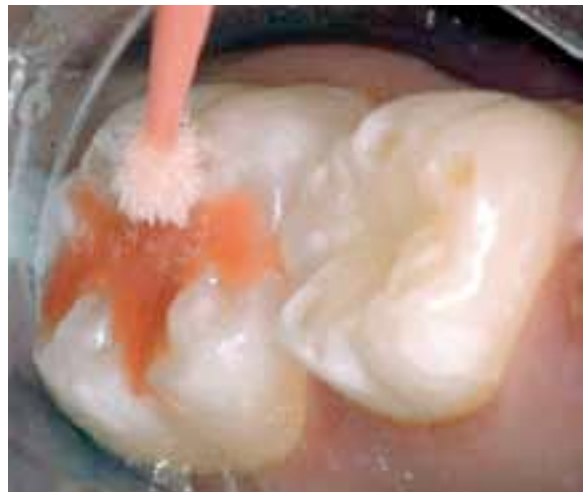
Colocación.

Retirar la cápsula de la mezcladora de cementsos, y colocarla en el GC aplicador. Es importante, tener presente el tiempo de trabajo que es de 1 minuto y 40 segundos desde el inicio de la mezcla, a 23 °C. De acuerdo a la temperatura del lugar donde se trabaje, a mayor temperatura, menor tiempo de trabajo. (Fotografía 7).



Fotografía 7. Aplicador listo para colocar el cemento.

Para colocar la mezcla en la superficie del diente, esparcir la capa fina del GC Fuji TRIAGE® directamente sobre la superficie oclusal, con un microbrush® o con un pincel. Fotografía 8.



Fotografía 8. Colocación con el microbrush el cemento.

Si se desea un fraguado más rápido, utilizar una lámpara de fotopolimerizado de QTH, por 20 a 40 segundos. Se debe colocar la lámpara de polimerización tan cerca como sea posible de la superficie del cemento. Esta función sólo es para el color rosa.

Después de fotocurar se recomienda proteger la superficie con un barniz, o cuando el material comience a perder su apariencia brillante.

Se deben colocar tres capas de barniz GC Fuji Varnish® consecutivas, cada capa con su previo secado con aire de la jeringa triple, o también se puede colocar el GC Fuji COAT LC® y luego Fotopolimerizar. (Fotografía 9).



Fotografía 9. GC Fuji Varnish.

El acabado se puede efectuar a los 6 minutos, desde el inicio de la mezcla, bajo un spray aire-agua (fraguado químico), o a los 4 minutos, si es por fotopolimerización. Hay que utilizar una fresa de diamante superfina o una punta de silicón, y finalmente aplicar el GC Fuji Varnish o el GC Fuji COAT LC de nuevo en el área, de acuerdo a como ya se indicó. Fotografía 10.



Fotografía 10. Molar con el sellador preventivo.

De acuerdo a la técnica de colocación de selladores deben sellarse los otros primeros molares. (Fotografías 11,12 y 13).



Fotografía 11. Molar con el sellador preventivo.



Fotografía 12. Molar con el sellador preventivo.



Fotografía 13. Molar con el sellador preventivo.

Discusión.

Anteriormente existía el criterio, sobre el uso de selladores de fosas y fisuras, de que se emplearan en Odontopediatría, es decir solo en niños. Con la filosofía de la Odontología de Mínima Intervención, el uso de selladores se amplía, ya que puede y debe ser aplicado a cualquier edad y la indicación de su colocación está en relación directa con los factores de riesgo de caries de las personas. En la actualidad contamos con diversos materiales para aplicarse como selladores y deben destacarse que su objetivo no es únicamente que oblitere los surcos y fosas, sino deben aplicarse por sus propiedades bioactivas y recargables, ya que también tienen la función de modificar la acidez de la saliva, ya que esta es la principal causa de inicio de los procesos de desmineralización en los dientes. Los ionómeros de vidrio están resurgiendo de manera impresionante en la Odontología Preventiva y Restauradora, debido a sus propiedades desinfectantes y cariostáticas. Es importante recordar que es mejor colocar un material con un alto desprendimiento de flúor, que un material inerte.

Conclusión.

Los selladores de ionómeros de vidrio remineralizantes son materiales indicados por la liberación de flúor, que es seis veces más que cualquier otro ionómero.

Están también indicados tanto como selladores preventivos (evitan la desmineralización) como terapéuticos (interceptan la desmineralización), y aunque tienen un promedio de vida en boca menor que las resinas, su principal ventaja es que cuando se tienen que reemplazar, la estructura dental abajo del sellador suele estar bien mineralizada.

El GC Fuji TRIAGE® es el producto más usado como sellador, y está disponible tanto en color rosa, para su fácil identificación, como en color blanco; los dos tienen la misma capacidad para remineralizar y hacer más fuerte al diente.

Bibliografía

1. Featherstone JD. The science and practice of caries prevention. J Am Dent. 2000; 131 (7): 887-899.
2. Cueto E, Buonocore MG. Adhesive sealing of pits and fissures for caries prevention: a preliminary report. J Dent Res. 1965;44:137.
3. Handelman SL, Buonocore MG, Heseck DJ. A preliminary report on the effect of fissure sealant on bacteria in dental caries. J Prosthet Dent 1972;27: 390-2.
3. Handelman SL, Buonocore MG, Schoute PC. Progress report on the effect of fissure sealant on bacteria in dental caries. J Am Dent Assoc 1973; 87: 1189-91.
4. Beauchant J, Caufield PW, Crall JJ, Donly K, Feigal R, Gooch B, et al. Evidence-based clinical recommendations for the use of pit-and-fisure sealants: a report of the American Dental Association Council on Scientific Affairs. J Am Dent Assoc 2008;139:3257-68.
5. Eklund SA, Ismail AI. Time of development of occlusal and proximal lesions: Implications for fissure sealants. J Publ Health Dent. 1986; 46:114-21.
6. Brown LJ, Kaste L, Selwitz R, Furman L. Dental caries and sealant usage in U.S. children, 1988-1991: selected findings from the Third National Health and Nutrition Examination Survey. J Am Dent Assoc 1996;127:335-43.
7. DonlyKj, Ruiz M. In vitro demineralization inhibition of enamel caries utilizing an unfilled resin. ClinPrev Dent 1992;14:22-4.
8. Handelman SL, Buonocore MG, Heseck DJ A preliminary report on the effect of fissure sealant on bacteria in dental caries. J Prosthet Dent 1972; 27:390-2.
9. Handelman SL, Buonocore MG, Schoute PC. Progress report on the effect of a fissure sealant on bacteria in dental caries. J Am Dent Assoc 1973;87:1189-91.
10. Handelman S (1976). Microbiologic aspects of sealing carous lesions. J Prev Dent 1976;3: 229-32.

Going RE, Haugh LD, Grainger DA, Conti AJ. Four-year clinical evaluation of a pit and fissure sealant. J Am Dent Assoc 1977;95: 972-81.

11. Going RE, Loesche Wj, Grainger DA, Syed SA. The viability of microorganisms in carious lesions five years after covering with a fissure sealant. J Am Dent Assoc 1978;97:455-62.

12. Going RE. Sealant effect on incipient caries, enamel maturation and future caries susceptibility. J Dent Educ 1984;(2 Suppl) 48: 35-41.

13. Kramer P, Zelante F, Simionato M. The immediate and long-term effects of invasive and non-invasive pit and fissure sealing techniques on the microflora in occlusal fissures of human teeth. Pediatr Dent 1993;15:108-12.

14. Jeronimus DJ, Till MJ, Sveen OB. Reduce viability of microorganisms under sealants. ASDC J Dent Child 1975;42: 275-80.

15. Mertz-Fairhurst EJ, Schuster GS, Fairhurst CW. Arresting caries by sealants: results of a clinical study. J Am Dent Assoc 1986;112(2): 194-7.

16. Handelman SL, Leverett DH, Espland M, Curzon J. Retention of sealants over carious and sound tooth surfaces. Community Dent Oral Epidemiol 1987;15: 1-5.

17. Simonsen RJ. Pit and fissure sealant: review of the literature. Pediatric Dent 2002;24(5): 393-414.

18. Beauchamp J, Caufield PW, Crall JJ, Donly K, Feigal R, Gooch B, et al. Evidence-based clinical recommendations for the use of pit-and-fissure sealants: a report of the American Dental Association Council on Scientific Affairs. J Am Dent Assoc 2008;139 (3):257-68.

19. Simonsen RJ: Pit and fissure sealants En: Clinical Applications of Acid Etch Technique. Chicago: Quintessence Publishing.1978, pp 19-42.

Moss SJ. Growing up cavity free. A parent's Guide to Prevention. Chicago, Quintessence Publishing. 1993, pp 94-5.

20. Henostroza HG. Adhesión en odontología restauradora. 2ª ed; Madrid, Ripano Editorial Médica; 2010. pp. 440-67.

21. Messer LB, Calache H, Morgan MV. The retention of pit and fissure sealants placed in primary school children by Dental Health Services. Victoria Austr Dent J 1997;42: 233-9.

22. Simonsen RJ. Pit and fissure sealant: review of the literature. Pediatric Dent 2002;24(5):393-414.

23. Espinosa R, Valencia R, Uribe M, Ceja I, Saadia M. Enamel desproteinization and its effect on the acid etching: An in vitro study. J ClinPediatr Dent 2008; 33(1):13-9.

24. Ngo H, Mount GJ, Peters MC (1997). A study of glass-ionomer cement and its interface with enamel and dentin using a low-temperature, high-resolution scanning electron microscopic technique. Quintessence Int 1997;28(1): 63-9.

25. Lindemeyer RG. The use of glassionomer sealants on newly erupting permanent molars. J Can Dent Assoc 2007;73(2): 131-4. GC America(GCA). División de GC Corporación (GCC). GC América 3737 West 127th Street. Alsip, IL 60803. <http://www.gcamerica.com>.

Correspondencia.

Dr. José de Jesús Cedillo Valencia

Coyoacán # 2790

C.P. 32300

Col. Margaritas

Ciudad Juárez, Chihuahua

drcedillo@prodigy.net.mx