



Universidad Abierta Interamericana
Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud
Carrera de Odontología

**“Microfiltración marginal en la interfase diente-material
ante distintos tipos de selladores. Aplicación de la técnica
sellante con ultrasonido”**

Rocío Celeste González
Tutora: Julieta Saldaña
Director: José Grandinetti

Presentación para obtener el título de Odontóloga
Carrera de Odontología

2023

Autoras

Rocío Celeste González

Julieta Saldaña

Institución

Facultad de Odontología – Universidad Abierta Interamericana

Colaboradoras

- María Florencia Magnoli
- Lucia Micol Espina

ÍNDICE	4
AGRADECIMIENTOS	5
RESUMEN	6
SUMMARY	7
INTRODUCCIÓN	9
MATERIALES Y MÉTODO	20
RESULTADOS	29
DISCUSIÓN	30
CONCLUSIÓN	32
BIBLIOGRAFÍA	33

Agradecimientos

Agradezco a mi familia que, a pesar de la distancia, siempre me brindó contención y sostén durante toda la carrera.

A mis compañeros, que estuvieron presentes en todos los momentos de la carrera y cada vez que necesité ayuda me la brindaron y, especialmente, a mis compañeras Lucila Espina y Florencia Magnoli, que me acompañaron y me ayudaron a realizar el procedimiento del trabajo.

A la Dra. Julieta Saldaña por la tutoría a lo largo de esta investigación. Gracias por su constante ayuda, dedicación y excelente disposición; sin sus palabras y correcciones precisas, no hubiese podido lograr llegar a esta instancia.

Al Dr. José Grandinetti por facilitarme el espacio y el tiempo en la Sala clínica UAI para poder desarrollar esta investigación y por estar dispuesto a colaborar con los alumnos cada vez que lo necesitamos.

Resumen

- **Introducción:** Los selladores de fosas y fisuras son el método de prevención más eficaz, ya que actúan como barrera física evitando el ingreso de microorganismos a estas zonas de difícil acceso durante el cepillado y la autolimpieza llevada a cabo por la saliva. La efectividad de los selladores depende principalmente de la retención en la superficie dental y la microfiltración constituye el factor más vinculado a su fracaso. La microfiltración se define como el paso de moléculas, bacterias o fluidos entre las paredes de la cavidad y el material restaurador y es el resultado de un inadecuado protocolo de aplicación, de técnicas de preparación dentaria, de la composición química del material y de la contracción derivada de la polimerización. Los materiales selladores más utilizados están elaborados a base de resina, ya que en teoría presentan menor microfiltración que los ionómeros. Los más recientes han incorporado partículas inorgánicas de relleno nanométricas (0.005 - 0.01 micrones) en su composición con el fin de mejorar sus propiedades físico-mecánicas y disminuir la contracción por polimerización.
- **Objetivos:** Evaluar el grado de microfiltración de la interfase diente – material en premolares y terceros molares utilizando la técnica de ultrasonido con tres materiales distintos. Sellador, Ionómero Vitreo y Resina fluida.
- **Materiales y métodos:** Se efectuó un estudio *in vitro*, comparativo y transversal de 30 piezas dentarias (premolares y terceros molares), divididas en 3 grupos de estudio de forma aleatoria, de 10 piezas cada uno, selladas con distintos tipos de materiales. Los grupos se dividieron en A (sellador), B (ionómero vítreo) y C (*composite flow*) con el objetivo de evaluar el grado de microfiltración de los diversos materiales empleados. Para las preparaciones cavitarias se realizó el grabado de la superficie de esmalte con ácido fosfórico al 37 % propulsado con micromotor y punta de cavitador neumático odontológico con goma elástica pequeña y lima k 10 durante 15 segundos. Posteriormente, fueron selladas con distintos tipos de materiales para evaluar el grado de microfiltración, analizado por observación directa.
- **Grupo A:** Sellador (*Conseal f* y *Conseal*)

- **Grupo B:** Ionómero Vítreo (*Riva Light Cure*)
- **Grupo C:** *Composite Flow (Flow Wave)*

Los materiales utilizados durante la investigación son de la marca SDI.

- **Resultados:** El material que demostró mayor grado de microfiltración fue el utilizado en el grupo B (ionómero vítreo) con 2 de 10 piezas filtradas. El grupo A (sellador) y el grupo C (*composite flow*) obtuvieron mejor resultado: 1 de 10 piezas filtradas en ambos casos. Mediante la observación directa se advirtió que los tres grupos presentaron microfiltración marginal, en menor o mayor grado. No se pudo determinar que la permanencia de los materiales dependa de la morfología de las piezas dentarias, ya que fue mixta, es decir, se desprendieron tanto en premolares como en terceros molares.
- **Conclusión:** En comparación con los grupos A y C, la microfiltración marginal observada fue significativamente mayor en el grupo B (ionómero vitreo). Sin embargo, en los tres grupos se presentó microfiltración marginal, en menor o mayor grado. Por consiguiente, estimamos que siempre va a existir un porcentaje de probabilidad de que esto ocurra.
- **Palabras clave:** selladores de fosas y fisuras, microfiltración, ionómero vítreo, *composite flow*, grabado con ultrasonido.

Summary

- **Introduction:** Pit and fissure sealants are the most effective method of prevention since they act as a physical barrier preventing the entry of microorganisms into these areas that are difficult to access when brushing and self-cleaning by saliva. The effectiveness of sealants depends mainly on retention on the tooth surface, with microleakage being the factor most linked to failure. Microleakage is defined as the passage of molecules, bacteria or fluids between the cavity walls and the restorative material, and is the result of inadequate application protocol, tooth preparation techniques, chemical composition of the material and shrinkage due to polymerization. The most commonly used sealant materials are resin-based, since in theory they present less microleakage than ionomers. The most recent ones have incorporated

nanometric inorganic filler particles (0.005 - 0.01 microns) in their composition, in order to improve their physical-mechanical properties and decrease polymerization shrinkage.

- Objectives: Evaluate the degree of microleakage of the tooth-material interface in premolars and third molars using the ultrasound technique with three different materials. Sealant, Vitreous Ionomer and Fluid Resin.
- Materials and methods: An in vitro, comparative and cross-sectional study of 30 dental pieces (premolars and third molars) was carried out, randomly divided into 3 study groups of 10 pieces each, sealed with different types of materials. The groups were divided into A (sealant), B (glass ionomer) and C (composite flow) with the aim of evaluating the degree of microleakage of the various materials used. For the cavity preparations, the enamel surface was etched with 37% phosphoric acid propelled with a micromotor and the tip of a dental pneumatic scaler with a small elastic band and a 10 k file for 15 seconds. Subsequently, they were sealed with different types of materials to evaluate the degree of microleakage, analyzed by direct observation.
 - • Group A: Sealant (Conseal f and Conseal)
 - • Group B: Vitreous Ionomer (Riva Light Cure)
 - • Group C: Composite Flow (Flow Wave)

The materials used during the investigation are from the SDI brand.

- Results: The material that showed the highest degree of microleakage was the one used in group B (glass ionomer) with 2 out of 10 pieces filtered. Group A (sealant) and group C (composite flow) obtained the best results: 1 out of 10 pieces leaked in both cases. Through direct observation, it was noted that the three groups presented marginal microleakage, to a lesser or greater degree. It could not be determined that the permanence of the materials depends on the morphology of the dental pieces, since it was mixed, that is, both premolars and third molars were detached.
- Conclusion: Compared with groups A and C, the observed marginal microleakage was significantly higher in group B (glass ionomer). However, in all three groups there was marginal microleakage, to a lesser or greater degree. Therefore, we estimate that there will always be a percentage probability that this will occur.
- Key words: Pit and fissure sealants, microleakage, vitreous ionomer, composite flow, ultrasonic etching

Introducción

Marco teórico

La caries dental es uno de los problemas más relevantes dentro del ámbito odontológico y de la Salud Pública. Actualmente, los sellantes de fosas y fisuras representan una de las intervenciones preventivas más efectivas en Odontología, acompañada de controles periódicos, una buena técnica y frecuencia de cepillado.

La caries dental se define como un proceso de enfermedad que se inicia desde la aparición de microporosidades –como resultado de la desmineralización– hasta la ocurrencia de la cavitación. Por lo tanto, se ha incrementado la preocupación acerca del rol de la prevención primaria y secundaria en la detección de la caries **(1)**. Según Barrancos, “la morfología dentaria se caracteriza por la presencia de fosas y fisuras en cada diente, donde resulta único en cada cara oclusal y en cada persona. Se registró que en los dientes posteriores se presenta una mayor afección de caries ya que presentan un ambiente propicio a la presencia de microorganismos acumulados, debido a que están dentro de fosas y fisuras” **(2)**.

La acumulación de estos microorganismos no depende en sí de la limpieza que realice la persona, sino de la profundidad que alcance el cepillo dentro de las fosas y fisuras. Estas son consideradas fallas anatómicas del diente donde se encuentran depresiones grandes o pequeñas según la variabilidad que el diente posea. Las fosas son depresiones que suelen tener forma irregular, ubicadas en su mayoría en la cara oclusal del diente. Cuando el tamaño de la fosa es grande, recibe el nombre de fosa central en dientes posteriores y su importancia radica en el recibimiento continuo de la cúspide del antagonista en el proceso de la masticación. En dientes anteriores, en cambio, se ubica entre las crestas marginales y el cíngulo. Las fisuras están situadas en el fondo del surco y se extienden hasta la dentina. En consecuencia, habrá una mayor predisposición de desarrollo de caries dental, debido a que los microorganismos se encuentran fuera del alcance de las cerdas del cepillo dental y del proceso de masticación, donde la acumulación y el metabolismo de estos provocará caries posteriormente. Las fisuras pueden clasificarse en: forma de “V” –superficiales y amplias por lo que serían resistentes al desarrollo de caries dental–, forma de “IK” –simulando una botella–, forma de “I” –profundas, estrechas y con poca accesibilidad, presentando una variación similar al cuello de botella– y forma de “U” –

anchas en su entrada como en su base—, entre otras. La gran variabilidad de fisuras dentales en cada diente provoca una gran vulnerabilidad al desarrollo de caries, debido a que el acceso a flúor en esa zona es casi nulo y el esmalte presenta una permeabilidad elevada. Según la profundidad de la fisura, se evalúa el inicio del desarrollo de la caries, cómo ese desarrollo empieza a nivel de las paredes sub-superficiales y se dirige a la base de esta. En este contexto, el uso del explorador no es recomendable, ya que incentiva el desarrollo de la lesión con más progresión. En conclusión, la anatomía de estas no puede ser reconocida mediante la exploración como tampoco mediante una radiografía.

Historia

En la Universidad Abierta Interamericana se llevan adelante numerosas actividades en las cuales la prevención de caries es prioritaria combinando tareas de higiene, topicación de flúor y selladores de fosas y fisuras.

Dado que todas son técnicas masivas muy efectivas —y si bien ha avanzado el conocimiento de la cariología y de la morfología de los surcos con la aparición de técnicas mucho más específicas—, todo implica mayor tiempo de trabajo y menor alcance en la técnica preventiva específica. Por esta razón, en este trabajo, si bien se describen todas las técnicas posibles protocolizadas de fosas y fisuras, se utilizó la llamada *técnica ultrasónica* como parámetro de medición por sobre otros materiales empleados como sellantes.

En la época de G. V. Black (1908) no había métodos efectivos para la prevención de las lesiones cariosas tempranas. La prevención era, en esencia, mecánica: se incluían fosas y fisuras cariadas y sanas llevándolas a zonas llamadas de autolimpieza o inmunidad relativa, porque se creía que en esas zonas era menos factible la acumulación bacteriana y, de esta manera, se realizaba un sacrificio injustificado de estructura dental sana. En la actualidad, la prevención y el tratamiento de la caries dental debe estar basado en la detección apropiada de la caries en sus etapas más tempranas, es decir, no sólo se trata de detectar cavidades, sino también signos tempranos de desmineralización y de actividad de la enfermedad **(3) (4) (5)**.

En 1955, se introdujo la técnica de grabado ácido. Buonocore predijo que esta técnica se usaría para sellar los puntos y fisuras para prevención de caries y, en 1965, sugirió que se utilice un sellador con agentes capaces de unirse a la estructura dental.

El procedimiento de Restauraciones Preventivas de Resinas (RPR) evolucionó del uso de los sellantes de puntos y fisuras a la odontología preventiva. Este procedimiento fue descrito por primera vez por Simonsen en 1977.

A partir de la técnica propuesta por Buonocore en 1955, se han desarrollado diferentes investigaciones y creado gran cantidad de productos destinados al sellado de fosas y fisuras oclusales, utilizando la técnica de acondicionamiento adamantino y la fotopolimerización para los materiales más recientes **(3)**.

Los selladores oclusales fueron desarrollados por Cueto y Buonocore (1965) específicamente para prevenir la caries en la región de fosas y fisuras y se ha demostrado que son muy eficaces.

El costo-beneficio del uso de los sellantes sobre otras modalidades de tratamiento ha sido bien establecido. Sin embargo, en los Estados Unidos, sólo del 11 al 15 % de los niños norteamericanos han recibido este tipo de tratamiento.

Otro estudio realizado por Seif (1996) en niños de 12 años de edad pertenecientes a diversos estratos socioeconómicos de Caracas, Venezuela, arrojó cifras parecidas, al registrarse el uso de sellantes únicamente en el estrato socioeconómico alto.

Por su parte, Leverett y colaboradores (1983) han estudiado el costo y rentabilidad del tratamiento con sellantes –incluyendo la reposición del sellante perdido– frente al tratamiento con amalgama y llegaron a la conclusión de que los sellantes no se justifican en pacientes con caries inactivas, pero que son muy rentables en pacientes con caries activas **(5) (6) (7)**.

A partir de la técnica propuesta por Buonocore (1955), se han desarrollado diferentes investigaciones y creado gran cantidad de productos destinados al sellado de fosas y fisuras oclusales, utilizando la técnica de acondicionamiento adamantino y la fotopolimerización para los materiales más recientes.

Barrancos y Barrancos **(2)** halló diferentes tipos de materiales utilizados como sellantes y, a partir de ahí, se emplearon resinas BIS-GMA modificadas, con o sin relleno (actualmente se usa con relleno), ionómero de vidrio –tomado con mayor importancia por su liberación de flúor– y policarboxilatos de zinc, cuya ventaja reside en su mayor fuerza de adhesión al esmalte que a la dentina. El sellante de fosas y fisuras es aquel que presenta fluidez como característica principal para poder penetrar la fosa y/o fisura, según las moléculas que contengan, y poder lograr un efecto de transformación de líquido a sólido mediante un proceso de polimerización, ya que en

estado sólido garantiza el efecto de barrera en la cara oclusal con respecto al medio bucal.

Encontraremos una clasificación variada de los materiales. Según la presencia de flúor, los sellantes se clasifican en aquellos que presentan flúor en su composición y aquellos que no. En el caso del primer grupo, una vez colocado el material en la superficie de fosas y fisuras, comenzará la liberación del ion flúor complementando el propósito del sellado de fosas y fisuras. También pueden clasificarse según la presencia o ausencia de carga: aquellos sellantes con carga contienen en su composición partículas de relleno, lo cual magnifica su dureza y disminuye el desgaste excesivo en boca por la fricción con su antagonista y/o alimentos. Los sellantes sin carga no contienen partículas de relleno; esto otorga mejor retención y menor microfiltración. Por último, clasificamos a los sellantes según el tipo de color: los sellantes blancos presentan pigmentos que le dan un aspecto blanco o amarillizo (la mayoría de los sellantes se incluye en este grupo) que posibilita su fácil visibilidad en los controles periódicos; los sellantes transparentes permiten observar el tejido circundante al sellante colocado, pero resulta difícil su observación en los controles posteriores permaneciendo casi imperceptible. Finalmente, los sellantes cromáticos presentan una coloración distinta a la que presentará después de ser sometida a un dispositivo de luz o también al entrar en estado de polimerización. Es de mejor manipulación para el operador, ya que no se confundirá el color natural del diente con el sellante convencional **(6)**.

Cuando los sellantes son utilizados como alternativa terapéutica se realizan procedimientos restauradores microconservadores, los cuales fomentan la preservación de la estructura dental y no su remoción innecesaria, como la utilización de la remineralización, al emplear diversos materiales y métodos como barnices fluorados, aplicaciones tópicas de fluoruro de sodio, aminotetrafluoruro (ATF), enjuagues de clorhexidina, entre otros.

Con el transcurso de los años, se pudo demostrar que la complementación del uso de flúor con una técnica de sellado logra disminuir y prevenir notablemente el índice de caries.

Historia de los materiales utilizados como selladores:

Cianoacrilatos

Fueron creados en 1940 como adhesivos quirúrgicos y constituyeron en la década del sesenta los primeros materiales selladores para la prevención de caries en la práctica odontológica. Su inestabilidad en boca así como su relativo grado de toxicidad fueron las propiedades negativas que ocasionaron su reemplazo.

Policarboxilatos

Oportunamente, se propuso a estos materiales como agentes selladores oclusales. Si bien lograron una adaptación aceptable, tuvieron como desventaja la desintegración en el medio bucal, ocasionada por su índice de solubilidad.

Poliuretanos

Otros materiales adhesivos, denominados poliuretanos, fueron desarrollados para ser utilizados como agentes de sellado oclusal. En principio crearon buenas expectativas por la capacidad demostrada para liberar flúor en forma sostenida y por su alto grado de permeabilidad. Los poliuretanos son el producto de reacción de un disocianato con un glicol de peso molecular elevado, al utilizar al cloroformo como solvente. Los polímeros empleados han sido la causa de que no se alcanzaran los resultados esperados.

Diacrilatos

A fines de la década del sesenta se desarrolló una resina viscosa denominada BISGMA, basada en un monómero formado por la reacción del BIS-fenol A y el metacrilato de glicidilo. Esta fórmula fue creada por Bowen y continúa vigente en la actualidad. Los resultados obtenidos son considerados satisfactorios.

Dimetacrilatos de Uretano

Si bien los diacrilatos son los materiales selladores más comúnmente descritos, ya que a lo largo del tiempo se siguen utilizando, se debe destacar la existencia de otros agentes selladores denominados dimetacrilatos de uretano que actualmente brindan idénticas posibilidades en cuanto a adaptación y durabilidad que los que responden a la forma BIS-GMA.

Cementos de Ionómeros Vítreos

Existe en la actualidad una tendencia a usar los cementos de ionómeros vítreos de

cierta fluidez como selladores de fosas, puntos, surcos y fisuras. Según Boksman, estos cementos poseen óptimas propiedades, caracterizadas por la adhesión entre iones –puesto que se unen químicamente al esmalte– y por la acción del flúor incorporado en ellos que actúa en este tejido. No obstante, las principales desventajas relacionadas con su aplicación serían el grado de viscosidad que los distingue e impide la penetración en la profundidad de una fisura y el desprendimiento prematuro del esmalte oclusal, que, según algunos autores, podría deberse a la naturaleza quebradiza de los mismos.

Las condiciones que debe tener el material sellante son:

Baja tensión superficial y suficiente fluidez (acompañadas, por supuesto, por otras exigencias necesarias en el sólido que constituye las paredes del capilar, en este caso, las paredes de la fisura, o sea, el esmalte dentario). Los líquidos que reúnen esa condición son los orgánicos, es decir, los que están constituidos por moléculas. Una vez que ese líquido ha llenado el espacio es fundamental que se transforme en un sólido, ya que debe quedar (lo ideal sería en forma permanente) en él y en contacto con el medio bucal. De esto último se puede deducir que las moléculas que constituyen este líquido deben ser capaces de reaccionar entre sí uniéndose a través de un proceso de polimerización, ya que este determina la transformación en un sólido (si el grado de polimerización es suficiente).

En conclusión, se puede decir que el material a utilizar, denominado generalmente sellador de fosas y fisuras, debe estar constituido por un líquido de moléculas capaz de polimerizar (monómeros). Para lograr esto sin necesidad de recurrir a la combinación de moléculas con grupos funcionales diferentes con capacidad de reaccionar entre sí (reacciones por condensación o por apertura de anillos), esas moléculas deben ser de tipo vinílico (con dobles ligaduras) para que se pueda producir, con la acción de un iniciador apropiado, una reacción de polimerización por adición (por apertura de esas dobles ligaduras) y la consiguiente transformación, una vez ubicado en el espacio que debe llenar. Además, es conveniente que el sólido final sea estable en la boca (no atacable por el medio, no soluble o degradable). Es usual que la molécula utilizada en la formulación del sellador tenga no una sino dos dobles ligaduras. Así, la polimerización se hace a cadenas cruzadas y se obtiene un material orgánico termofijo (y relativamente rígido en

condiciones “normales” de temperatura, lo que permite categorizarlo como una “resina” dentro de los materiales orgánicos) que garantiza mejor esa característica buscada **(5)**.

Indicaciones

Los sellantes dentales presentan indicaciones que limitarán su uso. Estas son variables y dependen de las características de cada paciente. Se tendrá en cuenta, por ejemplo, las fosas y fisuras no remineralizadas, amplias y/o profundas, con caries incipientes, con defecto de esmalte como hipoplasias y/o hipomineralizaciones, en dientes con erupción completa.

Los sellantes serán contraindicados cuando en las fosas y fisuras donde el cepillo alcance su total profundidad, se observen lesiones cavitadas amplias, con caries evidentes, o cuando la erupción dentaria no se ha completado y el diente presente restauraciones previas y/o caries interproximal.

Antes de la colocación de dichos selladores es necesario un buen diagnóstico, ya que existen varios parámetros en la técnica de sellado.

La superficie a tratar debe estar perfectamente limpia y seca para que nuestro tratamiento sea efectivo.

Están contraindicados en piezas cavitadas, en personas con altos índices de caries y que no cumplan con controles periódicos –ya que esto podría ser contraproducente–. Tampoco se recomienda su colocación en piezas parcialmente erupcionadas.

En relación con la técnica de colocación de sellantes, la condición más importante para lograr la adhesión es un aislamiento adecuado y un grabado satisfactorio. En caso de detectar fisuras con anatomías muy estrechas, se puede realizar una ameloplastia con una fresa redonda para aumentar la superficie de contacto o una técnica ultrasonica.

Técnicas

Sellado oclusal convencional: es la técnica que conlleva menor tiempo de trabajo; se realiza la limpieza de la superficie oclusal con una brocha embebida en piedra pómez, llevando el material sellante en una lima K para mayor penetración en fosas y fisuras.

Sellado oclusal con apertura de las fosas, puntos, surcos y/o fisuras: se realiza por medios físico-mecánicos. Corresponden a este grupo los distintos métodos de apertura o ligero ensanchamiento de fisuras que, siguiendo el avance de la enfermedad, generan microcavidades que pueden posicionarse en el esmalte, en la unión amelodentinaria o en la dentina. Los fundamentos del empleo de las técnicas de sellado oclusal con apertura de fisuras son:

- a) lograr la remoción del contenido de las fisuras y de la capa prismática para favorecer la acción del ácido fosfórico al 37 por 100 en la profundidad de los defectos y crear así microporos en las paredes laterales de los mismos y aumentar la adaptación del sellador, disminuyendo la filtración marginal.
- b) evitar el sellado de lesiones subsuperficiales amelodentinarias o dentinarias imposibles de diagnosticar.

Técnicas ultrasónicas o sónicas: se emplean limas tipo K. Norma ISO-06, adaptadas a limpiadores ultrasónicos.

Se obtienen microcavidades, incluidas dentro del espacio morzal, zona libre de contactos interoclusales. Posteriormente, se realiza la técnica de acondicionamiento y se aplica un agente sellador, preferentemente fotopolimerizable.

Técnica de apertura con fresas troncoconicas de fisurotomia: las fresas utilizadas son especiales para esta técnica; miden 100um en su punta activa contra 250um de una de un cuarto.

Piedras cilíndricas pequeñas: las microcavidades se preparan con piedras de diamante extrafino, de diámetro muy pequeño en su extremo y forma troncocónica o bicóncava. Se realiza, con posterioridad, el sellado de las mismas.

Ameloplastia: la ameloplastia es considerada habitualmente como una técnica o procedimiento que consiste en la remodelación o ensanche de los defectos estructurales oclusales mediante instrumentación rotatoria muy pequeña. Dicha maniobra se realiza solamente en el tejido adamantino y convierte a las superficies oclusales en zonas lisas y pulidas, fácilmente limpiables.

El concepto actual del procedimiento denominado «ameloplastia» estaría interrelacionado con la solución de la problemática determinada por la existencia de lesiones de caries oclusal subsuperficiales con distinta profundización en las

estructuras dentarias y con la imposibilidad para el diagnóstico de las mismas a través de técnicas convencionales. Se puede definir a la ameloplastia como la técnica que consiste en la «apertura o modelado» de los defectos estructurales cariogénicos del esmalte de una cara oclusal o un reborde marginal mediante instrumentación rotatoria adecuada u otros procedimientos. La finalidad técnica es transformar un área de no limpieza en área de limpieza y de acceso al cepillado mecánico para recibir posteriormente un agente sellador cuando el surco ampliado es muy profundo, está fisurado o corresponde a un paciente con gran actividad cariogénica **(5)**.

Indicaciones de la Ameloplastia

Cuando existen zonas de no limpieza como fosas y surcos profundos con presencia de placa activa evidenciada por métodos colorimétricos, sin indicio de actividad cariogénica en otros elementos dentarios.

Cuando se observa la presencia de surcos o defectos suplementarios sobre los rebordes marginales o planos inclinados cuspideos que, si fueran incluidos en una preparación cavitaria, implicaría debilitamiento de estructuras fundamentales para una oclusión estabilizada y no siempre fáciles de restaurar. **(5)**.

Los sellantes de fosas y fisuras cumplen las siguientes funciones:

1. Obturan mecánicamente las fosas y fisuras con una resina o ionómero resistente a los ácidos.
2. Al obturar las fosas y fisuras, suprimen el hábitat de los *estreptococos mutans* y otros microorganismos.
3. Facilitan la limpieza de estas superficies mediante métodos físicos como el cepillado del dental y la masticación.

Actualmente existen dos formas de presentación o tipos de sellantes de fosas y fisuras comercialmente disponibles:

- Autocurado
- Fotocurado (de base resinosa o de ionómero).

Tipo de materiales utilizados para sellar fosas y fisuras:

1. Sellador
2. Ionómero de vidrio
3. Resina fluida: *Composite Flow*

Una aplicación del sellante debe permanecer intacta por un largo período de tiempo. Si el sellado completo no es obtenido o el sellante se pierde, aún en un área pequeña, el potencial para que el sellante actúe como un agente anticariogénico está en peligro. La continua filtración incrementa el potencial de caries.

La principal cualidad de cualquier material sellador es la adhesión que tiene este a la superficie del esmalte. Es importante saber si un producto posee la característica de impedir la microfiltración o, en todo caso, si permite una mínima microfiltración en comparación con otro. Entendemos como microfiltración a aquella introducción de saliva, fluidos, sustancias y bacterias que se encuentran en la boca en el complejo esmalte-sellante, debido a la falta de adhesión entre el sellante y la superficie del esmalte. La microfiltración provoca múltiples consecuencias: debido a que existe un canal directo entre el sellante y la superficie del esmalte, se podría tener recurrencia de caries, lesiones pulpares y/o hipersensibilidad. Estas consecuencias son resultado de una mala adaptación del material y de una falta de adhesión. Algunos de los principales causantes de microfiltración son la ausencia de sellado marginal en la pieza dentaria y el material obturador. Esto se deberá a distintas razones como, por ejemplo, una restauración mal adaptada donde la falta de sellado produce la expulsión del material, una mala preparación de la cavidad o, en casos donde vemos sellantes, podría tratarse de una mala ameloplastia, una mala manipulación y aplicación del material por parte del odontólogo. Se producirá también por el uso de material obturador en mal estado o caduco, o por una deformación de la restauración provocada por el acto de la masticación que suele producir fuerzas cuando el diente entra en contacto con su antagonista.

El dolor es la primera manifestación de la microfiltración, siempre que haya vitalidad pulpar, y la caries representaría el fenómeno más importante como consecuencia de la contaminación durante la aplicación y/o alguna falla del producto. La presencia de caries en estos casos es indetectable, ya que cuando se presentan

los síntomas, se observa que el proceso carioso se encuentra en una fase avanzada y no en la fase inicial como se espera.

Por otro lado, cuando la microfiltración fue detectada por parte del operador, se procederá a realizar una nueva restauración con el fin de evitar el avance de la lesión cariosa –siempre y cuando la estructura circundante se encuentre sana–.

A la hora de optar por uno u otro material, entendemos que el ionómero vítreo tiene la capacidad de liberar flúor continuamente, lo cual representa una clara ventaja con respecto a la microfiltración.

Por otro lado, el sellante resinoso tendrá como beneficio que, al ser un sellante de tipo cromático, le permitirá un mayor manejo del material al aplicarlo, mayor tiempo de trabajo y mejor distribución. Al ser fotopolimerizado, se volverá de color blanco –manteniéndose diferenciado del esmalte– y podrá ser examinado en próximos controles. La elección del material dependerá también del tipo de paciente con el que trabaje el profesional. Dado que la gran mayoría de pacientes a los que se suele colocar los sellantes de fosas y fisuras son niños y/o adolescentes, no se cuenta con mucho tiempo para poder realizar el tratamiento debido a la conducta que suelen tomar en la consulta.

Por lo tanto, será el odontólogo el encargado de evaluar qué tipo de material usar y basará esta decisión en la menor cantidad de pasos que requiera la aplicación, una ventaja presente en el ionómero de vidrio.

Esta investigación *in vitro* tiene como finalidad evaluar la presencia o ausencia de microfiltración marginal en premolares y terceros molares a partir del uso de tres tipos de materiales distintos –selladores, ionómero vítreo, y *composite flow*– teniendo en cuenta los beneficios para el profesional que, según las circunstancias, tenga presente esta información.

Hipótesis

El material que menor grado de microfiltración presenta es el sellador de fosas y fisuras *Conseal*, ya que dicho material fue diseñado para este tipo de práctica odontológica y es el más utilizado para realizar selladores en fosas y fisuras.

Objetivo general

Evaluar el grado de microfiltración de la interfase diente-material en premolares y terceros molares. Utilizando la técnica de ultrasonido y tres materiales distintos: sellador, ionómero vítreo y resina fluida.

Objetivos específicos

- Comprobar si difiere la adhesión del sellador ante distintas anatomías (premolares y tercer molar).
- Evaluar resultados para seleccionar el mejor material a la hora de realizar la técnica sellante.

Materiales y método

Método: se realizó un estudio de tipo experimental y comparativo.

- Uso de la técnica de aplicación de sellador con ultrasonido.
- Selección de los grupos a analizar.
- Preparación de la pieza dentaria, técnica de sellado.
- Tinción con azul de metileno.
- Corte transversal de la pieza.
- Evaluación: observacional.

Materiales:

- Sellador (Conseal f y Conseal SDI)
- Ionómero Vítreo(Riva Light Cure SDI)
- Composite Flow (Flow Wave SDI)
- Ácido fosfórico al 37 %
- Micromotor KMD con motor Denimed.
- Cepillo y piedra pómez.
- Punta de cavitador
- Cavitador Neumático Odontológico Ultra One Scale
- Goma elástica pequeña
- Lima k 10

- Lámpara Woodpecker Led H
- Discos de carborundum
- Azul de metileno
- Cámara iPhone 14 Pro segunda generación, resolución de 2556 x 1179 pixeles a 460 ppi.

Criterios de inclusión

- Piezas dentarias que conserven su integridad coronaria al 100%
- Premolares
- Terceros molares
- Piezas con fosas y fisuras profundas
- Piezas dentarias permanentes. Sin lesión de caries incipiente o no cavitada.

Procedimiento

Se efectuó un estudio *in vitro*, comparativo y transversal de 30 piezas dentarias (terceros molares y premolares).

La muestra fue repartida de manera aleatoria en tres grupos distintos, de 10 piezas cada uno, selladas con diferentes tipos de materiales para evaluar el grado de microfiltración de los diversos materiales. La preparación de las muestras se realizó mediante una punta ultrasónica y lima k 10 para el acondicionamiento y luego se aplicó el sellante.

Grupo A: Sellador (Conseal f y Conseal)

Grupo B: Ionómero Vítreo (Riva Light Cure)

Grupo C: Composite Flow (Flow Wave)

Los materiales utilizados durante la investigación son de la marca SDI.

El día 16/6/22 comenzó la investigación en la Sala clínica UAI, ubicada en Salta 980 a las 8 a. m. Con la ayuda de Florencia Magnoli –y bajo la tutoría de Julieta Saldaña– seleccionamos las piezas a utilizar y dividimos los grupos de premolares y terceros molares aleatoriamente, formando los grupos A, B y C con una cantidad de 10 dientes cada uno. Los mismos estaban conservados en hidratación 100% h₂o.

Para las preparaciones cavitarias se realizó el grabado de la superficie de esmalte con ácido fosfórico al 37 % propulsado con Micromotor KMD con motor Denimed y punta de cavitador neumático odontológico Ultra One Scale con goma elástica pequeña y lima k 10 durante 15 segundos. Después del grabado, lavamos y secamos con la jeringa triple del sillón odontológico. Posteriormente, comenzamos a realizar los selladores: empezamos con el grupo A de 10 piezas dentarias selladas con sellador (*Conseal f y Conseal*); continuamos con el grupo B –10 piezas dentarias selladas con ionómero vítreo (*Riva Light Cure*)– y finalizamos con el grupo C de 10 piezas dentarias con *composite flow (Flow Wave)*, aplicando los protocolos indicados por el fabricante de cada uno de los materiales. Una vez completados los 30 selladores, procedimos a la preparación del azul de metileno, con una dilución aproximada de 10 %. Sumergimos los dientes por completo y lo dejamos actuar por 21 días.

El día 15/9/22 procedimos a armar los tacos con compuesto de modelar y realizamos el corte transversal de cada pieza dental con discos de *carbounдум* y pieza de mano montada Denimed.

Observamos la microfiltración de los selladores tomando fotos y haciendo zoom para evaluar correctamente los resultados.

PROCEDIMIENTO

MESA DE TRABAJO



GRABADO ÁCIDO



COLOCACIÓN DE MATERIAL SELLANTE



FOTOPOLIMERIZACIÓN



MESA DE TRABAJO



CORTE DE LA PIEZA DENTAL CON DISCOS DE CARBORUNDUM



Protocolos

Conseal f y Conseal

Son sellantes de muy baja viscosidad con excelente fluidez que permite una magnífica penetración homogénea. La baja contracción del sistema único de resina de SDI produce un sellado más compacto lo cual optimiza la retención mecánica. *Conseal f* contiene alta liberación de flúor y combina clínicamente la tecnología patentada en sellantes de SDI con una fluoración inicial intensiva vinculada a un tratamiento de fluoración a largo plazo. El exclusivo relleno de *Conseal f* está

compuesto por una mezcla de partículas con alta relación superficie - área - volumen, lo que le permite aumentar la liberación de flúor.

INDICACIONES

1. En dientes con áreas sanas pero vulnerables a fosas y fisuras.
2. En dientes con fosas y fisuras mínimas producidas por caries.

CONTRAINDICACIONES

1. No aplicar en áreas que presenten caries.
2. No aplicar en áreas sin grabar.
3. En algunas personas este producto puede provocar irritaciones en la piel. En tal caso, descontinúe su uso y busque atención médica.

INSTRUCCIONES DE USO

1. Utilizando una pasta para profilaxis sin aceite ni fluoración, limpie la superficie oclusal de los dientes que tienen áreas sanas pero vulnerables a fosas y fisuras. Elimine las caries de las fosas y fisuras con una pieza de mano de baja velocidad usando pequeñas fresas circulares. No se extienda a las partes sanas del sistema de fisura. Enjuague cuidadosamente con agua. Aísle el diente.
2. Seque la superficie a grabar con aire limpio, seco y sin aceite.
3. Grabe la superficie oclusal –por lo menos 30 segundos y no más de 60 segundos– con un ácido fosfórico al 37 %.
4. Enjuague cuidadosamente con agua.
5. Seque completamente el diente con aire limpio, seco y sin aceite por 15 segundos.
6. Aplique un sellante. Coloque la punta contra la superficie a recubrir y suavemente aplique el sellante.
7. Fotocure el sellante por 20 segundos usando una Lámpara de Luz LED Radian Plus de SDI o cualquier otro dispositivo de fotocurado disponible (con una longitud de onda de 440 - 480 nm). También se pueden aplicar aumentos adicionales siempre que se mantenga un adecuado aislamiento y haya sequedad en el área. Elimine la capa inhibida de oxígeno y asegúrese de no dejar burbujas.

Riva Light Cure

Es un material de restauración de ionómero de vidrio reforzado con resina, ideal y radiopaco. Con excelente adhesión dental, liberación prolongada de fluoruro, alta

resistencia a la compresión y fraguado controlado, *Riva Light Cure* es útil para un amplio rango de aplicaciones restauradoras. Está disponible en tonos A1, A2, A3, A3.5, A4, B2, B3, B4, C2, C4 y bleach, en cápsulas y kits de polvo – líquido.

PREPARACIÓN

1. Limpie y aísele el diente.

Nota: se debe preparar una cavidad conservadora, empleando instrumentos y técnicas estándar. No es necesario desgastar.

2. En casos donde sea necesario proteger la superficie pulpar utilizando una base de hidróxido de calcio.

ACONDICIONADOR / GRABADOR

1. Aplique el Acondicionador Riva sobre las superficies preparadas y deje la cavidad por 10 segundos.

Aplique Ácido Fosfórico Super Etch al 37 % sobre las superficies preparadas y deje la cavidad por 5 segundos.

2. Enjuague cuidadosamente con agua.

3. Elimine el exceso de agua. Manténgase húmedo. Evite la contaminación.

IMPORTANTE: Tenga cuidado de no secar completamente la superficie. La superficie debe estar brillante.

MEZCLA DE POLVO Y LIQUIDO

Dosis de polvo – líquido: 1 cucharada rasa por dos gotas Proporción de polvo – líquido: 0.22 g/ 0.07 g (3.1:1)

Tiempo de mezcla recomendado: 30 s.

Tiempo de fotocurado: 20 s.

Profundidad de fotocurado (A3) 1.8 mm

1. Golpee levemente el bote de *Riva Light Cure* en su mano.

2. Dispense una medida de polvo en la loseta de mezcla, de papel o vidrio. Recoloque la tapa y cierre bien.

3. Dispense dos gotas de líquido en la loseta de mezcla, de papel o de vidrio, cerca del polvo. Rápidamente recoloque la tapa y cierre bien.

4. Divida el polvo en dos partes iguales.

5. Mezcle el líquido con un parte del polvo durante 10 segundos utilizando una espátula de plástico, después incluya la segunda parte y mezcle por otros 15 o 20 segundos.

PROCEDIMIENTO DE COLOCACIÓN:

1. Coloque *Riva Light Cure* en la cavidad, teniendo cuidado de no atrapar aire por debajo o en la restauración. Use una técnica de capas para cavidades más profundas de 2 mm.
2. Fotocure por 20 segundos utilizando la lámpara de fotocurado de SDI Radian o cualquier aparato de fotocurado de luz visible (longitud de onda 470 nm). Coloque la fuente de luz lo más cerca posible de la superficie del cemento.
3. Termine la restauración utilizando las técnicas convencionales.
4. Indique al paciente no comer por lo menos una hora después de realizado el tratamiento.
5. La exposición a una luz intensa durante la fase de mezcla y colocación puede reducir el tiempo de fraguado.

Composite Flow Wave

Es un composite fluido que libera flúor, de fotocurado, radio-opaco. Wave se inyecta directamente dentro de la preparación cavitaria maximizando la adaptación a la preparación.

INSTRUCCIONES

- Limpie y aisle el diente.
Limpie todas las superficies que serán grabadas con ácidos con una pasta libre de aceites que no contenga flúor o con piedra pómez y agua.
- Enjuagar con abundante agua.
- Selección del color.
- Aislación.

1. Grabado ácido

Secar cuidadosamente con aire seco y libre de aceite la superficie que será grabada. Grabe la superficie del diente con Super Etch 37 % ácido fosfórico.

a) Esmalte solamente Grabe la superficie como mínimo por 20 segundos.

b) Dentina y esmalte usando la técnica de “grabado total”. Esta técnica incluye el grabado de la superficie de vidrio ionómero como mínimo por 20 segundos.

El esmalte sujeto a fluoración debe ser grabado entre 90 a 120 segundos.

2. Lave con abundante agua.

3. Remueva los excesos de agua. Mantenga húmedo. Evite la contaminación (Ej. saliva).

4. Aplique Stae adhesivo esmalte/dentina saturando todas las superficies internas o agente adhesivo de acuerdo a las indicaciones del fabricante.

5. Sople suavemente con aire libre de aceites por 2 segundos para evaporar el solvente. Deje una superficie brillante.

6. Fotopolimerice por 20 segundos.

7. Inyecte directamente Wave en incrementos de 2 mm. o menos en:

7.1 Restauraciones clases V,

7.2 Preparaciones túnel,

7.3 Sellantes de puntos y fisuras,

7.4 Restauraciones mínimas Clases I, Clases II, Clases III y Clases IV.

U otras indicaciones.

Las variables analizadas serán:

1. Microfiltración en piezas con sellador.
2. Microfiltración en piezas selladas con ionómero vítreo.
3. Microfiltración en piezas selladas con resina fluida o flow.

Posibles variables de confusión:

- Tiempo que lleva la pieza fuera de la cavidad bucal.
- Estado general de la pieza: piezas en buen estado

¿Cómo medir los resultados?

Los resultados se medirán mediante el diagnóstico clínico y observación directa.

Examen de las piezas dentarias ya tratadas.

Instrumento de medición

Se midieron mediante observación directa.

Grupo experimental

Grupo experimental: premolares y terceros molares divididos en grupos según materiales utilizados.

Grupo A: premolares y terceros molares sellados con Sellador.

Grupo B: premolares y terceros molares sellados con Ionómero Vítreo.

Grupo C: premolares y terceros molares sellados con *Composite Flow*.

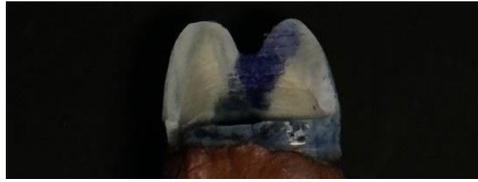
Resultados

El material que demostró mayor grado de microfiltración fue el utilizado en el grupo B (ionómero vítreo) con 2 de 10 piezas filtradas. El grupo A (sellador) y el grupo C (*composite flow*) obtuvieron mejor resultado con 1 de 10 piezas filtradas en ambos casos. Mediante la observación directa se advirtió que los tres grupos presentaron microfiltración marginal, en menor o mayor grado, y no se pudo determinar que la permanencia de los materiales dependa de la morfología de las piezas dentarias, ya que fue mixta, es decir, se desprendieron tanto en premolares como en terceros molares.

GRUPO A: SELLADOR (CONSEAL F Y CONSEAL)



GRUPO B: IONÓMERO VÍTREO (RIVA LIGHT CURE)



GRUPO C: COMPOSITE FLOW (FLOW WAVE)



Discusión

En el presente estudio *in vitro* se analizó el comportamiento y la eficacia de dos técnicas de selladores con relación al grado de microfiltración y se evaluó la capacidad de sellado. La comparación fue hecha entre la técnica de sellador convencional propuesta en el trabajo de Lucila Espina, “Microfiltración en la interfase diente-sellante ante distintos tipos de selladores. Eficacia para los trabajos de extensión” (8), y la técnica de sellador con ultrasonido a partir de la aplicación de tres materiales distintos (sellador, ionómero vítreo y *composite flow*). En la técnica aplicada con ultrasonido se pudo observar que las microfiltraciones marginales de los selladores fueron inferiores

a las del trabajo de investigación de Lucila Espina, quien realizó la técnica de selladores con grabado convencional.

Después del análisis de los resultados, y a pesar de las diferentes técnicas de grabado del esmalte, ambos concluyeron que el material que demostró mayor microfiltración marginal fue el del grupo B (ionómero vítreo de *Riva light Cure*) con 3 de 10 piezas filtradas en el estudio de selladores con eficacia para los trabajos de extensión y 2 de 10 piezas filtradas en el presente estudio con la técnica de ultrasonido.

En el trabajo de Kersten **(9)** se observó que el tratamiento con vibración ultrasónica del diente durante el procedimiento de grabado aumentó la calidad del proceso de sellado de fisuras y permitió que el gel ácido penetre en la estructura del esmalte más profundamente. Nuestros resultados son coincidentes en cuanto a la técnica empleada y la calidad del sellado de fosas y fisuras.

Butail **(10)** evaluó la microfiltración marginal y la profundidad de penetración de diferentes materiales utilizados como selladores de fosas y fisuras en un estudio *in vitro*. Al igual que en el nuestro, se observó que la microfiltración más alta correspondió al sellador a base de ionómero de vidrio, seguido por el composite fluido y, por último, el sellador registró la más baja.

Por otro lado, nuestros resultados coinciden con los de Kim **(11)**, quien mediante una investigación *in vitro* evaluó tres técnicas (convencional, calor y vibración sónica) y concluyó que la técnica de vibración sónica para aplicar el cizallamiento del material fue la que más influyó en la penetración.

Si bien los resultados de la microfiltración de los materiales en la técnica convencional del trabajo de Lucila Espina son coincidentes con la técnica de ultrasonido de nuestra investigación, la cantidad de microfiltraciones utilizando la técnica de ultrasonido fue menor.

Conclusión

El tratamiento sellante con ultrasonido mostró un mejor rendimiento en comparación con la preparación convencional y, probablemente, podría garantizar una mayor retención del sellante.

La microfiltración marginal observada fue significativamente mayor en el grupo B (ionómero vítreo), en comparación con los grupos A y C. Aunque en los tres grupos se presentó microfiltración marginal, en menor o mayor medida, concluimos que siempre se registrará un porcentaje de probabilidad de que esto ocurra. Son fundamentales los controles periódicos de los selladores para evitar que el fracaso de los mismos resulte en una práctica contraproducente.

Lugar de trabajo

Sala Clínica Universidad Abierta Interamericana.

Salta 980

Ciudad de Buenos Aires, Argentina

Bibliografía

1. Ismail AI. Clinical Diagnosis of Precavitated Carious Lesions. *Community Dent and Oral Epidemiol*, 1997 feb;25(1):13-23. doi: 10.1111/j.1600-0528.1997.tb00895.x.
2. Barrancos Mooney J, Barrancos PJ. *Operatoria dental*. 4ª ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 2006.
3. Barrancos Mooney J, Barrancos PJ. *Operatoria Dental*. 3ª ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 1999.
4. Baratieri LN. et al. *Operatoria Dental*. San Pablo: Quintessence; 1993.
5. Echeverría Uribe J. *Operatoria Dental. Ciencia y práctica*. Madrid: Ediciones Avances Médico-Dentales; 1990.
6. Macchi RL. *Materiales Dentales*. 3ª ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 2007.
7. Sturdevant CM, et. al. *Operatoria Dental: arte y ciencia*. 3ª ed. Madrid: Mosby-Doyma; 1996.
8. Espina L. *Microfiltración en la interfase diente-sellante ante distintos tipos de selladores. Eficacia para los trabajos de extensión [tesis]*. Buenos Aires (Argentina): UAI; año 2021
9. Kersten S, Lutz F, y Schüpbach P. Fissure Sealing: Optimization of Sealant Penetration and Sealing Properties. *Am J Dent*, 2001 jun;14(3):127-131. pmid: 11572287.
10. Butail A, et al. Evaluation of Marginal Microleakage and Depth of Penetration of Different Materials Used as Pit and Fissure Sealants: An In Vitro Study. *Int J Clin Pediatr Dent*, 2020 Jan-Feb;13(1):38-42. doi: 10.5005/jp-journals-10005-1742.
11. Kim HJ., et al. Effect of Heat and Sonic Vibration on Penetration of a Flowable Resin Composite Used as a Pit and Fissure Sealant. *J Clin Pediatr Dent*. 2020;44(1):41-46. doi: 10.17796/1053-4625-44.1.7. pmid: 31995416.