

ODONTOLOGÍA MICRO Y MÍNIMAMENTE INVASIVA. SELLADORES.

OBJETIVO GENERAL

Al finalizar este tema el estudiante deberá estar en la capacidad de aplicar los conocimientos teóricos para poder realizar un diagnóstico y plan de tratamiento a través del cual se elija una técnica restauradora basada en la prevención y conservación de estructura dentaria remanente.

INTRODUCCIÓN

La odontología moderna apoyada en la evolución de la investigación, cambio de paradigmas, el entendimiento de la caries dental y en el desarrollo de los materiales dentales, estimula el diagnóstico temprano de las lesiones de caries y la máxima preservación de estructura dentaria dentro de un esquema de manejo integral del paciente.¹

Los tratamientos modernos van enfocados hacia lo que es el control de la enfermedad ajustado a la condición y necesidad de cada paciente. En esta medida es de suma importancia la educación impartida al paciente acerca de su condición y enfermedad, así como un tratamiento preventivo, micro o mínimamente invasivo que se pueda emplear.

Según Black, al describir sus conceptos, adecuados para su época, se realizaron cavidades, que por sus diseños se eliminaba tejido dentario sano. Estos criterios fueron reescritos por diversos autores con algunas modificaciones pero siempre permaneciendo el desgaste innecesario de tejido (Black, Ritacco, Barrancos y Money); dichos criterios fueron muy válidos hasta 1970; ya que a partir de esta década la consolidación de la adhesión en odontología y la profundización del conocimiento acerca de las etapas tempranas de la lesión, hicieron factible encarar el problema de la caries dental de modo más conservador, sobre la base de adherir a la superficie del esmalte materiales específicos, usualmente denominados sellantes, llamados correctamente selladores por la Real Academia Española, 2001.²

La función preventiva de los selladores^{3,4} fue poco tiempo después aceptada, proponiéndose en forma posterior a extenderla hacia el ámbito terapéutico de las lesiones incipientes de caries, al revelarse, según Handelman et al. (1972 y 1973), que el sellado de las fisuras cariadas detiene su progreso.^{3,4}

El enfoque de una intervención mínima da fe de una filosofía preventiva, una evaluación del riesgo individualizada, diagnóstico temprano y preciso de las lesiones; y un esfuerzo por remineralizar las lesiones no cavitadas con una atención preventiva rápida para minimizar la intervención quirúrgica. Cuando la intervención es absolutamente necesaria, como suele ser en el

caso de una lesión cavitada activa, el procedimiento debe ser tan mínimamente invasivo como sea posible.³⁴

Según Ericson et al. (2003), la Odontología mínimamente invasiva consiste en preservar al máximo la estructura dental. Dentro del campo de la Cariología, este concepto comprende el empleo de toda la información y las técnicas que van desde el diagnóstico preciso, la valoración del riesgo y la prevención, hasta procedimientos técnicos para la reparación de restauraciones. Lo cual implica el reconocimiento del valor de la estructura dental; los materiales restauradores son solo pobres sustitutos de esta.

El común denominador es la preservación de tejidos a través de la prevención o a través de la restauración cuidadosa. Pero los pacientes están acostumbrados a pagar por una restauración, no por dejar de tenerlas; lo cual complica la utilización de estas técnicas ante una sociedad desinformada.

Torres et al. (2012), aseguran que “La Odontología Micro Invasiva se propone como una técnica para llenar la brecha existente entre la Odontología No Invasiva y la Mínimamente Invasiva”.

GENERALIDADES DE LA CARIES DENTAL

Para los siguientes autores Horsted-Bindslev y Mjor 1998- Thylstrup y Fejerskov 1994, Seif T, 1994, consideran la caries dental como una enfermedad infecciosa y transmisible de los dientes, que se caracteriza por la desintegración progresiva de sus tejidos calcificados, debido a la acción de microorganismos sobre los carbohidratos fermentables provenientes de la dieta.

Fejerskov y col. (2004), la caries dental es una enfermedad compleja, causada por un desequilibrio fisiológico entre los minerales del tejido dental y los fluidos de la biopelícula dental. Esta patología es el resultado de la actividad metabólica de bacterias agrupadas en comunidades sobre la superficie dental, cuyo desenlace (cavitación) es posible de prevenir o detener.²⁵

Las lesiones de caries se desarrollan en sitios donde la biopelícula madura y permanece durante períodos prolongados, como el tercio cervical en las caras libres, las fosas y fisuras de la superficie oclusal y el área cervical del punto de contacto en la superficie interproximal.³⁰

Entonces el proceso de caries se fundamenta en las características de los llamados factores básicos, primarios o principales: dieta, huésped y microorganismos, cuya interacción se considera indispensable para lograr vencer el mecanismo de defensa del esmalte y consecuentemente para que se provoque la enfermedad.^{1,21}

Aunque la aparición de la caries dental no depende de manera exclusiva de los llamados factores primarios, sino que el desarrollo de la enfermedad requiere de la intervención adicional de otros concurrentes, llamados factores etiológicos moduladores, como los son tiempo, edad, salud general, exposición a fluoruros, grado de instrucción, nivel socioeconómico, experiencia pasada de caries, grupo epidemiológico y variables de comportamiento; los cuales contribuyen e influyen decisivamente en el surgimiento y evolución de las lesiones cariosas, variando entre cada del individuo.^{36,37,38}

Lesión de caries en esmalte.

El esmalte, es una estructura altamente mineralizada, cuya composición alcanza el 96% de material inorgánico, 1% de orgánico y 3% de agua.^{39,40}

La porción inorgánica está compuesta por cristales de hidroxiapatita $\text{Ca}_{10}(\text{PO})_4(\text{OH})_2$; los cuales determinan una composición molecular y una estructura espacial que le permiten efectuar reacciones fisicoquímicas con el medio salival.³⁹

El esmalte proveniente del ectodermo, es un tejido microcristalino, microporoso y anisótropo, acelular, avascular, aneural, de alta mineralización y extrema dureza, que reacciona exclusivamente con pérdida de sustancia frente a todo estímulo, sea este físico, químico o biológico.⁴⁰

En condiciones de normalidad, el esmalte es traslúcido; es decir, permite el paso de la luz a través suyo, registrando un índice de refracción de 1,62. La presencia de caries al aumentar el tamaño y número de espacios intercristalinos, reduce la translucidez adamantina, debido a que el aumento proporcional de agua y de la porción orgánica disminuye el índice de refracción.⁴¹

En condiciones normales el pH salival oscila entre 6,2 a 6,8. En esta situación los cristales, estructura principal del esmalte, se encuentran como tales, pero cuando el pH salival disminuye por acción de los ácidos propios de los alimentos o del metabolismo bacteriano, hasta un nivel de 5,5 (conocido como pH crítico de la hidroxiapatita adamantina), los cristales se disocian y tienden a difundirse hacia el medio externo, produciéndose la desmineralización. Este fenómeno no ocurre de manera continua, ya que por la acción buffer o tampón de la saliva pH se vuelve a estabilizar logrando incorporar nuevos cristales en la superficie dentaria, dando como resultado el proceso de remineralización.⁴¹

Características histopatológicas de la caries dental.

Darling (1956) y Gustafson (1957), analizan los aspectos morfológicos microscópicos de la lesión en esmalte antes de formar la cavidad, estudiada desde la superficie externa hacia la dentina presenta las siguientes zonas:

1.- Zona superficial aprismática o capa de Darling.

Es una franja permeable a la entrada de los productos bacterianos, especialmente los ácidos. Presenta una porosidad del 5% y una pérdida de minerales de la zona superficial en torno de un 5%.⁴²

Mediante la microscopia electrónica de barrido (MEB) se ha observado que la superficie de esta zona presenta mayor rugosidad que el esmalte sano, lo que favorece una mayor retención de biopelícula dental; y el consecuente incremento de desmineralización.⁴²

Los estudios de la superficie de las manchas blancas, que se han efectuado con ayuda del MEB, muestran zonas en las que coexisten zonas lisas, relativamente intactas, con regiones que presentan cambios en la morfología de la superficie, con espacios interprismáticos amplios, producto del ataque de ácidos bacterianos hacia los estratos más profundos que son más susceptibles a la desmineralización.⁴²

2.- Cuerpo de la lesión o zona sub-superficial.

Ocupa mayor parte de la lesión de esmalte, se extiende por debajo de la zona superficial o capa de Darling hasta la zona oscura. En esta zona la desmineralización es más rápida, aumenta la solubilidad de los cristales y también la porosidad. En el centro su porosidad alcanza un 25% o más y la pérdida de mineral es la más alta, entre un 18% y un 50%.⁴²

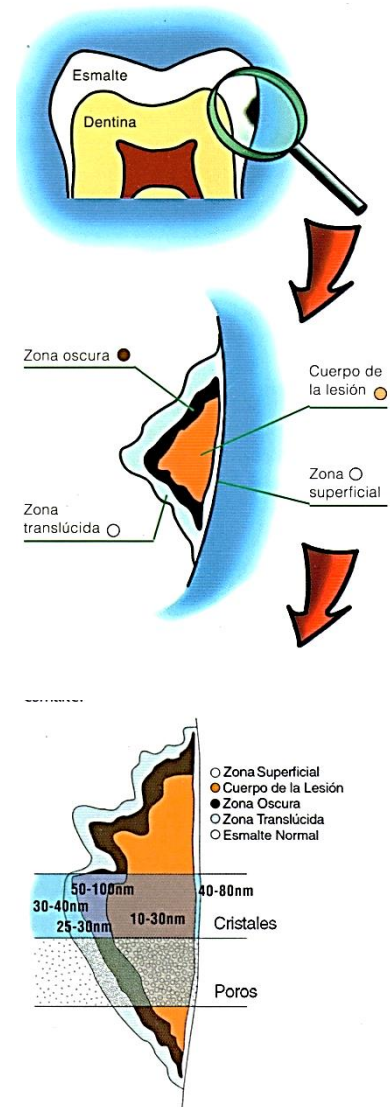
3.- Zona oscura.

Es una banda ubicada por debajo del cuerpo de la lesión. Presenta una porosidad de 2% a 4% de su volumen y una pérdida de minerales de 5% a 8%.⁴²

4.- Zona translúcida.

Se ubica en la zona más profunda de la lesión, que corresponde al frente de avance o ataque interno. Esta zona es más porosa que el esmalte sano, siendo su porosidad de 1% en contraste con el 0,1% del esmalte no afectado. Presenta una pérdida de mineral del 1,0% al 1,5%.^{42,43}

Brown (1991), señala que la morfología dentaria determina las características de propagación de la lesión cariosa en superficies lisas y en fosas y fisuras, siendo así una desmineralización a nivel de superficies lisas configura un cono truncado cuya base mayor está ubicada hacia la superficie externa y su vértice orientado hacia la unión amelodentinaria. En cambio, las fosas y fisuras por la disposición de ellas y por la orientación de los prismas del esmalte, concurren dos lesiones en las paredes que en conjunto conforman un cono truncado, cuya base mayor se orienta hacia la dentina.⁴²



Tomado de: Henostroza G, Caries dental
Principios y procedimientos para el diagnóstico

CARACTERÍSTICAS ANATÓMICAS DE LAS SUPERFICIES OCLUSALES.

Según Zabolinsky (1938), habla de los defectos estructurales del esmalte, al referirse a un surco o una fosa que llega a dentina y los denomina fosas y surcos fisurados, respectivamente.

Como definición se puede conseguir de la siguiente manera:

Fosa: depresión que da origen a uno o más surcos con un fondo en esmalte.

Hoyo: fosa que llega dentina. Algunos autores los denominan puntos.

Surco: extensión lineal de la depresión sin atravesar el esmalte.

Fisura: surco que llega a dentina.

Los puntos y fisuras representan situaciones patológicas porque difieren de la estructura normal dentaria y deben ser tenidos muy en cuenta en toda preparación cavitaria pues representan sitios ideales para la iniciación y el desarrollo de las lesiones de caries en la zona 1.⁵

Existen dientes que no están afectados por caries pero que su morfología de fosas y fisuras profundas hace que tengan riesgo de infección. Esto impide la correcta higiene y la eliminación

de microorganismos a través del cepillado generándose una situación irremediable de desarrollo bacteriano o iniciación de proceso de caries en estos nichos ecológicos. Es por ello que a lo largo de la historia se ha intentado dar solución a este problema sellando las fosas y fisuras propensas a cavitarse.⁶

SELLADORES DE FOSAS Y FISURAS.

Reseña histórica y evolución de los sellantes de fosas y fisuras:

- 1895, Wilson intenta rellenar las fosas y fisuras con Cemento de Fosfato de Zinc.
- 1923, TP Hyatt plantea el enunciado “defecto del esmalte de hoy es la caries de mañana” junto con un tratamiento conocido como Odontología Profiláctica, mediante el cual desgastaba fosas, fisuras sanas y profundas lo cual a menudo resultaba en una restauración.
- 1942, Kline y Knutson proponen el uso de nitrato de Plata amoniacal sin éxito, el problema consistía en lograr una retención duradera del material sellador en la superficie dentaria excluyendo toda instrumentación.
- 1955, Buonocuore nace la odontología adhesiva al proponer el grabado con ácido al 85% para adherir resinas acrílicas a las superficies dentales. Pero otro gran reto consistía en encontrar el material ideal para rellenar las fosas y fisuras profundas.
- 1962, Bowen patenta la resina resultante de la reacción entre un bisfenol y el metacrilato de glicidilo, conocido como Bis-GMA o fórmula de Bowen.
- 1965, Cueto y Buonocuore desarrollan el primer material específico para sellar fosas y fisuras utilizando como acondicionador ácido fosfórico al 50% con 7% de óxido de zinc, y una mezcla de monómero de metil-metacrilato con polvo de cemento de silicato como material sellador.
- En la década de los 70, (Handelman et al 1972, 1973, 1976)^{3,4}. basándose en estudios radiográficos y observaciones clínicas se centraron en el análisis del efecto del sellador sobre las lesiones cariosas y las poblaciones bacterianas, verificándose que las lesiones no progresaban y que disminuían sustancialmente la cuantía de las mismas.⁴⁴ El enunciado concepto fue después refrendado mediante la cuantificación bacteriana en las lesiones incipientes, moderadas y severas en donde las bacterias sobrevivían solo en piezas dentales donde los selladores se habían perdido.⁴⁵
- En 1976, Robinson et al., plantearon una forma alternativa de detener la lesión, mediante el uso de polímeros específicos (basados en resorcinol-formaldehído) que pueden penetrar la estructura adamantina porosa por medio de las fuerzas capilares, gracias a que los poros poseen aire en su interior. No obstante aun encontrando tales resultados la toxicidad del material lo dejó en desuso por más de tres décadas.
- 1985, ADA Council of Dental Research recomienda la aplicación de sellantes en todos los molares independientemente de los factores de riesgo individuales de cada paciente.
- 1997, Ngo et al., el intercambio iónico con el sustrato dentario, característica inherente de los ionómeros de vidrio, impulsó el desarrollo de materiales de baja viscosidad que logren una altísima liberación de flúor a efecto de potenciar su poder de remineralización, adicionalmente a su acción cariostática y antimicrobiana.
- 2006, Meyer-Lueckel, los diminutos poros situados en el cuerpo de la lesión y en las capas subyacentes a ella, actúan como difusores del ácido y minerales, lo que favorece la disolución del esmalte y el avance de la lesión de caries. De ahí el esfuerzo para lograr

ocluid dichos poros con resinas de baja viscosidad, capaces de penetrar hasta el cuerpo de la lesión, a fin de detener su avance.

- 2008, Paris y Meyer-Lueckel, logran materiales basados en TEGDMA y BisGMA dotados con un alto poder de penetración para el sellado de estos poros y abarcar incluso todo el espesor adamantino.
- En 2009, se lanza Icon DGM primer producto de este tipo, basado en la eficacia de estas resinas para impedir el progreso de la lesión.

Para Simonsen (1978), la palabra “Sellador” describe un procedimiento clínico caracterizado por colocar dentro de las fosas y fisuras de un diente susceptible a caries, un material capaz de formar una capa protectora adherida micro mecánicamente en la superficie adamantina. Son resinas de gran fluidez que se adhieren a los prismas de esmalte impidiendo con ello el contacto de las fosas y fisuras con la biopelícula dental y el *streptococcus mutans*, entre otros agentes cariogénicos.²

El cierre de hoyos y fisuras de las superficies dentarias por medio de sustancias adhesivas que luego permanecen firmemente unidas al esmalte constituye un procedimiento preventivo y terapéutico.²

El principal factor a tomar en cuenta para la aplicación del sellador es el diagnóstico del estado de salud de los surcos y fisuras que se pretenden cerrar. Al igual que el diagnóstico del riesgo a caries que presenta el paciente.⁵

El por qué debemos sellar, se asocia a lo antes descrito debido a que el diámetro individual de las cerdas del cepillo es mayor que las dimensiones de las fisuras, por lo tanto no se logra la remoción de la biopelícula y de los nutrientes utilizados por las bacterias.

Este cierre es bastante difícil de realizar clínicamente, porque el diámetro de las fisuras en su parte profunda es de 25µm a 50µm, por lo que queda fuera del alcance de la exploración del diente con un explorador, cuyo diámetro en la punta, en el mejor de los casos, es de 75µm a 100µm. Además, existen varios tipos de surcos: en forma de U, Y, T invertida.

Es por esto que la retención del sellador es variable y depende de varios factores como: la profundidad de los surcos, técnica utilizada, tipo de material, atrición, etc. Condiciones como la fluidez y la baja tensión superficial deben estar presentes en el líquido (sellador) el cual debe ser de composición orgánica y por lo tanto estar constituido por moléculas; dichas moléculas (monómeros) deben ser capaces de reaccionar uniéndose entre sí a través de un proceso de polimerización que determinara su transformación de líquido a sólido.

Esta transformación sucede debido a que el sellador es un líquido constituido por moléculas de peso molecular relativamente elevado y con dos grupos vinílicos. Una vez que está colocado el material en la fosa se hace actuar sobre él una luz que es absorbida por una sustancia iniciadora (una dicetona o amina como la canfarquinona) que hace que se desencadene la polimerización. Anteriormente se utilizaban de manera autopolimerizables, los cuales endurecen a través de una reacción química, hoy en día se encuentran en desuso.⁶

CLASIFICACIÓN DE LOS SELLANTES DE FOSAS Y FISURAS

Podemos Clasificar a los sellantes mediante tres grandes criterios como: el material utilizado, la técnica de aplicación y función a cumplir.²

1. Según el Tipo de Material

1.1. Resinas compuestas

1.1.1. Sellantes basados en resinas compuestas

1.1.1.1. Según su activación de polimerización

1.1.1.2. Según su relleno

1.1.1.3. Según su color

1.1.1.4. Según su contenido de flúor

1.1.1.5. Según su infiltración

1.1.2. Resinas Compuestas Fluidas.

1.2. Selladores basados en Ionómero de Vidrio

2. Según la Técnica de Aplicación

2.1. Técnica no invasiva

2.2. Técnica invasiva

3. Según su Función

3.1. Selladores preventivos

3.2. Sellantes terapéuticos

1.- SEGÚN EL TIPO DE MATERIAL

1.1-Resinas compuestas

Su formulación se basa en Bis-GMA, habiendo dado lugar a dos tipos de materiales: los fabricados exclusivamente para ser utilizados como selladores y los concebidos inicialmente como materiales restauradores que se utilizan como selladores alternativos.

1.1.1.-Sellantes basados en resinas compuestas

Son capaces de alcanzar el fondo de la fosa más diminuta gracias a su consistencia de mayor fluidez en comparación con resinas utilizadas para restauraciones convencionales. Para tal propósito se mezclan tres partes de Bis-GMA con una parte de MMA (metil-metacrilato). Se reporta que una de las grandes limitantes clínicas del material es su contaminación por humedad lo cual le resta adhesión al esmalte. Para ello se han hecho esfuerzos para mejorar su retención, entre ellos, la aplicación de un sistema adhesivo hidrófilo antes del sellador, es decir, en la interface esmalte-sellante.

Los materiales de este tipo exhiben a su vez diferencias en varios criterios como:

1.1.1.1.- **Según su activación de polimerización:** pueden ser autopolimerizados mediante una reacción química de la resina con un activador. Y también los hay fotopolimerizados los cuales contienen un iniciador sensible a la luz visible.

En estudios realizados, se encuentra que la retención es similar en los autopolimerizables y los fotopolimerizables, a pesar que los operadores prefieren los segundos ya que pueden controlar el tiempo de trabajo del material, colocándolo de mejor manera y sin burbujas.^{7,8}

1.1.1.2.- **Según su relleno:** pueden contener o no partículas de relleno a fin de mejorar su dureza superficial y disminuir el desgaste en boca. Estudios revelan que los selladores que carecen de relleno poseen mejor retención y menos microfiltración.^{9,10}

1.1.1.3.- **Según su color:** esta calidad le fue conferida a los selladores resinosos, en la década de 1970, mediante partículas de relleno ante la dificultad de distinguir y monitorear los sellantes transparentes. Entendemos entonces que los sellantes transparentes carecen de partículas de relleno. El primer sellador lanzado al mercado contenía dióxido de titanio, caracterizado por su aspecto blanco opaco, fácilmente distinguible del esmalte. Se ha demostrado que la habilidad de los operadores para detectar la retención post-aplicación es menos propensa al error cuando se utilizan selladores con color.¹¹

Existen en el mercado selladores que cambian de color bien sea al recibir un haz de luz o al entrar en la fase de polimerización, sin mostrar cualidades o ventajas adicionales, por ello, puede conjeturarse que corresponde a estrategias de mercado.¹²

1.1.1.4.- **Según su contenido de flúor:** los selladores fotoactivados de resina, con color y con relleno pueden incluir fluoruro en su formulación a fin de proveer el efecto cariostático que se le reconoce al flúor. Sin embargo, al evaluarse de cerca este comportamiento se ha revelado que durante las 24 horas siguientes a su colocación se libera la mayor parte y que al día siguiente decae drásticamente, para continuar haciéndolo aunque de forma más lenta.¹³ De igual manera tampoco se evidencia una mejor tasa de retención en comparación a los selladores que carecen de fluoruro.¹⁴

1.1.1.5.- **Según su infiltración:** el surgimiento de polímeros dotados de su alta capacidad de penetración en los poros de esmalte cariado, determina la pertinencia de llamarlos “selladores infiltrantes” y a sus predecesores “sellantes convencionales”.¹⁹

1.1.2.-Resinas Compuestas Fluidas

Se implementaron a partir de 1990 como un tipo de resina compuesta con menos proporción de relleno en comparación a sus predecesoras. Es por esto que presentan más baja viscosidad y mayor fluidez que las resinas compuestas convencionales. Son fotocuradas y se presentan en varia tonalidades de color, además de presentar mayor fuerza compresiva que los sellantes y una mejor adhesión al esmalte dental.²

Según un estudio realizado por Duangthip y Lussi (2003), “Al analizar todos los materiales utilizados, se encontró que los sellantes de fosas y fisuras convencionales se comportaron mejor que la resina fluida y el compómero”.

1.2-Selladores basados en Ionómero de Vidrio

Lyndemer(2007),pensó que con su uso podría obtenerse un efecto benéfico por su potencial anticariogénico, remineralizante y antimicrobiano. Sin embargo, pronto se demostró que su efectividad a largo plazo se vería amenazada por su baja adhesión al esmalte y una escasa resistencia a las fuerzas oclusales.

Para aprovechar la propiedad de la fotoactivación y mejorar su adhesión, se le incorporaron resinas en la década de 1990, llamándolos entonces: ionómero de vidrio

modificados con resina (RMGI siglas en ingles). Dichas mejoras, sin embargo, no han llevado a resultados concluyentes acerca de su desempeño superior en función del sellado.¹²

Los sellantes de vidrio ionomérico autoactivados, de baja viscosidad actúan de buena manera en molares parcialmente erupcionados por ser más tolerantes a la humedad y la contaminación salival. Estos sellantes en un estudio realizado por Antonson et al. (2006), mostraron un rango de retención de 100%, al igual que los sellantes convencionales que fueron colocados precedidos de un sistema adhesivo. Mientras que los sellantes de resina que excluían el uso del sistema adhesivo registraron un 65% de retención, todo esto en situación de molares parcialmente erupcionados.¹⁶

Sin embargo, no existe la suficiente evidencia que justifique su uso en sustitución de los sellantes convencionales ya que en condiciones de un buen aislamiento del campo operatorio no superan a los sellantes poliméricos en cuanto a su permanencia clínica ni en el tiempo que demanda su aplicación.¹⁷

Aunque resultan muy útiles en situaciones de molares parcialmente erupcionados donde no hay control efectivo de la humedad o cuando no se dispone de un sellante convencional.¹⁵ Los beneficios clínicos que se derivan de liberación de fluoruros por parte de los materiales resinosos no están bien definidos y parece ser más una estrategia de comercialización que una cualidad del producto.⁴⁶

2.- SEGÚN LA TÉCNICA DE APLICACIÓN

Tanto los sellantes convencionales como los de ionómero de vidrio se pueden colocar con una finalidad preventiva o terapéutica, bajo dos técnicas o protocolos.²

2.1.- Técnica no invasiva

No se realiza ningún tipo de instrumentación al esmalte como paso previo a la colocación del sellante en fosas y fisuras sanas o con lesiones muy incipientes de caries. El esmalte, antes de acondicionarse solo requiere de limpiarse y se recomienda hacerlo con un cepillo de profilaxis y agua.

2.2.- Técnica invasiva

Se realiza un procedimiento micro mínimamente invasivo dependiendo ante la lesión de caries que se haya diagnosticado.

3.- SEGÚN SU FUNCIÓN

3.1.- Selladores preventivos

Se colocan con el fin de prevenir la caries dental en aquellos sitios que no han sido afectados aun pero que corren el riesgo de serlo por la retención de alimentos y biopelícula dental. El sellado preventivo de las fosas y fisuras es uno de los métodos más efectivos para combatir la caries dental en dichas superficies.²

3.2.- Sellantes terapéuticos

Son los que colocamos como tratamientos definitivos de lesiones cuestionables o identificadas como cariosas en estadios tempranos en la región de fosas y fisuras.¹⁸ Más recientemente también en superficies proximales con la llegada de los selladores infiltrantes.¹⁹

Tradicionalmente ha existido el temor de aplicar los sellantes sobre lesiones activas de caries, pero en la actualidad existe un consenso con respecto a la seguridad que brinda la aplicación de sellantes sobre lesiones incipientes en esmalte, en cuanto a que la lesión no progresará mientras el sellante se encuentre adherido completamente a la superficie dental, por razón de impedir por completo el contacto de las bacterias cariogénicas con sus fuentes nutricionales.¹²

COMPOSICIÓN DEL SELLANTE DE FOSAS Y FISURAS

- Resina a base de Bis-GMA y otros polímeros.
- Sílice pirolítico.
- Sistema iniciador activador.
- Fluoruros (en algunos sistemas)
- El principal monómero se puede diluir con especies de inferior peso molecular, TEGDMA, para reducir la viscosidad.
- Se puede añadir una pequeña cantidad de colorante, dióxido de titanio, para que su aspecto sea ligeramente diferente al esmalte.

Es frecuente conseguir dentro de su composición pigmentos, los cuales resultan adecuados al operador para el monitoreo, visualización y diagnóstico del estado del sellante. Normalmente son óxidos que refractan la luz o parte de ella y que además buscan darle cierto tipo de refuerzo mecánico al material.⁶

Según Adair S, 2003 en algunos productos comerciales incluyen compuestos de flúor, que en contacto con el medio bucal, liberan ion fluoruro con lo que se trata de complementar la acción del sellado. Los fluoruros gozan de cierta efectividad en fosas y fisuras, pero es insuficiente para lograr la completa prevención de la caries.

Para que la penetración del sellante se produzca de manera exitosa dentro de la fisura, se deben cumplir una serie de condiciones. El líquido orgánico (sellador) está constituido por moléculas con uniones de tipo secundaria y realmente débiles, por lo cual la tensión superficial se reduce y el líquido puede ser atraído por una superficie “mojándola” al alcanzar ángulos de contacto o humectación cercanos a cero (0) grados. La técnica operatoria debe apuntar hacia la preparación de la superficie de la fosa o fisura para favorecer y facilitar el contacto con el material y lograr su adhesión.⁶

Los selladores también se han empleado para sellar los surcos adyacentes a restauraciones de amalgama o resina compuesta cuando se desea evitar la extensión por prevención.

Los selladores se consideran materiales utilizados para suprimir las fosas y fisuras dentales, con la finalidad de interrumpir o prevenir la formación del proceso carioso.⁵²

INDICACIONES PARA LA COLOCACIÓN DE SELLANTES

Tanto en dientes primarios como en permanentes, además de las superficies oclusales, se recomienda sellar los surcos vestibulares de las caras vestibulares de los dientes inferiores y palatinas de los dientes superiores; pues se ha reportado un índice de lesiones de caries en dichas superficies, el cual puede reducirse con el uso de selladores.²⁰

Sellado Preventivo

- Paciente con un alto riesgo a caries dental.
- Molares y premolares con fosas y fisuras profundas e invaginadas.
- Incisivos o caninos con fosas y fisuras profundas en el cúngulo.
- Cúspides accesorias.
- Defectos estructurales del esmalte, hipoplasias o hipomineralizaciones.
- Dientes geminados o fusionados con surcos pronunciados.
- Portadores de aparatología fija protésica u ortodoncia.
- Paciente con dieta rica en carbohidratos y azúcares fermentables.
- Pacientes con xerostomía.

Sellado Terapéutico

- Lesiones de caries dudosas.
- Lesiones de caries incipientes.
- Lesiones no cavitadas que alcanzan el tercio externo de la dentina (selladores infiltrantes).

Los selladores también se emplean para reparar o sellar la pérdida o falta de las restauraciones dentales.⁴⁶ Los selladores han demostrado una gran utilidad para sellar los bordes defectuosos de las restauraciones de amalgama durante 15 años.⁴⁷ En algunos casos, también se han utilizado con éxito para sellar superficies de caries incipientes adyacentes a restauraciones existentes.⁴⁸

CONTRAINDICACIONES PARA LA COLOCACIÓN DE SELLANTES²

- Fosas y fisuras que permitan la limpieza efectiva con un apropiado cepillo dental.
- Cuando no se cuenta con el personal, instrumental y equipos necesarios.
- Pacientes que muestran altos índices de lesiones proximales sin la posibilidad de recibir terapias con fluoruros tópicos o agentes remineralizantes o infiltrantes, que permitan una detención de las lesiones cariosas.

PROPIEDADES QUE DEBEN CUMPLIR LOS SELLANTES²

Son los requisitos mínimos que los fabricantes deben satisfacer para ofrecer un producto de calidad al odontólogo.

- ✓ Biocompatibilidad y baja toxicidad
- ✓ Alto coeficiente de penetración¹². Se refiere a los que mejor se adaptan a la superficie del esmalte y que mejor fluyen en las fisuras. Los que logran un coeficiente de penetración mayor son aquellos con baja viscosidad y alta energía superficial.
- ✓ Baja contracción de polimerización.
- ✓ Escurrecimiento adecuado.
- ✓ Estabilidad dimensional.
- ✓ Alta resistencia a la abrasión.
- ✓ Fácil manipulación.
- ✓ Corto periodo de polimerización.
- ✓ Insolubilidad en el medio ambiente bucal.
- ✓ Alta adhesión.
- ✓ Deseable: acción cariostática, remineralizante o infiltrante.

ADHESIÓN DEL SELLANTE AL ESMALTE

La histología y la histoquímica nos dicen que este tejido está representado por casi la totalidad de su masa compuesta por cristales de hidroxiapatita, orientada de tal modo que a gran aumento ofrece una imagen de prismas con ojo de cerradura. Estos cristales son de naturaleza iónica. Hidroxiapatita = iones fosfato + calcio + grupos hidroxilos. Esto permite considerarlo como Fosfato de Calcio hidratado.⁶

Las uniones iónicas denotan que el esmalte es un sólido con elevada energía superficial, por lo tanto debe atraer hacia si un líquido con las características de un sellador.⁶

Sin embargo, esta superficie no se encuentra en tales condiciones en la boca del paciente ya que el esmalte se encuentra con iones incorporados del medio bucal como Carbono, Fluoruro, etc. Además, está recubierto por una película orgánica que rápidamente se deposita sobre el esmalte expuesto. Todo ello enmascara e interfiere en la energía superficial del tejido.⁶

Debe recurrirse a algo que permita limpiar el esmalte y prepararlo para recibir al sellador. Primeramente debe hacerse una limpieza mecánica para remover la película orgánica (cepillos profilácticos) y luego química para eliminar la capa superficial de esmalte contaminado.⁶

La limpieza química se puede hacer con una solución ácida que sea capaz de disolver la hidroxiapatita de la superficie adamantina y dejar expuesto un esmalte limpio y con energía superficial alta para atraer al sellante.⁶

Una solución acuosa de ácido fosfórico ha demostrado ser muy conveniente para actuar sobre el esmalte no trabajado mecánicamente. El ácido al accionar sobre la hidroxiapatita lo hace extrayendo calcio que pasa a formar parte de la solución. Al acumularse cierta cantidad, se crean fosfatos insolubles que al precipitar sobre la superficie del esmalte limitan la acción del ácido. Esto se conoce como Efecto Autolimitante del Ácido Fosfórico.

La solución acuosa de ácido fosfórico más ideal es del 32% al 40% y pueden presentarse en líquido o gel, siendo los últimos beneficiosos en cuanto al sitio exacto donde lo queremos aplicar. A concentraciones mayores o menores se forman sales de calcio con mayor rapidez por lo que el efecto sobre el esmalte es menos satisfactorio. Una vez que el ácido ha actuado durante el tiempo adecuado (de 15 a 20 segundos) debe lavarse el esmalte con abundante agua a presión para barrerlo. Se estima que el tiempo del lavado debe ser el doble del cual grabamos, aunque lo importante es que sea abundante ya que no es posible “lavar de más” pero si “de menos”.⁶

De la misma forma luego debe secarse de manera que no quede humedad en lo absoluto, ni siquiera molecular ya que impedirá el contacto real buscado. Debe secarse con aire libre de humedad, aceite, etc., ya que si no se contaminara la superficie trabajada.⁶

De esta manera la superficie del esmalte se encontrara limpia y, además, se habrán creado micro porosidades o retenciones mediante las cuales se unirá mecánicamente la resina restauradora (sellante). Como resultado se encontrara en la superficie del esmalte las bases o extremos de los cristales de hidroxiapatita así como también en algunas zonas los prismas o varillas; es decir, sus caras laterales. Con la técnica de limpieza con ácido se habrá logrado obtener una cantidad de lugares retentivos a nivel microscópico, aumentando el área de contacto y por ende la energía superficial. Clínicamente se observara el esmalte con aspecto blanco mate.⁶

La adhesión micromecánica alcanzada es suficientemente eficaz en términos de resistencia adhesiva como para asegurar de modo eficiente el sellado real de la fisura.⁶

SECUENCIA CLÍNICA DE APLICACIÓN DE LOS SELLANTES DE FOSAS Y FISURAS

1. Chequeo de la oclusión

2. Aislamiento Absoluto del campo operatorio: Thomson (1891), reporta que la contaminación de la resina con saliva aunque se lavara posteriormente, reduce significativamente la adhesión en esmalte. Si se decide hacer un sellado preventivo en un diente que este parcialmente erupcionado de alto riesgo que imposibilita el aislamiento absoluto, conviene la utilización de sellantes ionomérico especialmente útiles para tal fin. Para garantizar el éxito en la colocación del sellante, es de vital importancia mantener siempre la superficie adamantina libre de saliva y de contaminantes⁵⁰.

3. Profilaxis de las superficies a tratar: se debe tratar de evitar el uso de la piedra pómez para tal fin ya que es altamente abrasiva produciendo ralladuras en el esmalte⁵³, además, de que se puede precipitar al fondo de la fosa y fisura incrementando la cantidad de detritus presentes. Existe la alternativa utilizada con más frecuencia de emplear un cepillado en seco o solamente con agua⁵⁴. Independientemente debe quedar claro que toda partícula limpiadora que se llegara a utilizar debe ser removida antes de aplicar el material sellador, como también que lo más importante es la minuciosidad y profundidad con la que se realiza la limpieza, teniendo en cuenta siempre el cuidado de evitar remover, innecesariamente esmalte sano.

4. Lavado y secado de la superficie dentaria: se realiza con agua durante 40 segundos para eliminar cualquier resto del material que se utilizó para la limpieza. Luego se aplica aire suave de la jeringa triple, verificando siempre que esté libre de humedad y aceites.

5. Acondicionamiento ácido de la superficie: la superficie del esmalte a ser sellada debe ser previamente acondicionada con solución de ácido fosfórico para ensanchar las porosidades del esmalte y con ello permitir que el monómero de resina subsecuentemente penetre varios micrómetros, para proveer una adecuada fuerza de unión. La formación de las prolongaciones y el llenado de los poros por parte de las resinas en estado fluido (sellante) producen la retención micro-mecánica y el resultado será un sellante libre de filtraciones.⁵⁵ Muchos estudios han dejado fundamentos para que la sustancia más utilizada para este procedimiento sea el ácido fosfórico con una concentración de 30% a 40%. En cuanto a los dientes primarios, los cuales se acondicionaban por 20 segundos por la presencia de zonas de esmalte “aprisimático”, en la actualidad se piensa que no existen dichas zonas por lo que 15 segundos resultan suficientes tanto para los dientes temporales como los permanentes.¹² Las superficies a ser selladas deben ser grabadas de manera uniforme, para ello se utilizan soluciones acondicionadoras líquidas o en gel, ya que ambas han mostrado igual efectividad.⁵⁶ La ventaja que ofrecen los geles es que el operador puede lograr un mejor control de esas áreas de trabajo, impidiendo en acondicionamiento innecesario de sectores que no recibirán al sellador. El área de acondicionamiento debe extenderse en un radio aproximado de 3 a 4 mm de la fosa o fisura.

6. Lavado de la superficie acondicionada: la superficie debe ser lavada con abundante agua suministrado por la jeringa triple, a fin de eliminar todo el residuo de ácido y las sales de

fosfato de calcio insolubles que, de permanecer podrían limitar la eficacia del acondicionamiento.

7. **Secado post-acondicionamiento:** luego debe secarse de manera que no quede humedad en lo absoluto, ya que impediría el contacto real buscado. Debe secarse con aire libre de humedad y aceite ya que si no se contaminaría la superficie trabajada.⁶ De esta manera la superficie del esmalte se encontrará limpia y además se habrán creado microporosidades o microretenciones mediante las cuales se unirá micromecánicamente el sellante.
8. **Uso de Agentes Adhesivos y los Selladores:** el fracaso en la colocación de sellantes se vincula principalmente a la contaminación con saliva, lo que se traduce en una disminución de la resistencia adhesiva. Por esto un grupo de investigadores ^{57,58} decidieron contrarrestar esto mediante el uso de un agente adhesivo hidrófilo en la interfaz esmalte-sellador. El resultado estableció que la adhesión obtenida al aplicar el adhesivo hidrófilo, era semejante a la que se logra obviando la humedad mediante un óptimo aislamiento del campo operatorio. Por lo tanto se concluye y recomienda su utilización en casos donde no se puede realizar un aislamiento absoluto, ya que de ser factible el control óptimo del campo, la técnica convencional (sin adhesivo) libre de humedad brinda excelentes resultados en cuanto a retención del sellante. Actualmente se han realizado estudios que plantean la sustitución de selladores por adhesivos ya que simplificaría la técnica en cuanto al número de pasos clínicos, sin embargo se requieren mayor cantidad de estudios para comprobar su real efectividad.²
9. **Colocación del material sellador:** pueden ser colocados con diferentes instrumentos que van desde pinceles, cánulas y con el mismo explorador. Debe utilizarse lo que disponga el fabricante según sus instrucciones. Es importante asegurarse que la cabeza del paciente esté colocada de manera tal que la superficie a sellar se encuentre lo más horizontal posible, lo que evitara la acumulación innecesaria del material en las fositas proximales. Durante la aplicación debemos cuidar tres aspectos fundamentales: que todas las fosas y fisuras sean cubiertas por el material. Que no se formen burbujas de aire durante el proceso. Y que el espesor del sellante colocado sea el adecuado (de 3 a 4 mm a partir de la fosa o fisura) y que no interfiera con la oclusión del paciente.²
10. **Polimerización:** en cuanto a los selladores autoactivados, el tiempo de espera es de aproximadamente un minuto. En los fotoactivados se recomienda seguir las instrucciones del fabricante, generalmente son 20 segundos de fotocurado.
11. **Verificación de la correcta polimerización:** sin retirar el aislamiento del campo operatoria se procede a la inspección visual del sellante el cual debe estar libre de burbujas. De la misma manera al tacto con un explotador punta roma o una sonda periodontal debe sentirse liso en toda su extensión. De notarse que en alguna zona falta material o que la colocación ha sido insuficiente, simplemente se colocará más y se polimerizara nuevamente.
12. **Control de la oclusión:** Tilliss et al (1992), reporto que la colocación de sellantes produce cambios oclusales perceptibles en los pacientes, por lo tanto debe verificarse siempre que se mantenga una correcta oclusión para ajustar u eliminar cualquier interferencia.⁵⁹

SELLADO DE LESIONES DE CARIES INICIALES EN LAS SUPERFICIES INTERPROXIMALES

En 1976, Robinson y colaboradores describen la infiltración de lesiones de Caries con resinas orgánicas de resorcinol formaldehído logrando una reducción significativa en la porosidad de las mismas. El procedimiento se basa en el establecimiento de una barrera física entre el ácido y la lesión.

Es necesario realizar el diagnóstico adecuado de las lesiones iniciales de caries interproximal. Con las radiografías coronales se detecta y valora la profundidad de las lesiones interproximales, con una correlación adecuada según el patrón de referencia histológico que permite tomar una decisión de tratamiento acertada.²²

Las radiografías deben tomarse de manera correcta, utilizando posicionadores para las radiografías coronales, así como revelarse, almacenarse y leerse cuidadosamente para mantener los más altos índices de especificidad y sensibilidad. Aquellas lesiones interproximales observadas radiográficamente como una radiolucidez en esmalte hasta la unión amelodentinario (LAD) y máximo hasta el tercio externo de dentina, presentan una profundidad histológica equivalente.^{22,23} clínicamente corresponden de forma presuntiva al código ICDAS 2 (lesión de mancha blanca).²⁴

Para confirmar la ausencia de cavidad (puede existir ICDAS 3 microcavidad), así como valorar el estado de la lesión, se recomienda hacer una separación interproximal durante 48 hrs para el correcto diagnóstico de la lesión. Ello permite obtener acceso visual y táctil de la superficie involucrada.²⁵

TÉCNICA DE SELLADO TERAPÉUTICO EN LAS SUPERFICIES PROXIMALES CON SISTEMAS ADHESIVOS

Según Martignon y colaboradores.²⁵

- Selección radiográfica de la lesión proximal (que abarque hasta el límite amelodentinario o tercio externo de la dentina).
- Inserción de una banda elástica de ortodoncia en el punto de contacto la cual se dejará por espacio de dos días.
- Dos días después se verifica la separación apropiada de las piezas dentales.
- Se protege el diente vecino con cinta de teflón.
- Acondicionamiento ácido de la superficie con gel ácido fosfórico 37% durante 15 segundos, seguido de lavado con abundante agua y secado con aire.
- Aplicación del material sellador con un microcepillo: un adhesivo y un sellante. aplicación de aire seguido de fotoactivación. Se repite este último paso una vez más.
- Pulido de la superficie sellada con cinta de lija para resina grano fino.

En el 2005, Meyer–Lueckel y colaboradores, publicaron un estudio en el que evaluaron la profundidad de penetración de diferentes adhesivos en lesiones artificiales tempranas de caries con respecto a la profundidad de la lesión, compararon la profundidad de penetración de un sellante (Heliocel, Vivadent) y diferentes adhesivos (Heliobond, Excite, Vivadent; Prompt L-Pop, 3M-ESPE, Solobond M, Voco). Los autores encontraron que todos los materiales evaluados lograron penetrar completamente las lesión tempranas de cares en el esmalte, adicionalmente

observaron que en aplicaciones por 30 en vez de 15 segundos, se logra una mejor penetración y capas de resina más compactas.²⁷

En el 2007, Paris y Meyer-Lueckel, empiezan una serie de investigaciones en las que comparan los adhesivos convencionales con modificaciones en porcentajes de BisGMA, TEGDMA, HEMA y etanol. Con ellas buscan mejorar la capacidad de penetración del material en la lesión. Este material se encuentra en el mercado como ICON de la casa comercial DMG.²⁸

TÉCNICA CLÍNICA PARA EL MANEJO DEL INFILTRANTE EN LAS LESIONES INTERPROXIMALES

Para su aplicación se requiere de una sola cita, previo diagnóstico radiográfico, y se utiliza el estuche de infiltrado interproximal. Es obligatorio el aislamiento absoluto del campo operatorio. Aunque el contacto del ácido acondicionador con la mucosa durante cortos periodos no ha mostrado ningún efecto secundario, se recomienda usar el aislamiento absoluto.

1. Aislamiento absoluto del campo. Se coloca una cuna plástica interproximal que garantiza la separación interproximal suficiente para el paso de la tira de celulosa del aplicador.
2. A continuación se hace el grabado ácido de la superficie de la lesión durante 120 segundos con gel de ácido clorhídrico HCL al 15%.
3. Se hace el lavado con abundante agua durante 30 segundos.
4. Secado con aire 30 segundos y con etanol 30 segundos.
5. Se coloca un nuevo aplicador para la infiltración por 180 segundos, se fotopolimerizan por 40 segundos (20 segundos por vestibular y 20 segundos Lingual y/o palatino). se repite este paso por 60 segundos.
6. Finalmente se retiran excesos y se verifica con hilo dental su paso sin interrupción por la relación de contacto.

Instrucciones del fabricante para el sistema de infiltrado proximal ICON :

1. Separación interdental mediante cuña ICON^R, la que se ubicara en posición hasta el final del procedimiento.
2. Aplicación de ICON^R AcidEtch (gel de ácido clorhídrico al 15%) manteniéndolo por 2 minutos, observe la opacidad del esmalte tratado.
3. Lavado de la superficie durante un minuto y secado con aire.
4. Aplicación de ICON^R Dry por 30 segundos y secado con aire.
5. Primera aplicación de resina infiltrante ICON^R manteniendo en posición durante 3 minutos.
6. Fotopolimerización por 40 segundos abarcando caras libres (vestibular-lingual-palatino) y oclusal.
7. Segunda aplicación de resina infiltrante ICON^R manteniendo en posición durante 1 minuto.
8. Fotopolimerización por 40 segundos abarcando caras libres (vestibular-lingual-palatino) y oclusal.
9. Retiro de cuña interproximal y aislamiento absoluto.

El tratamiento de las lesiones interproximales iniciales, previo el manejo de los factores de riesgo a caries es una alternativa para evitar el tratamiento operatorio invasivo.

Al realizar procedimiento invasivos sobre las lesiones de caries iniciales inevitablemente el diente entrara en un “ciclo restaurador” que con el paso de los años involucrara cada vez más a la pérdida de estructura dentaria remanente y necesidad de tratamientos cada vez más invasivos.²⁹

Resultados preliminares de estudios in vivo muestran que esta es una técnica prometedora en el tratamiento de lesiones tempranas de caries interproximal, sin embargo, el número de estudios in vivo es reducido y se necesitan resultados a largo plazo.²⁵

RESTAURACIONES PREVENTIVAS DE RESINA

Decía Lowe(1916), una manera práctica de llevar a cabo estos anticipo, cuando no haya caries incipiente, es simplemente desecar con alcohol y aire caliente la superficie de los diente y con un instrumento muy fino introducir un buen cemento de cobre en consistencia de crema hasta las profundidades de las fisuras, el exceso pronto se desgastara y las fisuras quedaran negras como si fueran rayas de tinta.

Desde 1920, Lowe, Hyatt, Prime y otros autores describieron tratamientos preventivos de la caries dental, consistiendo básicamente en la obturación de los surcos y fisuras, con modificación leve de la anatomía dentaria, para reducir la incidencia de caries.

La restauración preventiva de resina es una técnica desarrollada por Simonsen en 1978. Se trata de preservar al máximo la estructura dental y se sustituye la “extensión por prevención” por un “sellado preventivo”.

La técnica de las Restauraciones Preventivas de Resina (RPR) consiste en la remoción de puntos aislados de caries sin el sacrificio de fosas y fisuras sanas restaurando estos puntos con resina compuesta y sobre ella sellantes de fosas y fisuras.

La preparación mínimamente invasiva de superficies oclusales en fosas y fisuras con la instrumentación puede resultar como medio dediagnóstico visual de la caries de manera más acertada, previo a la colocación de un sellante o inclusive para determinar que en una fosa o fisura como sospechosa se debe continuar eliminando la lesión.

El procedimiento debe realizarse con instrumental rotatorio a alta velocidad y utilizando fresas para fisurotoma, las cuales se adaptan de manera correcta a los defectos estructurales del esmalte por su reducido tamaño, eliminando así únicamente el tejido necesario para una mejor exploración. De la misma manera, se aconseja utilizar fresas redondas número ¼, ½ o troncocónica de diamante punta fina.

Una vez realizada la instrumentación se debe limpiar la zona mediante una profilaxis evitando la utilización de pastas abrasivas (piedra pómez, pasta profiláctica) ya que diversos estudios señalan que quedan residuos en las fosas y fisuras interfiriendo con la adhesión. Esta limpieza proveerá de un campo limpio que permite identificar y diagnosticar más fácilmente la presencia de caries o no, en la profundidad de esas fosas y fisuras. A su vez dejara un sustrato más apto para realizar la colocación del sellante de fosas y fisuras.

En 1977, se propuso un uso terapéutico de los sellantes sobre lesiones de caries iniciales en superficies oclusales³¹, esta propuesta se hizo basándose en la capacidad de la técnica de grabado ácido y la habilidad de prevenir la entrada de microorganismos y sus nutrientes. Estudios al respecto han mostrado la reducción a través del tiempo en el número de microorganismos bajo los sellantes y detección de la progresión de las lesiones, valoradas radiográficamente y con reportes de un excelente resultado³²; la penetración del sellante llega a ser mayor cuando la superficie que se va a sellar es una lesión de caries, debido a que se logran infiltrar las microporosidades existentes³² y servir así como respaldo frente a la cavitación de la lesión.³³

Es por esto que hoy en día se rompen paradigmas sobre el abordaje clínico de las lesiones de caries, debiendo así el operador haber realizado una extensa anamnesis, un correcto diagnóstico del riesgo a caries del paciente y un audaz examen clínico, donde más allá de una intervención se busque la detección y prevención de la enfermedad.

Si la caries se extiende al límite amelodentinario o sobrepasa el mismo, se debe trabajar con baja velocidad y con fresas redondas $\frac{1}{2}$ o $\frac{1}{4}$, dependiendo del tamaño de la lesión para eliminar la misma. En estos casos las restauraciones serán realizadas con resina compuesta en el fondo y sellante de fosas y fisuras en la superficie.

Entre las **ventajas** de esta técnica mínimamente invasiva de las RPR encontramos:

- Técnica “preventiva” y conservadora.
- No requiere de anestesia en la mayoría de los casos.
- Se puede monitorear, reparar o reemplazar fácilmente.
- Estética.

En cuanto a las **limitaciones** restauraciones mínimamente invasivas(RPR):

- Necesidad de aislamiento absoluto.
- Pacientes que presentan una elevada actividad de lesiones proximales, no son candidatos para la aplicación de sellantes.
- Lesiones medianas o profundas.

Indicaciones de las restauraciones mínimamente invasivas (RPR) Barrancos, 2006

- 1.- Surcos y fisuras que llegan a dentina.
- 2.- Caries incipiente en surcos y fisuras.

Dependiendo de la profundidad a la que se haga eliminación de caries en los puntos aislados y del remodelado anatómico del esmalte como método de diagnóstico, va a surgir la

Clasificación de las restauraciones preventivas de resina según Simonsen (1978):

- RPR Tipo 1: Lesión en esmalte.
- RPR Tipo 2: Lesión en límite amelo-dentinario.
- RPR Tipo 3: Lesión en dentina.

Según Fejerskov y Kidd(2003), en la cariología contemporánea el paradigma ha variado desde aquel donde se consideraba necesaria la eliminación total del tejido carioso y la correspondiente restauración, hasta el que señala que la lesión de caries una vez sellada se detiene.⁶⁰

Los Sellantes de Fosas y Fisuras reducen los niveles de bacterias en las lesiones cavitadas de forma significativa, si el sellante permanece retenido los nutrientes son bloqueados y el potencial cariogénico se ve anulado, por lo que se puede conseguir con detener el proceso de avance de la lesión.⁶¹

SECUENCIA CLÍNICA TÉCNICA MÍNIMAMENTE INVASIVA (RPR TIPO 3)

1. Profilaxis.
2. Diagnóstico - Chequeo de oclusión inicial.
3. Aislamiento absoluto del campo operatorio.
4. Eliminación de caries (fosa aislada, instrumental fresa redonda lisa $\frac{1}{4}$ o $\frac{1}{2}$, piedra de diamante punta fina).
5. Lavado y Secado.
6. Acondicionamiento con ácido fosfórico al 35% por 15 segundos en esmalte y 10 segundos en dentina.
7. Lavado y Secado.
8. Colocación de slc. de Clorhexidina al 2%.
9. Secado sin desecar sustrato dentinario, desecar sustrato adamantino.
10. Técnica adhesiva. Aplicación del sistema con microbrush siguiendo indicaciones del fabricante.
11. Fotopolimerización del sistema adhesivo durante 20 segundos.
12. Colocación de resina compuesta mediante la técnica incremental.
13. Fotopolimerización de la resina compuesta durante 40 segundos.
14. Aplicación del Sellante de fosas y fisuras, sobre la resina y abarcando el resto de las fosas y fisuras.
15. Fotopolimerización del Sellante de fosas y fisuras.
16. Chequeo de oclusión.
17. Acabado y pulido fresas multihojas o piedras de diamante grano fino ultra fino (de ser necesario).

Uso del Láser para el Sellado de Fisuras

Según Whalls, 1991 se puede utilizar laser de mediana potencia para realizar el autosellado de las fisuras de la superficie del esmalte.

Stewart y col. (1985), usaron hidroxiapatita sintética mezclada con un eutéctico de baja fusión para sellar fisuras en molares mediante láser de dióxido de carbono. El aumento de la temperatura en la pulpa no superaría los 5C°(grados Celsius), el esmalte no sufrió daños y la hidroxiapatita resistió el ciclado térmico y la penetración de pigmentos los surcos y fisuras quedaron herméticamente selladas.

Mediante el empleo de Láser Nd:YAG conducido a la superficie dentaria por fibra óptica, lograron modificar in vitro la superficie del esmalte al eliminar los poros naturales y aumentar su resistencia a la desmineralización en saliva artificial.

Burkes y col, (1992), recomiendan el uso del láser bajo refrigeración acuosa para evitar el aumento de temperatura intrapulpar, mientras que Anic y col, comprobaron solo un aumento de la temperatura de 4 grados en la pulpa que se usó laser de dióxido de carbono. El láser debe usarse de forma pulsátil. El láser de erbio: YAG no produce aumento de la temperatura y corta eficazmente el tejido duro dentario.

Uso del Aire abrasivo para el Sellado de Fisuras

Aunque se le conoce desde 1955, en los últimos años ha resurgido, gracias al mejoramiento de los equipos. Es un sistema no rotatorio para preparaciones de cavidades.

Se basa en el micro desgaste controlado de la superficie dentaria mediante la emisión de un chorro de aire que arrastra un abrasivo, por lo general óxido de aluminio, de 27µm a 50 µm. A menudo para preparaciones superficiales o de profundidad mediana, no necesita anestesia.

CONSIDERACIONES FINALES

De las más trascendentales repercusiones de la adhesión sobre los tejidos dentales ha sido el desarrollo de los selladores-infiltrantes y de la odontología mínimamente invasiva; ya que constituye una herramienta fundamental para prevenir el surgimiento de las lesiones de caries y así mismo para tratar las lesiones existentes en el estadio incipiente, impidiendo su progresión.

Los selladores han sido consolidados como recursos que brindan seguridad, efectividad e incuestionable beneficio para los pacientes. Además de hacer posible la preservación del tejido dentario de una manera antes inimaginable, en función de su favorable relación costo-beneficio, han posibilitado asimismo reducir sustancialmente la inversión que demanda su aplicación, en relación con la instauración de prácticas restauradoras o prostodónticas.

Debe tenerse presente que la aplicación de selladores tanto de manera preventiva como terapéutica, solo resultara óptima cuando forme parte de una atención integral de la enfermedad de caries, que además del completo saneamiento de la dentición, incluya, entre otras medidas: educación para la higiene oral efectiva (autocuidado dental), control de dieta, uso racional de fluoruros, agentes antimicrobianos o remineralizantes y las visitas regulares al odontólogo.

La permanente actualización acerca de los principios y procedimientos de la Cariología y los nuevos materiales dentales, serán la mejor guía para que el profesional preste cabalmente a sus pacientes los medios más efectivos que la profesión dispone, cuya renovación incesante es una exhortación a mantenerse alerta acerca de las innovaciones que literalmente surgen día a día.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- 1.- Martignon S, Castiblanco GA, Zarta OL, Gómez J. Sellado e infiltrado de lesiones tempranas de caries interproximal como alternativa de tratamiento no operatorio. Univ. Odontol. 2011 Jul-Dic, 30(65); 51-61.
- 2.- Henostroza H.G, Adhesión en odontología restauradora. ALODYB 2 ed; Ripano S.A., D.L.2010.
- 3.- Handelman S, Buonocore MG, Heseck DJ (1972) Preliminary report on the effect of fissure sealant on bacteria in dental caries. J Prosthet Dent. 27 390-2.
4. - Handelman S, Buonocore MG, Shoute PC, (1973) Progress report on the effect of fissure sealant on bacteria in dental caries. J Prosthet Dent. 87 1189-91.
- 5.- Barrancos J. Operatoria Dental. Buenos Aires: Médica Panamericana; 2006.
- 6.- Macchi RL, (2007) Materiales dentales 4ed Buenos Aires: Medica Panamericana.
- 7.- Houpt M., Fucks A, Shapira J, Chossack A, Eidelman E. Autopolimerized versus light polymerized fissure sealant. J Am Dent Assoc. 1987.
- 8.- Shapira J, Fucks a, Chosack A, Houpt M, Eidelman E, comparative clinical study of autopolimerized an light polymerized fissure sealants, five years result. Pediatric Dent. 1990.

- 9.- Rock WP, Wetatherill S, Anderson RJ, Retention of three fissure sealant resins. The effects of etching agent and curing method. Results over 3 years Br Dent J. 1990.
- 10.- Hatibovic- Kofman S, Wright GZ, Braverman. Microleakage of sealants over carious and sound tooth surfaces. Community Dent Oral Epidemiol. 1987.
- 11.- Rock WP. Potts AJ. Marchment MD. Clayton-Smith AJ. Galuska MA. 1989. The visibility of clear and opaque fissure sealants Br Dent J 167 (11) 395-6.
- 12.- Simonsen RJ. 2002 Pit and fissure sealant – a critical review J Public Health Dent. 56 146-9.
- 13.- Garcia –Godoy F. Abarzua I, De Goes MF, Chan DC, 1997, Fluoride release from fissure sealants J Clin Pediatric Dent. 22 45-9.
- 14.- Koch MJ, Garcia Godoy F, Mayer T, Staehle HJ. 1997 Clinical evaluation of Heliobond F fissure sealant Clin Oral Investig 1 199-202.)
15. - Simonsen RJ. (1996) Glass ionomer as fissure sealant- a critical review J Public Health Dent 56 146-9.
- 16.- Antonson et al. 2006
- 17.- Kervanto-Seppala S, Lavonius E, Kerosuo E, Pietila I. 2000 Can glass ionomer sealants be cost-effective? J Clin Dent 11 1-3.
- 18.- Feigal, RJ 2002, The use of pit and fissure sealants. Pediatric Dent 20 85-92.
- 19.- Paris S, Myer-Lueckel H. 2009. Progression of resin infiltrated natural caries lesions in vitro. J Dent Res 88 Spec Iss A 1616.
- 20.- Messer LB, Calache H, Morgan MV 1997, The retention of pit and fissure sealants placed in primary school children by Dental Health Services, Victoria Austr Dent J 42 233-9.
- 21.- Gilberto Henoztroza Haro. Caries Dental; Principios y procedimientos para el diagnóstico. Lima. 2007.
- 22.- Ekstrand KR, Ricketts DN, Kidd EA. Occlusal caries: pathology. Diagnosis and logical management Dent Update 2001 Oct: 28(8); 380-7.
- 23.- Pitts NB, Longbottom C, Temporary tooth separation with special reference to the diagnosis and preventive management of equivocal approximal carious lesions. Quintessence Int. 1987. Aug: 18(8) 563-73.
- 24.- Ismail AL, Sohn W. Tellez M, Amaya A. Sen A. Hasson H. Pitts NB. The international Caries Detection and Assessment System (ICDAS) an integrated system for measuring dental caries. Community Dent Oral Epidemiol. 2007. Jun: 35 (3) : 170-8.
- 25.- Martignon S, Castiblanco GA, Zarta OL, Gomez J. Sellado e infiltrado de lesiones tempranas de caries interproximal como alternativa de tratamiento no operatorio. Univ Odontol. 2011. Jul-Dic: 30 (65); 51-61
- 26.- Martignon S, Ekstrand KR, Ellwood R. Efficacy of sealing proximal early active lesions: an 18 month clinical study evaluated by conventional and subtraction radiography. Caries Res. 2006: 40 (5); 382- 8.
- 27.- Meyer- Lueckel HJ. Paris S. Hummel M. Keilbassa AM, The penetration of various adhesives into early enamel lesions in vitro. Schweiz Monatsschr Zahnmed. 2005 115(4): 316-23.

- 28.- Paris S, Meyer-Lueckel H. Keilbassa AM. Resin infiltration of natural caries lesions. *J Dent Res*. 2007. Jul; 86(7); 662-6.
- 29.-Qvist V, Johannessen L, Bruun M, Progression of approximal caries in relation to iatrogenic preparation damage. *J Dent Res*, 1992, 71(7), 1370-1373.
- 30.- Fejerskov O. Kidd E. Clinical radiology and operative dentistry in the twenty-first century. En: *Dental Caries the disease and its clinical management*. Copenhagen Blackwell Munksgaard: 2008, p 4-6.
- 31.- Handelman SL. Therapeutic use of sealants for incipient or early carious lesions in children and young adults. *Proc Finn Dent Soc*. 1991; 87 (4), 463-75.
- 32.- Robinson C. Brookes SJ. Kirkham J. Word SR. Shore RC. In vitro studies of the penetration of adhesive resins into artificial caries like lesions. *Caries Res*. 2001. Mar-April,35(2); 136-41.
- 33.- Gray GB. Shellis P. Infiltration of resin into white spot caries like lesions of enamel: an in vitro study *Eur J. Prosthodont Rest Dent*. 2002. Mar; 10 (1); 27-32.
- 34.- Tyas MJ. Anusavice KJ. Frencken JE, et al. Minimal intervention dentistry-a review. FDI Commission Project 1-97. *Int Dent J* 2000. 50(1) 1-12.
- 35.- Cueto E, Buonocore MG, (1965) Adhesive sealing of pits and fissures for caries prevention: a preliminary report *J Dent Res* 44 137.
- 36.- Freitas SFT, *Historia social da carie dentaria*. 1 ed. Bauru: EDUSC:2001.
- 37.- Bratthal D, Stjernsward JR, Petersson GH. Assessment of caries risk in the clinic – a modern approach. En: Wilson NHF, Roule JF, Fuzzi M, *Advances in Operative Dentistry: Challenges of the future vol. 2* ed. Carol Stream: Quintessence: 2001. P. 61-72.
- 38.-Baelum V, Fejerskov O. Caries diagnosis: a mental resting place on the way to intervention En: Fejerskov O, Kidd E. *The disease and its clinical management*. 1 ed Copenhagen: Blackwell Munksgaard: 2003. P. 101-110.
- 39.- Ten Cate A (1986) *Oral Histology: development structure and function* 2 ed. St, Louis: Mosby.
- 40.- Uribe-Echevarria J, Prioto E, Spadiliero de Lutri (2003) Adhesión a esmalte y dentina con adhesivos poliméricos En: Henostroza G. ed. *Adhesión en odontología restauradora* Curitiba: Maio ALODYB. P. 71-111.
- 41.- Thylstrup A, Fejerskov O. *Caries*. 1 ed. Barcelona:DOYMA: 1986.
- 42.- Brown P, Nicolini S, Onetto JE. *Caries* 1 ed. Viña del Mar, Universidad Viña del Mar, 1991.
- 43.- Consolaro A. *Carie dentaria histopatología e correlaciones clínico-radiográficas*. 1 ed. Bauru: Consolaro editora. 1996.
- 44.- Going RE (1984) Sealant effect on incipient caries, enamel maturation and future caries susceptibility. *J Dent Educ* 2 Suppl 48 35-41.
- 45.- Jeronimus DJ, Till MJ, Sveen OB. (1975). Reduce viability of micro-organism under sealant *ASDC J Dent Child* 42 275-80.

- 46.- Simonsen RJ (1991) Retention and effectiveness of dental sealant after 15 years J Am Dent Assoc 122 34-42.
- 47.- Mertz-Fairhurst EJ, et al., A comparative clinical study of two pit an fissure sealants: 7 year results in Augusta, Ga, J Am Dent Assoc 109, 252-255, 1984.
- 48.- Mertz-Fairhurst EJ, Ultraconservative and cariostat sealed restoration: results at 10year. J Am Dent Assoc 129, 55-66, 1998.
- 49.- Bayne S, Thompson J, (2007) Biomateriales. En: Roberson T, Heymann H, Swift E, Studervant Arte y ciencia de la odontología Conservadora. Edit. Elseiver Mosby.
- 50.- Thomson JL, Main C, gillespie FC, Stephen KW (1981), The effect of salivary contamination on fissure sealant- enamel bond strength J Oral Rehabil 8 11-18.
- 52.- (D.W. Banting, 2003)
- 53.- Herazo B, Lamby C (1992- 1993) Evaluación del programa el paciente sano. RevFed Odontol Colomb 179.
- 54.—Gillcrist JA, Vaughan MP, Plumlee GN Jr, Wade G (1998) Clinical sealant retention following two different tooth cleaning technique J Public Health Dent 58 254-6.
- 55.- Herazo B, Agudelo ML, (1997) Selladores. Santa fe de Bogotá: ECOE. p.10-30.
- 56.- Rock WP, Weatherill S, Anderson RJ 1990), Retention of three fissure sealant resins the effects of etching agent and curing method. Result over 3 year Br Dent. 168 323-5.
- 57.- Feigal RJ, Hitt J, Splieth C, (1993) Retaining sealant on salivary contaminated enamel J Am Dent Assoc. 124 88-97.
- 58.- Feigal RJ, Musherure P, Gillespie B, Levy-Polack M, Quelhas I, Hebling J, (2000) Improved sealant retention with bonding agent: a clinical-study of two – bottle and single- bottle system J Dent Res 79 1850-6.
- 59.- Tillis TS, Steach DJ, Hatch RA, Cross-Poline GN, (1992) Oclusal discrepancies after sealant therapy J Prosthet Dent 68 0 223-8.
- 60.- Fejerskov O, Nyvad B, Kidd EAM, (2003) Clinical and histological manifestations of dental caries. En: Fejerskov O, Kidd EAM, (eds) Dental Caries- The disease and its clinical management. Oxford: Black Weil Munksgaard. P. 71-97.
- 61.- (Oong. et al., 2008).