

297
29



Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

“COMPARACIÓN IN VITRO DE LA ADHESIÓN
Y MICROFILTRACIÓN ENTRE DOS
SELLADORES DE FOSETAS Y FISURAS
CON DIFERENTE
SISTEMA DE POLIMERIZACIÓN”

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
CIRUJANA DENTISTA
PRESENTAN:

MARÍA DE LOURDES PACHECO FLORES
SANDRA FABIOLA RAMÍREZ VILLA

No. 107
[Signature]

DIRECTOR DE TESIS: C.D. PAULINA RAMÍREZ ORTEGA

ASESOR: DR. FEDERICO H. BARCELÓ SANTANA

AGOSTO 1998



FACULTAD DE
ODONTOLOGÍA



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

DEDICATORIAS

A la Universidad Nacional Autónoma de México:

Como un testimonio de eterno agradecimiento por dejarnos formar parte de la familia universitaria logrando con ello terminar nuestra carrera profesional.

A la Facultad de Odontología y al personal que labora en ella:

Gracias por haber formado parte de nuestro desarrollo profesional.

De manera especial y con afecto a la C.D. Paulina Ramírez Ortega:

Mil gracias por su tiempo, apoyo y consejo: ya que sin ello no hubiese sido posible llegar a concluir de manera satisfactoria este trabajo.

Al Dr. Federico Barceló Santana:

Le agradecemos su colaboración y ayuda brindada durante el desarrollo de nuestro proyecto.

A DIOS:

Mil gracias por darme una familia unida y ayudarme a lograr una de mis metas soñadas. Pero principalmente por llenar mi vida de fé, esperanza y amor.

Con todo mi amor y respeto para las personas que me dieron la vida

DOMINGA Y GREGORIO:

Quiero agradecerles todo el cariño y la comprensión que siempre me han brindado porque gracias a su apoyo, esfuerzo y dedicación, he sido capaz de terminar mi carrera profesional.

LOS AMO.

De manera cariñosa a mis hermanos SERGIO, MIRI Y MEMO:

Gracias por todo su apoyo, comprensión y principalmente por confiar en mí: porque sin su entusiasmo y cariño la vida no sería igual.

A Sandra:

Por contar contigo en los momentos difíciles y principalmente por compartir la culminación de nuestra carrera. Gracias.

A mis familiares y amigos:

Gracias al apoyo que me han brindado he logrado terminar mi preparación profesional y sobre todo por otorgarme su afecto y cariño.

A ustedes que son parte de mi vida les agradezco profundamente su confianza y cariño.

Los quiero "LULU".

A Dios:

Mil gracias por todas las cosas maravillosas que me has regalado en la vida, sin pedirme nada a cambio.

A mis papás, Julia Villa y Antonio Ramírez:

Con muchísimo cariño quiero agradecerles infinitamente el haberme brindado todo su apoyo moral, espiritual y económico, así como sus consejos, ya que con ellos he llegado a realizar una de mis más grandes metas, constituyendo la herencia más valiosa que pudiera recibir de ustedes.

Los quiere Fabiola

A mis queridos hermanos con mucho cariño:

Mary, Tony y Carlitos quiero agradecerles todo el cariño y paciencia que me han demostrado así como el apoyo recibido que estuvo a su alcance.

A toda mi familia y amigos:

Quiero agradecerles de manera especial su apoyo y confianza brindada durante toda mi carrera. Con especial afecto para Oti, Delia y Sergio.

A Lulú:

Te agradezco de manera muy especial por ser una buena amiga y compañera de trabajo, así como por estar siempre disponible para ayudarme en todo lo posible.

Sandra Fabiola

A nuestros amigos de la Facultad:

Martha Elena, María de Jesús, José Ramón, Reyna y Miguel, Gloria y Afranio:

Con especial cariño y afecto, queremos agradecerles su amistad incondicional así como su apoyo moral en los momentos difíciles que hubo en el transcurso de nuestra formación académica. Esperando que nuestra amistad perdure y se fortalezca aún más con el paso del tiempo.

" Í N D I C E "

	<u>Nº Pág.</u>
♣ RESUMEN	
♣ INTRODUCCIÓN	1
♣ CAPÍTULO I. CARIES	3
♣ CAPÍTULO II. PREVENCIÓN	9
♣ CAPÍTULO III. SELLADORES DE FOSETAS Y FISURAS	26
♣ CAPÍTULO IV. ADHESIÓN	46
♣ CAPÍTULO V. MICROFILTRACIÓN	57
♣ CAPÍTULO VI. INVESTIGACIÓN	61
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	61
JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO	61
HIPÓTESIS DE TRABAJO	62
HIPÓTESIS NULA	62
HIPÓTESIS ALTERNA	62
OBJETIVO GENERAL	62
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	62
MATERIALES	64
CRITERIOS DE INCLUSIÓN	66

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	66
DEFINICIÓN DE VARIABLES	67
METODOLOGÍA	68
PRUEBA DE ADHESIÓN	69
PRUEBA DE MICROFILTRACIÓN	73
RESULTADOS	77
♣ DISCUSIÓN	82
♣ CONCLUSIONES	84
♣ BIBLIOGRAFÍA	
♣ ANEXO	

“ R E S U M E N ”

El propósito de la investigación fue evaluar in vitro la adhesión y microfiltración de dos selladores de fosetas y fisuras con diferente sistema de polimerización.

La muestra consistió de 40 molares (humanos) extraídos libres de caries y defectos morfológicos. Se formaron cuatro grupos seleccionados al azar; a los grupos uno y dos se les colocó en la cara vestibular una muestra (con sellador autopolimerizable y fotopolimerizable respectivamente) se les efectuó la prueba de adhesión utilizando la máquina universal de pruebas Instron aplicando una carga traccional para determinar la resistencia al desprendimiento que presentan los selladores a la estructura dental.

A los molares de los grupos tres y cuatro se les colocó en las fosetas y fisuras un sellador autopolimerizable y otro fotopolimerizable, respectivamente. Posteriormente fueron termociclados (2000 ciclos $5-45 \pm 1^\circ\text{C}$) y sumergidos en una tinción de azul de metileno al 2% (4 horas). Se seccionaron y se valoraron por el grado de microfiltración que presentaron en la interfase diente-sellador.

Los resultados del análisis estadístico *t* de student sugieren que los selladores autopolimerizables presentaron un mejor comportamiento en resistencia al desprendimiento del material, mientras que los selladores fotopolimerizables presentaron un menor grado de microfiltración.

" I N T R O D U C I Ó N "

En las ciencias de la salud y en su ejecución, la prevención de las enfermedades bucales ha sido desde hace mucho una meta respetada y aceptada. Por lo tanto, uno de los objetivos primordiales dentro de la odontología actual, será una dedicación consistente en la odontología preventiva.

Al lograr una prevención adecuada se evita que el niño sea sometido a tratamientos más complejos, como tradicionalmente se ha venido manejando en la práctica odontológica restaurativa.

La caries dental como enfermedad infecciosa, microbiana y multifactorial, constituye por su frecuencia un verdadero problema de salud pública. En las últimas décadas, se ha prestado mayor atención al desarrollo de materiales y técnicas para prevenirla.

De ahí que, uno de los objetivos sea concientizar a la población de la importancia que conlleva la prevención bucal, dando lugar a la investigación de diversos métodos (higiene oral y dieta) y materiales preventivos diferentes al fluoruro, dentro de los que cabe mencionar los selladores de fosetas y fisuras, que en su conjunto se complementan para evitar la aparición de lesiones cariosas.

En 1976 la Asociación Dental Americana aprobó oficialmente el uso de selladores de fosetas y fisuras como medida preventiva. Actualmente se encuentran en el mercado gran variedad de marcas de selladores en base a resina difiriendo en su contenido de partículas de relleno, color y sistema de polimerización (autopolimerizables y fotopolimerizables).

Una de las características favorables de los selladores es que no es necesario remover estructura dental sana para su aplicación, y la retención es la principal evidencia de éxito.

Debido al sistema de polimerización el Cirujano Dentista entra en duda en el momento de elegir el material que le pueda ofrecer mayores propiedades o si ambos sistemas pueden emplearse indistintamente para el éxito del tratamiento.

En esta investigación se compara la adhesión y microfiltración *in vitro*, que presentan dos selladores de fosetas y fisuras a base de resina con diferente sistema de polimerización.

CAPÍTULO I

" C A R I E S "

INTRODUCCIÓN.

La caries dental figura entre las más significativas enfermedades humanas debido a la frecuencia de su aparición; sus secuelas suelen ocasionar dolor, el cual varía desde la sensación aguda sentida al comer dulces hasta el dolor punzante asociado con la hipersensibilidad térmica y la inflamación de la pulpa dental.

Esta enfermedad es desfigurante, ya que la dentadura está íntegramente relacionada a la sonrisa, lenguaje y a la propia personalidad de los sujetos. Además, tiene implicaciones relativas a la salud en general. La dentadura no sólo es del todo esencial para una buena masticación de los alimentos, de la que deriva la deglución correcta y digestión de los mismos, sino que ciertas enfermedades de los dientes pueden producir efectos sistémicos.

La caries dental se reconoce como un proceso patológico importante en la historia vital del hombre.

CONCEPTO.

La caries dental (caries- del latín, degradación) significa la degradación de los dientes (34). Es una forma de destrucción progresiva del esmalte, dentina y cemento, iniciada por la actividad microbiana en la superficie del diente. La pérdida de la substancia dental va precedida, en forma característica por un reblandecimiento de dichos tejidos originada por la disolución parcial del mineral, seguida por la destrucción total del tejido (30).

Otro concepto refiere que la caries dental es fundamentalmente una enfermedad microbiana que afecta a los tejidos calcificados de los dientes, empezando con una disolución localizada de las estructuras inorgánicas en una determinada superficie dental por medio de ácidos de origen bacteriano, hasta llegar a la desintegración de la matriz orgánica. Es una enfermedad progresiva y si no se trata, la lesión aumentará de tamaño y profundidad, hacia la pulpa dentaria dando como resultado un creciente grado de dolor e inflamación de la pulpa; lo que finalmente producirá una necrosis y pérdida de la vitalidad del diente (19).

La caries dental es una enfermedad multifactorial, ya que la mediación bacteriana tiene lugar a través de la producción de ácidos orgánicos por microorganismos orales que utilizan los carbohidratos localmente disponibles como substratos. La dieta del sujeto proporciona la fuente principal de carbohidratos, lo que se considera como el factor primario para determinar la

sensibilidad a la enfermedad. Ciertos factores propios del huésped determinan igualmente la sensibilidad y gravedad de la caries; entre éstos se incluyen la composición de la saliva y la tasa de flujo salival, la forma del diente, la alineación del arco bucal, así como la naturaleza físico-química de la superficie dentaria. Finalmente, se ha de considerar como factor primario la composición de la placa bacteriana. Por consiguiente, las técnicas de higiene oral que eliminan efectivamente la placa o alteran su metabolismo tienden a inhibir la caries dental. La combinación de todos éstos factores, además de los mecanismos básicos de la disolución ácida bacteriana y la superficie del diente son los que determinan conjuntamente la sensibilidad a la caries dental y el curso de ésta enfermedad.

DESARROLLO DE LA CARIES.

La formación de una nueva lesión de caries tarda en aparecer varios meses, incluso años ya que en el inicio del proceso, la desmineralización se alterna con etapas de remineralización, favorecida ésta por iones de calcio, fósforo y fluoruro provenientes de la saliva. Este mecanismo dinámico se presenta durante un tiempo prolongado, y solo en el caso de un balance negativo se inicia la enfermedad.

Existen dos etapas en la evolución de la caries: la lesión incipiente y la lesión manifiesta.

Lesión incipiente es una alteración superficial cubierta por esmalte clínicamente sano, en el que únicamente con microscopio se detectan "poros" que comunican la superficie con el área desmineralizada, donde se observa primero la pérdida de iones de magnesio y carbonato, seguida de la remoción de iones de calcio y fósforo.

Silverstone observa en la lesión incipiente cuatro áreas diferentes:

- 1) En la parte más profunda existe una zona translúcida, donde se detectan una pérdida de cristales de aproximadamente un 10 % con relación al esmalte normal.
- 2) Alrededor de lo anterior se localiza la zona oscura, más porosa que la anterior y se caracteriza por presentar pequeñas áreas de remineralización.
- 3) Al continuar hacia la superficie dental, encontramos el cuerpo de la lesión, desmineralizada hasta en un 25% en la que se localizan productos ácidos provenientes del metabolismo de los gérmenes de la placa.
- 4) Finalmente la zona superficial ligeramente desmineralizada con restos de productos bacterianos y difícil de diferenciar del esmalte sano que la circunda (36).

La lesión incipiente se observa clínicamente después de secar el esmalte mediante una corriente de aire; aparece como una área opaca de diferente

color al del esmalte sano: más clara al principio del proceso y ligeramente amarilla en su fase avanzada.

La prevención después de detectar la lesión es sobresaliente, ya que en ésta fase el proceso puede detenerse y ser reversible, mediante la eliminación de placa y aplicaciones tópicas de fluoruro.

Lesión manifiesta:

- * Caries aguda. También llamada caries rampante; esta lesión avanza rápidamente afectando casi todos los dientes, dando poco tiempo a la formación de dentina secundaria, afectando la integridad de la pulpa.
- * Caries radicular. Las lesiones parodontales provocan la retracción de la encía, dejando expuesto el cemento radicular y en contacto con el medio bucal, éste se ve afectado por la adherencia de la placa dental y desarrolla un proceso de caries similar al esmalte, con la diferencia de que en el cemento el proceso avanza con mayor rapidez (36).
- * Caries de biberón. Desarrollada en niños pequeños con el hábito de utilizar por largos periodos de tiempo biberones con líquidos azucarados. Las piezas más afectadas son los incisivos superiores y los primeros molares superiores e inferiores.
- * Caries secundaria o recurrente. Se forma entre los límites de una restauración dental y el tejido sano que la circunda (36).

* **Caries detenida.** Son zonas cariosas en las que ha cesado el avance de la lesión. Frecuentemente, esto se acompaña de un endurecimiento clínicamente detectable. Tal detención puede producir el colapso del esmalte socavado lo que permite exponer la lesión a la función limpiadora de la saliva y masticación. La superficie se endurece y se precipitan cristales de fosfato tricálcico que son más grandes que los cristales normales de hidroxiapatita. También es posible atribuir el cese del ataque a cambios de los factores dietéticos y del huésped.

CAPÍTULO II

" P R E V E N C I Ó N "

INTRODUCCIÓN.

Las enfermedades dentales son de las más frecuentes en humanos, son prevenibles y el dolor bucal es innecesario.

El objetivo de la prevención es disponer de un plan para liberar a la población en general de las afecciones bucales. El plan comienza poco después de la concepción, antes de que se inicien las enfermedades dentales, y no termina. No tiene final porque la boca y sus componentes deben durar toda la vida.

La boca tiene una función importante en la vida de los seres humanos. Todos los nutrimentos pasan por ella; las expresiones de alegría, tristeza incluso amor e ira dependen en gran parte de acciones de los labios y carrillos. Los sonidos y el habla se producen con la actividad de lengua, labios y carrillos, de ahí que la meta de todos los odontólogos es fomentar en sus pacientes una boca sana, con dentición completa, apoyada en encías y huesos sanos, además de tener una oclusión equilibrada y estable.

CONCEPTO.

Prevención. Objetivo de máxima importancia en el quehacer odontológico, sea privado o en salud pública, configurándose así no solamente el arte de curar, sino también el de prevenir. Actualmente es no sólo evitar daños, sino que, habiéndose producido éstos, significa detenerlos o limitarlos para que no sigan su evolución y acarreen males peores a los ya causados (10).

Odontología preventiva. Comprende los conocimientos de los materiales, las técnicas y/o procedimientos que permiten prevenir la iniciación de anomalías y afecciones bucodentomaxilofaciales o si éstas se hubieran iniciado las detecta y trata lo antes posible para detener su evolución y promover una adecuada rehabilitación anatómica, funcional, estética y social del individuo como ente total.

PLACA DENTOBACTERIANA.

La placa dentobacteriana, es un sistema bacteriano adherido a la superficie de los dientes, es el principal responsable del desarrollo de ciertas enfermedades orales específicas. La caries dental y las enfermedades periodontales son ejemplos de las afecciones de la boca que están influidas por la actividad patológica de dicha placa.

La placa constituye una película blanda tenazmente adherida de bacterias y componentes salivales que se localiza en las superficies de los dientes. La diversidad de diferentes ambientes dentales es debida a que esas superficies tienen distintas localizaciones en la boca (proximal, lingual, bucal y oclusal). Por lo que no es sorprendente que la composición y la actividad bacteriana en éstos microsistemas sean diferentes en función del lugar donde se forma la placa dental.

Dicha placa representa una estructura bacteriana tenaz, formada en las superficies de los dientes, que no se puede eliminar con agua y que contiene gran número de microorganismos, estrechamente agrupados y rodeados de materiales extracelulares de origen bacteriano y salival. La placa dental tiene dos bases relacionadas entre sí: una interna con el esmalte donde se encuentran componentes salivales libres de células formando una cutícula o capa, denominada película, y otra externa, en contacto con la cavidad oral, denominada interfase placa-saliva; las bacterias de esta interfase tienen fácil acceso a diversos nutrientes esenciales para el crecimiento bacteriano. La tercera interfase la de placa-encía, las bacterias de esta localización reciben nutrientes de los líquidos gingivales y sus productos metabólicos finales afectan al tejido de la encía más próximo (19).

Es esencial preparar y completar un sólido y efectivo programa preventivo basado en el control de la placa para asegurar la salud oral.

CONTROL DE PLACA.

El control de placa es la eliminación de placa bacteriana y la prevención de su acumulación en los dientes y las superficies gingivales adyacentes. Dicho control retrasa la formación de cálculos, resuelve la inflamación gingival en sus etapas iniciales, por tanto, el control de la placa es una forma eficaz de tratar y prevenir la gingivitis.

La manera más segura de controlar la placa es la limpieza mecánica con cepillo de dientes y otros auxiliares de higiene. Existen inhibidores químicos de la placa incorporados a enjuagatorios y dentríficos.

El control de la placa es una de las piedras angulares en el ejercicio de la odontología; sin él no es posible conseguir ni preservar la salud bucal (5).

TÉCNICAS DE CEPILLADO.

Los objetivos del cepillado son:

- 1) Remover y destruir la formación de placa bacteriana.
- 2) Limpiar los dientes que tengan restos de alimentos o manchas.
- 3) Estimular los tejidos gingivales.
- 4) Aplicar dentríficos medicados.

En relación con la morfología individual de la dentición son aceptables diferentes técnicas; cada técnica debe evaluarse en relación a la capacidad de dar a la dentición del paciente una limpieza de acuerdo al programa de

control individual de placa (36).

Técnica de Bass (limpieza del surco). Es el método más efectivo para remover la placa adyacente e inferior de los márgenes gingivales, como parte de la limpieza general para prevenir enfermedades parodontales y control de caries.

El cepillo se coloca en la encía en un ángulo de 45° hacia el ápice del diente. Después las cerdas son suavemente presionadas para penetrar en el surco. Una vibración descrita de ida y vuelta horizontal causa presión en las cerdas para limpiar adecuadamente. Se recomienda diez veces en cada área (5) (36).

Técnica de Stillman modificada. Diseñada para dar estimulación gingival. El cepillo dental se coloca sobre la encía adyacente en un ángulo agudo respecto al eje mayor de los dientes, la presión se aplica lateralmente contra el margen gingival para producir isquemia perceptible, simultáneamente se desplaza en dirección coronaria sobre la encía insertada, el margen gingival y la superficie del diente, éste proceso se repite en todas las superficies dentales (5) (36).

Técnica de Charters. Las cerdas del cepillo son colocadas sobre el borde gingival en un ángulo de 90° con respecto a la superficie bucal y son manipuladas suavemente en los espacios interproximales. Empezando con una acción vibratoria las cerdas se van sacando lentamente. Ésta técnica es útil para la limpieza de superficies retentivas de puentes, aparatos ortodónticos y cuando el tejido interproximal ha desaparecido (5) (36).

En términos de salud periodontal, se recomienda cepillarse de dos a tres veces al día y se sugieren cinco a diez movimientos en cada área o un tiempo total de tres minutos (36).

DENTRÍFICOS.

Los dentríficos son elementos de limpieza y pulido de las superficies dentarias. Se utilizan en forma de pastas, polvos y líquidos (5).

Son compuestos que ayudan junto con el cepillado a eliminar restos alimenticios, colonias bacterianas y otros dentritus que se depositan en los dientes y espacios interdentarios; cuando se utilizan se ha observado que la placa disminuye hasta en un 27% comparado con el uso del cepillo solamente.

Se consideran dos tipos diferentes de dentríficos: aquellos que contienen básicamente abrasivos, detergentes, conservadores y algún aromatizante

cuya función principal es facilitar la limpieza dental y proporcionar una sensación de frescura bucal, y otros que además de lo anterior son utilizados como vehículos de algún fármaco, por ejemplo: fluoruros con objeto de contribuir a la prevención de caries; además contienen compuestos que inhiben la formación de placa y cálculos y elementos que disminuyen la sensibilidad en el cuello dental (36).

Para que el dentrífico sea un auxiliar en la higiene bucal debe entrar en íntimo contacto con los dientes (5).

Actualmente se maneja en la literatura que las lesiones de los tejidos duros por procedimientos de higiene bucal se deben principalmente a los dentríficos abrasivos, mientras que las lesiones gingivales pueden ser producidas por un cepillado incorrecto (5) (13).

ADITAMENTOS AUXILIARES DE LIMPIEZA.

* ***SEDA DENTAL.*** Es la técnica más utilizada para limpiar las superficies interproximales.

Existen varios tipos de seda dental: delgados y gruesos, con o sin cera y elaborados con diferentes materiales principalmente seda y nylon.

Una forma de utilizar el hilo dental es cortar un trozo de 30 centímetros aproximadamente. Se ata y se estira en el pulgar e índice y se pasa suavemente entre cada zona de contacto con un movimiento firme de sierra,

hasta apoyarlo sobre toda la superficie proximal en la base del surco gingival, repetir éste movimiento ascendente y descendente en todas las superficies. Su finalidad es eliminar la placa en dicha zona (5) (36).

* *ESTIMULADOR INTERDENTAL.* Consiste en una punta flexible de hule o plástico, agregada al extremo libre del cepillo. Se recomienda para: remover residuos cuando la papila se ha reducido y deja un espacio interdental muy abierto; dar masaje a los tejidos interdetales y ayudar a la queratinización del epitelio en el tejido interdental. El uso de éste aditamento no es necesario cuando la encía es saludable (5) (36).

* *CUÑA DE MADERA.* Se fabrica de maderas blandas, se utiliza para limpiar áreas interdetales donde exista pérdida de tejido de la papila gingival. Para utilizar la cuña, su base se aplica en la encía interdental, con la punta dirigida ligeramente hacia oclusal, desplazándola de dentro hacia afuera con un movimiento de pulido a cada una de las superficies dentales proximales (5) (36).

* *CEPILLO INTERDENTAL.* Es un pequeño cepillo de cerdas en forma de espiral cónico unido a un mango. Las cerdas son blandas y se adaptan al área interproximal de una tronera ancha o si hay exposición de la bifurcación

radicular. El cepillo se manipula con una ligera rotación o movimiento de fricción y puede ser útil para pacientes con aparatos que presenten áreas difíciles de limpiar (5) (36).

* *CEPILLO ELÉCTRICO O AUTOMÁTICO.* Este cepillo ofrece una alternativa a los pacientes incapaces, o sin destreza manual, niños pequeños o pacientes hospitalizados o impedidos a quienes alguien debe limpiar los dientes, pacientes con aparatología ortodóntica, o que no desean emplear el cepillo manual. Se dispone de cepillos con movimientos vibratorios, recíproco y arqueado con cerdas blandas. Sin embargo, puede ser necesaria la limpieza interproximal con otro instrumento (5) (36).

* *IRRIGACIÓN ORAL.* Los irrigadores bucales trabajan sobre la base del principio de dirigir un chorro de agua continua o intermitente por una boquilla hacia las superficies dentales. La acción pulsátil del agua penetra subgingivalmente y modifica la calidad de la placa, desintoxicándola. Además elimina más bacterias y residuos de la cavidad oral no adheridos que los cepillos dentales. Son especialmente útiles para eliminar residuos no estructurados de zonas inaccesibles, en aparatos de ortodoncia y prótesis fija; utilizados como complemento del cepillado, éstos aparatos son favorables para la salud periodontal, retrasando la acumulación de placa y

cálculo (5) (36).

* *SUSTANCIAS REVELADORAS.* Son soluciones y/o comprimidos capaces de colorear depósitos bacterianos que se hallan en la superficie de los dientes, lengua y encía. Son excelentes elementos auxiliares de la higiene bucal, proporcionando al paciente una herramienta de educación y automotivación para mejorar su eficacia en el control de placa. Las soluciones se aplican sobre los dientes como concentrados en bolitas de algodón o como disoluciones en enjuagatorios. Suelen producir un teñido intenso de la placa, encía, lengua, labios y saliva, son útiles en la clínica únicamente y no son recomendables para la utilización doméstica (5) (36).

* *ENJUAGATORIOS.* Son considerados y utilizados para fines cosméticos, para ayudar a prevenir y combatir la halitosis y proveer una sensación de frescura en la cavidad bucal. El uso de éstos enmascara los problemas dentales. Existe gran cantidad de enjuagues bucales que se pueden adquirir en el comercio y han mostrado una capacidad limitada para contribuir al control de la placa y de la gingivitis. Los ingredientes activos de éstas preparaciones son una mezcla de aceites esenciales o varios compuestos de amonio cuaternario como los que contiene el cepacol, colgate 100 y listerine

* **COLUTORIOS.** Se han estudiado diferentes agentes químicos antimicrobianos que tienen cierta efectividad para disminuir la formación de placa. El más utilizado es la clorhexidina con un amplio espectro como bactericida que actúa destruyendo la membrana bacteriana precipitando al citoplasma del microorganismo. Se recomienda usar enjuagues de una solución acuosa al 0.2%, dos veces al día (36).

FLUORURO.

Desde hace varias décadas el empleo del fluoruro en diferentes formas para uso humano ha sido la medida más efectiva de la prevención y disminución de la caries dental. Se encuentra en suministros de aguas públicas, en dentríficos, colutorios orales, gel tópico concentrado, e incluso en algunos alimentos. La exposición frecuente a las múltiples formas del fluoruro ha tenido un efecto positivo sobre la resistencia del esmalte dental a la caries.

El fluoruro tiene varios mecanismos de acción para prevenir la caries. Convierte el componente del esmalte hidroxiapatita en fluorapatita, es menos susceptible a la desmineralización.

El fluoruro también es antibacteriano y, si está muy concentrado en la placa puede inhibir el crecimiento del *streptococo mutans*. El fluoruro se une

química a la placa pero queda disponible como fluoruro libre cuando el pH disminuye (debido a la producción de ácidos por bacterias), punto en el que puede inhibir la formación de enzimas dañinas o bacterias productoras de ácidos (Newbrun, 1986). El fluoruro inhibe la formación de ácidos, puesto que libera gradualmente al esmalte de placa potencialmente dañina (Harper y Loesche, 1986). En concentraciones elevadas previene la formación de película salival o la adherencia de bacterias a los dientes (Newbrun, 1986) (35).

FLUORUROS SISTÉMICOS.

* *FLUORURACIÓN DEL AGUA.* La ingestión de agua de consumo que contenga una cantidad óptima de fluoruro está ampliamente reconocida como el medio más eficiente y económico de que se dispone en la actualidad para proveer protección parcial contra la caries dental a la población en general, ya que no requiere un esfuerzo consciente del individuo. Se considera a este procedimiento como uno de los principales logros en la historia de la salud pública a nivel mundial.

Las diferentes caras de los dientes son protegidas en medida variable por la fluoruración del agua: las superficies bucal y lingual son protegidas hasta un 86%; las caras interproximales lisas, aproximadamente 73%; en las superficies oclusales solamente un 37% (9).

* **TABLETAS Y GOTAS.** Son procedimientos alternativos para proveer tratamiento con fluoruro sistémico, en zonas donde el agua contenga menos de una parte por millón de fluoruro por litro.

La tableta de fluoruro no debe ser tragada sino masticada o chupada lentamente para prolongar la duración del contacto fluoruro/esmalte.

En una edad temprana deben prescribirse complementos fluorurados líquidos y dar instrucciones a los padres que los administren, ya sea colocando el líquido directamente en la lengua del niño o preferiblemente agregando las gotas a un jugo o a bebida similar (13).

* **FLUORURACIÓN DE LA SAL.** Después del agua, éste parece ser uno de los mejores vehículos para asegurar una ingestión adecuada de fluoruro. Actualmente se están agregando 250 miligramos de fluoruro por kilogramo de sal.

En México se inició (1992) la fluoruración de la sal, al considerar que es un vehículo que llega a todas las comunidades incluso aquellas que carecen de agua potable. En las regiones donde la cantidad es adecuada o hay exceso de fluoruro en el agua (Zacatecas, Durango, San Luis Potosí, Jalisco y Chihuahua) es necesario controlar que no se expenda sal fluorurada (36).

* **FLUORUROS TÓPICOS.** Consisten en la utilización de soluciones fluoradas, que se administran directamente sobre las superficies de los dientes erupcionados buscando un efecto de mineralización local del esmalte

que le confiera la resistencia deseada. Éstos pueden dividirse en dos categorías: los aplicados por los profesionales y los métodos de autoaplicación. Los compuestos utilizados por el profesional presentan mayor concentración y se utilizan a intervalos regulares, y los de autoaplicación son de bajo contenido para el uso cotidiano (36).

1. Métodos de autoaplicación:

a) Utilización de colutorios fluorados. Son soluciones acuosas o hidroalcohólicas destinadas a realizar enjuagues bucales. Estos colutorios tienen como principio activo el ión flúor. El fluoruro sódico es el que proporciona mejores resultados y se utiliza a diferentes concentraciones de acuerdo a la frecuencia con que sea utilizado. Estos procedimientos reducen la caries en un 33%. No se aconsejan en niños muy pequeños, ya que no pueden controlar lo que ingieren.

b) Dentríficos con fluoruro. La higiene bucal de rutina es beneficiosa para la salud bucal, pero sólo reduce la incidencia de caries cuando se utiliza para el cepillado una pasta de dientes fluorada. Su eficacia depende del número de aplicaciones al día.

2. Métodos de aplicación por profesionales.

Consiste en la aplicación por personal técnico, previa limpieza profesional

y aislamiento salival de compuestos fluorados: fluoruro de sodio al 2%, fluoruro estañoso al 5% y fluoruro fosfato acidulado (APF) al 1.23% (22).

a) Fluoruro estañoso al 10%. Los dientes se mantienen humedecidos continuamente con la solución durante cuatro minutos. Este fluoruro tiene mal sabor y causa irritación gingival, produce pigmentación alrededor de lesiones cariosas, por lo que su uso cada vez es menos frecuente.

b) Fluoro fosfato acidulado (APF). Se aplica a los dientes con un hisopo de algodón, manteniéndolos por cuatro minutos continuos. Los pacientes no deben comer, beber o enjuagarse por lo menos treinta minutos después de la aplicación para favorecer la concentración y retención del fluoruro (9) (23).

HÁBITOS DIETÉTICOS.

Es importante resaltar la diferencia que existe entre nutrición y dieta.

* Nutrición. Se refiere a la asimilación de los alimentos y su efecto sobre los procesos metabólicos del organismo.

* Dieta. Es la cantidad acostumbrada de comida y líquidos ingeridos por una persona diariamente (20):

La dieta, es un factor externo de la nutrición y varía de acuerdo a los patrones culturales, situación socio económica, factores climatológicos, organización de la agricultura, ganadería o pesca, a la distribución e industrialización de alimentos, etc.

Por lo que es necesario inculcar una educación respecto a la alimentación, pero no es fácil modificar los hábitos alimenticios de los adultos, que suelen estar muy arraigados, pero es importante intentar educar a los padres para que éstos inculquen a sus hijos las costumbres alimenticias adecuadas.

Las estructuras bucales son susceptibles de procesos destructivos únicos que pueden ser influidos localmente por las características de la dieta y sistémicamente por el sistema defensivo natural del cuerpo, determinado por la dieta. La dieta puede afectar la salud dental de dos maneras: al modificar la estructura general de los dientes durante su etapa de formación y como efecto local sobre el esmalte después que el diente ha hecho erupción.

Cuando el individuo está mal nutrido es muy susceptible a la infección, debido a la disminución en la producción de anticuerpos, menor actividad linfocítica, aberraciones en la actividad fagocítica y otros mecanismos no específicos. Algunas de las manifestaciones clínicas bucales que pueden presentarse en el caso de deficiencia nutricional severa son: glositis, ulceraciones, atrofia de la mucosa (36).

Los alimentos que se adhieren a los dientes y tejidos periodontales durante períodos largos, además de disolverse con lentitud, tienden más a producir ácidos que bajan el pH de la boca. Esta caída del pH a menos de 5.5 (Sthepan, 1940) genera un ambiente que favorece la proliferación bacteriana y la descalcificación del esmalte.

Dado el importante papel de los azúcares, fundamentalmente la sacarosa en la etiología de la caries, se ha tratado de reemplazarlos por edulcorantes artificiales, como el sorbitol, xilitol y el lycasil.

SELLADORES DE FOSETAS Y FISURAS.

Los selladores son parte importante de los programas de prevención integral, dirigidos a disminuir la incidencia de caries dental; consisten en la aplicación de compuestos adhesivos que recubren fosas y fisuras en las superficies oclusales de molares y premolares, áreas donde se presenta la mayor susceptibilidad al mencionado padecimiento. Estos materiales adhesivos reciben el nombre genérico de "selladores" y su uso se ha generalizado en los últimos años dado que por su eficacia comprobada y su facilidad de aplicación es un tratamiento bien aceptado tanto por niños como por adultos.

CAPÍTULO III

" SELLADORES DE FOSETAS Y FISURAS "

CONCEPTO.

Material dental con el cual se procura aislar la superficie triturante de los molares y premolares, primarios y permanentes, preservando sus surcos y fisuras, áreas muy propensas a la caries. Su empleo es otro de los recursos recomendados para concretar la odontología preventiva (10).

ANTECEDENTES.

La historia de la odontología nos refiere que siempre ha existido mayor susceptibilidad a la caries en foseas y fisuras. Es probable que este tipo de lesión sea el resultado de la exposición de zonas de esmalte que son frecuentemente defectuosas al medio dentario. Además, éstas zonas ofrecen una configuración anatómica ideal para la acumulación y atrapamiento de residuos alimenticios y colonias bacterianas. Por lo que se han propuesto gran cantidad de métodos para aislar la morfología de la cara oclusal del ambiente bucal, a través de los selladores.

En 1835, Robertson afirmó que la posibilidad de la aparición de caries guardaba una relación directa con la forma y la profundidad de las fosas y

fisuras, y que rara vez se iniciaba en las superficies lisas y de limpieza fácil (17).

El primer intento por prevenir la aparición de lesiones cariosas fue en 1895 por Wilson, quien recomendaba como método preventivo, la colocación de cemento de zinc en los surcos dentales profundos (36). En 1897, Black observó que las fosetas y fisuras por sí mismos no eran causantes de la caries, sin embargo, constituían un medio ambiente propicio para los agentes que la producían. Hyatt, en 1923 propuso la colocación de una amalgama mediante la preparación de una cavidad clase I sobre una superficie oclusal sana denominando a este tratamiento "odontotomía profiláctica". Howe, sugirió el uso de soluciones de nitrato de plata para disminuir la solubilidad de fosetas y fisuras (8).

En 1925, Day y Sedwick afirmaron también que el 43-45% de la caries dental infantil aparecía en las superficies oclusales, aunque éstas representaban sólo el 12.5% de la superficie dental de la boca (17).

Bodecker, en 1929 presentó un método más conservador para evitar la caries en fosetas y fisuras. Recomendó limpiar la fisura con un explorador y hacer fluir una mezcla delgada de cemento de oxifosfato; lo que en esencia representa un intento de "sellar" la fisura (23).

Otros investigadores, creían que el proceso carioso se iniciaba y progresaba a través de la matriz orgánica, por lo que propusieron métodos

preventivos, que intentaban hacer resistente ésta matriz, o impermeable al pasaje de los agentes cariogénicos. Para este fin se dio a la tarea de realizar aplicaciones tópicas reactivas para precipitar una capa de metal, como nitrato de plata, o coagular proteínas, con cloruro de zinc seguido de ferrocianuro de potasio.

Otro enfoque de la prevención de la caries consistió en la eliminación de la retención de las fosas y fisuras profundas por un remodelado mecánico de ellas, transformándolas en surcos anchos y redondeados, para colocar fosfato de cobre o de zinc, intentando así aislarlos del medio ambiente bucal agresivo (13).

Los esfuerzos para controlar éste problema siguieron tres enfoques básicos: ocluir físicamente las fisuras con materiales restauradores; por desgaste y pulido; o sellando las aberturas con precipitados químicos. Ninguno de esos métodos fue aceptado por la profesión dental.

En 1955, Buonocore desarrolló una técnica que permitía la fijación de resina sobre la superficie del esmalte; para obtener mejores resultados ideó una técnica para el aumento de los microporos con la aplicación de ácido ortofosfórico en concentraciones variables entre 37 y 50% (8).

Al desarrollarse nuevos materiales fueron variando los criterios de prevención y en la búsqueda de soluciones se emplearon materiales con capacidad para introducirse en las fisuras y fosetas y permanecer en su sitio

mediante mecanismos de microadhesión. Utilizándose sucesivamente (Buonocore, 1975): cianocrilatos, poliuretanos, dimetacrilatos, iónomero de vidrio (24).

Cianocrilatos. Fueron utilizados a mediados de 1960 conjuntamente con la técnica de grabado ácido del esmalte. Debido a su escasa durabilidad provocada por la degradación bacteriana de la boca y su potencial tóxico, se vió limitada su efectividad a un período de tiempo muy corto, incluso no llegaron a comercializarse.

Los primeros estudios clínicos del uso de selladores con este material fueron reportados por Cueto y Buonocore; por Ripa y Cole en 1967 y 1970, respectivamente (15).

Poliuretanos. Están basados en la reacción entre un disocianato y un glicol de peso molecular alto. Los polímeros utilizados mostraron resultado clínico poco alentador.

Dimetacrilatos. Al finalizar el decenio de 1960, se probaron varios compuestos diferentes de resina y se encontró que un material viscoso resistía la pérdida y producía una unión tenaz con el esmalte grabado. Se forma dicha resina haciendo reaccionar bisfenol A con glicidil metacrilato, y esta clase de compuestos de dimetacrilato se conoce como BIS-GMA (Bowen, 1962) (23) (24).

La resina BIS-GMA es un monómero epóxico híbrido, relativamente grande de tipo resina, en el cual los grupos epóxicos se sustituyen con otros metacrilatos. Este compuesto incluye la polimerización rápida, característica del metacrilato y la mínima contracción de polimerización propia de las resinas epóxicas. Casi todos los materiales restaurativos de la resina se basan en la fórmula del BIS-GMA y se diferencian de los selladores en que los materiales restaurativos incluyen partículas de relleno como cuarzo, vidrio y porcelana para mejorar su resistencia, mientras que la mayor parte de los selladores son resinas BIS-GMA sin relleno o con pocas partículas para esta función. Sin embargo, pocos productos selladores contienen más del 50% de partículas de relleno, con el fin de mejorar su resistencia al desgaste (15) (23).

Actualmente, las resinas de tipo BIS-GMA son los materiales más efectivos para sellar fosetas y fisuras, y como barreras físicas potencialmente eficaces. Como éstos materiales son resinas claras con viscosidad relativamente baja, humedecen y penetran la superficie adamantina y llenan los intersticios microscópicos creados por la acción de la solución de ácido fosfórico colocado previamente. La colocación profunda en la mayoría de las fisuras, sin embargo, no se produce porque las fisuras están frecuentemente bloqueadas por remanentes de tejido y restos impactados del ambiente bucal. Se puede brindar protección suficiente a las fisuras si se sellan

adecuadamente los planos inclinados de las cúspides de esmalte, logrando un sellado marginal y así mantener el sellador (9).

Además, recientemente se han creado materiales que incorporan fluoruros de liberación lenta. Uno de los cuales es una resina copolimera de metacrilato-flúor-metilmacrilato (MF-MMA), este material demostró que el 70-80% del fluoruro está firmemente adherido al esmalte lo que indica que un material de este tipo podría proteger al esmalte de la caries después del desprendimiento del sellador (Tanaka, 1987) (35).

Su contenido de fluoruro es relativamente alto, intercambia los iones de éste presentes en el material sellador, por iones hidroxilo y cloruro del medio bucal. Un nivel importante de fluoruro se absorbe en el esmalte sellado. Las capas de esmalte superficial y profundo incorporaron el fluoruro liberado. Los beneficios de estas resinas de intercambio de iones de fluoruro son considerados para evitar la caries y remineralizar las superficies lisas y las fosetas y fisuras.

Para uso clínico se cuenta con un material sellador que libera fluoruro, compuesto de una resina modificada de uretano BIS-GMA (Cooley y col., 1990; Hicks y col., 1990; Jensen y col., 1990). Con dicho material ocurre una potente descarga de fluoruro durante la semana siguiente a la aplicación del sellador, a lo que sigue una liberación relativamente constante de niveles bajos durante los doce meses siguientes, con lo cual se logra una reducción

de cerca del 60% de formación de caries secundaria, con el uso de selladores que liberan fluoruro comparados con los selladores convencionales. El fluoruro liberado de los selladores se incorpora al esmalte adyacente y proporciona un mayor nivel de resistencia contra la caries (23).

Las propiedades adhesivas de las resinas que liberan fluoruro son afectadas por las propiedades estructurales de los materiales y la liberación de fluoruro (6).

Ionómero de vidrio. Éstos se adhieren al esmalte y a la dentina por mecanismos físico-químicos, después del acondicionamiento del esmalte con ácido poliacrílico. La ventaja de estos materiales sobre los selladores convencionales de BIS-GMA es su capacidad para liberar fluoruro y de adherirse específicamente al tejido dentario. Estos materiales reaccionan cuando el aluminosilicato de calcio entra en contacto con el ácido poliacrílico en presencia de fluoruro. El material resultante contiene 19% de fluoruro por peso. Este fluoruro se intercambia con facilidad por iones hidroxilo y cloruro en el esmalte y la dentina adyacentes, mejorando su resistencia a la caries. Su capacidad de reducir la caries en foseetas y fisuras parece ser alta, pero ésto depende de su retención a largo plazo y su resistencia al desgaste (23).

En los estudios realizados por William y Winter (1981), y por Shimokobe (1986) se reportó que estos selladores tienen un efecto cariostático aún

después de su desprendimiento. Por lo que una retención larga no es necesaria si el material mantiene sus propiedades anticariogénicas (12) (14) (29).

De acuerdo a su apariencia los selladores pueden ser: opacos, pigmentados y transparentes. La elección entre el sellador transparente y opaco depende de las preferencias personales; a favor del primero está la estética, para su detección se requiere de una exploración táctil de su superficie; en el caso del segundo hay mayor facilidad de detección para checar la extensión y ajuste de los márgenes y la ventaja adicional es que el mismo paciente puede revisar la permanencia de la retención del sellador. No se encuentran diferencias evidentes entre los diferentes tipos de selladores, en cuanto a índices de retención y prevención de caries (23) (36).

PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS.

Actualmente se emplean tres clases principales de materiales selladores: los dimetacrilatos, cianocrilatos y los selladores de ionómero de vidrio.

Los metacrilatos son los selladores más importantes, incluyen los autopolimerizables y los de activación por luz. Los monómeros utilizados para el sellador tienen dos diferentes principios con el metacrilato, que se utilizan en sistemas acrílicos y las resinas de obturación tienen pesos moleculares más altos y son bifuncionales, es decir, tienen grupos reactivos

en cada terminal del monómero. Su elevado peso molecular reduce la volatilidad de los mismos, y su bifuncionalidad conduce a un enlace cruzado de las cadenas poliméricas y esto hace al sellador más fuerte e insoluble.

La mayoría de las resinas de obturación se basan en el metacrilato BIS-GMA u otro de peso molecular similar, éstos son muy viscosos, por lo que no fluyen lo suficiente en las fisuras y el esmalte grabado para producir un buen cierre, por tanto, para reducir esa viscosidad y mejorar el flujo y sus características de impregnación, se añaden otros monómeros más diluyentes como los derivados del glicol, como son el trietilenglicol dimetacrilato y el material de metilmetacrilato más básico.

La mayoría de los materiales, selladores de foseas y fisuras son resinas sin relleno. No se ha establecido con seguridad que el sellador con relleno sea más resistente al desgaste y tenga alguna ventaja sobre los selladores sin relleno, ya que actúan como una barrera en el cuello de la fisura, donde la abrasión es pequeña.

Los selladores de *polimerización química* se suministran en forma de dos líquidos denominados catalizador y base. El catalizador contiene monómeros y un peróxido de benzoilo, que es capaz de producir la polimerización induciendo así radicales libres.

La base contiene una amina terciaria aromática como acelerador. Cuando se mezclan los líquidos catalizador y base, el peróxido y la amina.

reaccionan químicamente haciendo que el peróxido se descomponga y forme radicales libres; éstos a su vez reaccionan con los monómeros de metacrilato para producir radicales metacrilato. El ataque progresivo de estos radicales del monómero conducen a la creación de las cadenas poliméricas. Dado que los monómeros sellantes son bifuncionales, la reacción de polimerización lleva a una red polímera de enlaces cruzados.

Los selladores de *polimerización luminosa* se presentan en un solo líquido el cual es aplicado con pincel sobre la superficie dental previamente grabada, y se endurece sometiéndolo a una intensa luz con una adecuada longitud de onda.

La polimerización de inducción luminosa tiene lugar por los mismos mecanismos del radical libre que los sistemas de endurecimiento químico. Sin embargo, en éste caso, tales radicales se generan por la activación luminosa de un fotoiniciador, el radical ataca al monómero de metacrilato, induciendo así la polimerización.

Ambos tipos de selladores contienen pequeñas cantidades de estabilizadores fenólicos, estos aditivos se incluyen para controlar la fase de polimerización y para proporcionar una adecuada vida al sistema del monómero de metacrilato.

Relación entre las propiedades físicas del sellador y la adhesión. La adecuada adhesión del sellador depende del entrelazamiento microscópico y mecánico y de la atracción electrostática entre el sellador y el esmalte grabado. Los factores que contribuyen a una buena fuerza de adhesión incluyen la fuerza tensional del sellador y su facultad para humedecer el esmalte y penetrar en la superficie rugosa del mismo. Los selladores que demuestran mayor penetración al esmalte tienen ángulos de contacto pequeños y baja viscosidad.

Ángulo de contacto es la medida de la facilidad que posee un líquido para extenderse sobre una superficie determinada. En un sellador, un pequeño ángulo de contacto con el esmalte indica que aquél humedecerá la superficie, fluirá sobre las rugosidades y proporcionará un contacto íntimo para una mejor adhesión.

Otro factor importante es su esfuerzo tensional, si es escaso no habrá retención adecuada, aunque tenga las características de humedecimiento, ya que los puntos de sujeción se fracturan, lo que origina pérdida de retención y fallo aparente de la unión.

Se han desarrollado varios procedimientos para medir la fuerza de adhesión en los materiales de sellado y los resultados se expresan generalmente en Kg/cm^2 (psi), en megapascales (MPa) o su equivalencia en kilonewton/m^2 (KN-m^2)(19).

CLASIFICACIÓN DE ACUERDO AL SISTEMA DE POLIMERIZACIÓN.

Actualmente se encuentran en el mercado gran cantidad de marcas de selladores difiriendo en su contenido de partículas de relleno y color. Pero la principal diferencia radica en cómo son polimerizados. Debido a esto se clasifican en: autopolimerizables y fotopolimerizables.

Autopolimerizables. Los cuales endurecen por una reacción química; la presentación comercial del sellador consta de dos líquidos: un monómero que es una resina base y un catalizador los cuales antes de aplicarse deben mezclarse perfectamente y mediante una reacción exotérmica se logra el endurecimiento del producto. Esta reacción de polimerización química ocurre en un tiempo relativamente corto (1-2 minutos), de tal manera que la colocación en el diente debe hacerse con rapidez, debido a que se dispone de menos tiempo de trabajo después de la mezcla (17) (23) (36).

La proporción de la base y el catalizador para su mezcla varía de acuerdo a las indicaciones del fabricante.

Fotopolimerizables. La presentación comercial de este sellador es en un solo envase, la polimerización fotoactivada (curado por luz) es el método de mayor uso actual para el curado de selladores. Estos selladores poseen dicetona y cetonas aromáticas, como la camforoquinona y un agente

reductor, como la amina terciaria, para iniciar la polimerización; este sistema fotoinductor es muy sensible a la luz en la región azul del espectro de luz visible, con una actividad de inducción máxima del orden de 460-480 nm de longitud de onda. Algunos selladores contienen un relleno de dióxido de silicio o de cuarzo. El uso de fuentes de luz visible requiere protección ocular debido a la intensidad de la luz creada (17) (23) (36).

Algunas ventajas de éste material sobre los autopolimerizables son:

El sellador polimeriza de 10-20 segundos, no se requiere mezclar resinas, logrando con ello evitar la aparición de burbujas, así como la alteración de la proporción base-catalizador; la viscosidad del sellador permanece constante, se dispone de más tiempo de trabajo debido a que la polimerización iniciará al activarse la luz.

INDICACIONES.

Al seleccionar los dientes que se han de proteger con el sellador es importante considerar la susceptibilidad del paciente hacia la caries. Esto se refleja en el número de restauraciones y/o caries presentes y de la actitud del paciente sobre la odontología restauradora. Es poco probable que los selladores tengan éxito en reducir el número de caries si no existen medidas de higiene oral y normas dietéticas mínimas. La protección con selladores pretende ser una parte del programa de prevención total.

- ♣ Su uso está indicado tanto en dientes temporales como en permanentes.
- ♣ En los casos de desmineralización superficial y de hipoplasia leve del esmalte (17) (23) (34) (36).

CONTRAINDICACIONES.

- ♣ La aplicación del sellador está contraindicada cuando existen áreas oclusales sin irregularidades marcadas, ya que son fosetas y fisuras autolimpiables.
- ♣ En el caso de dientes con caries ya sea oclusal o interproximal.
- ♣ Cuando el diente permanece sin caries durante cuatro años o más.
- ♣ Cuando por condiciones especiales del paciente la técnica no pueda realizarse con todo el cuidado que es indispensable (17) (23) (34) (36).

TÉCNICA DE APLICACIÓN.

Al tratarse de un método preventivo de aplicación individual y profesional, su efectividad va a depender en buena parte de una técnica de aplicación correcta para lo cual es necesario proceder rigurosamente en cada una de las fases.

Después de seleccionar los dientes para el sellado, se lava, se seca y examina, con el fin de confirmar la presencia de fosetas y fisuras profundas.

Para que un exceso de sellador no impida una correcta oclusión se marcará con papel los puntos de contacto. Esto no es necesario si el diente acaba de erupcionar, pero es esencial si existe una oclusión ya establecida.

♣ *Limpieza del esmalte.* Es importante disponer de una superficie limpia, con el propósito de eliminar de la superficie la placa bacteriana y otros depósitos de material orgánico para permitir un contacto máximo entre el esmalte y los materiales que se van a utilizar; puede emplearse un cepillo de cerdas y/o copa de hule empleando la pieza de mano de baja velocidad y pulir con piedra pómez. Otro método profiláctico es limpiar la fisura con una suspensión de bicarbonato de sodio aplicada con una unidad ultrasónica. Está contraindicado el empleo de una pasta de pulido con fluoruro o el tratamiento de fluoruro antes de la aplicación del sellador, ya que el fluoruro interfiere con la técnica de grabado (Silverstone, 1987). Se introduce en los surcos la punta fina de un explorador para retirar los posibles restos de piedra pómez y después, se lava profusamente y se seca el diente.

♣ *Aislamiento.* Es un punto crítico en la aplicación del sellador, que debe tenerse en cuenta, la presencia de humedad por mínima que sea hará que el material no quede adherido debidamente a la superficie dental. Es por ello que el diente o dientes a tratar deben aislarse meticulosamente del medio bucal, de preferencia utilizando el dique de hule y sólo en caso de que éste presente especial dificultad para su colocación, se podrá usar como medida

alterna el aislamiento con rollos de algodón y succión adecuada para eliminar la saliva del campo operatorio.

♣ *Grabado del esmalte.* Con el objeto de incrementar la adherencia del sellador al esmalte, es necesario desmineralizar o grabar la superficie mediante la acción de una dilución ácida; de ésta manera se obtiene una superficie regular con microporosidades que aumentan el área de contacto y facilitan la retención mecánica del material, permitiendo aplicar una resina de baja viscosidad, que penetre en la superficie rugosa y ocasionar un cierre mecánico de las fisuras.

Al aplicar el ácido se seguirán las indicaciones del fabricante respecto a su concentración y tiempo de grabado.

Para este paso, con el diente a tratar debidamente aislado se seca la superficie mediante aire libre de aceite y agua o una alternativa es utilizar una perilla de aire. Se recomienda usar un pincel para aplicar el ácido grabador sobre la superficie oclusal, aunque también se puede utilizar una torunda de algodón, pero ésta puede causar el atrapamiento de aire en la fisura (Silverstone, 1983).

Actualmente por lo regular el ácido grabador se presenta en forma de gel, pero si se utiliza un gel demasiado viscoso no humedece de manera uniforme toda la superficie del esmalte por lo que es indispensable tratar de abarcar toda la superficie que se desee sellar. El tiempo de tratamiento que

se recomienda con ácido es de 20-60 segundos dependiendo del fabricante y del diente a tratar. A veces, el esmalte expuesto al fluoruro es resistente al grabado, y es preciso prolongar el tiempo de éste. Los dientes temporales también pueden ser resistentes al tratamiento con ácido lo que hace necesario aumentar el tiempo de exposición. Silverstone y Dogon (17), recomiendan ampliar el tiempo de grabado en dientes temporales a 120 segundos.

♣ *Lavado y secado.* La mayoría de los fabricantes recomiendan un lavado y secado completos de la superficie de sellado, pero no especifican el tiempo. Meixter sugiere un lavado por 60 segundos para la solución y 90 segundos para el gel. Phillips recomienda un tiempo de lavado de 40 segundos (17).

El esmalte se seca con aire comprimido libre de aceite.

El esmalte grabado presentará un aspecto blanco deslustrado, si no lo presenta, se repite el paso de grabado durante el tiempo recomendado por el fabricante.

♣ *Aplicación del sellador.*

Autopolimerizable. Es indispensable seguir las indicaciones del fabricante. Se debe mezclar sin agitar demasiado para evitar la formación de burbujas de aire.

Cuando se añade el catalizador a la base casi de inmediato se polimeriza el material, hay que tener en cuenta esto para no perder tiempo en aplicarlo

al diente. Si llegara a existir contaminación por saliva, puede que no sea suficiente con secar el esmalte, sino que además, hay que volver a tratarlo con ácido antes de aplicar nuevamente el sellador. Silverstone, Hicks Featherstones han comunicado que una contaminación por saliva durante un segundo o más ocasiona la formación de unas capas superficiales que no es posible eliminar mediante un lavado con agua, por lo cual hay que repetir el grabado (17).

Se aplica el sellador con un pincel delgado o una esponja miniatura o el aplicador provisto por el fabricante. Se coloca una cantidad conveniente de sellador para cubrir todas las fisuras en la superficie oclusal. Es preciso llevar una capa delgada de material por las inclinaciones vestibulares y linguales de las superficies oclusales a fin de sellar las fisuras complementarias. Es importante evitar que se formen burbujas de aire que debilitarán la fuerza adhesiva del material. Es menos probable que queden burbujas de aire atrapadas en la fisura cuando se permite que el sellador fluya pincelándolo. El tiempo de trabajo para estos selladores varía de uno a dos minutos.

Fotopolimerizables. Cuando se utiliza un material que se activa con luz, hay que tomar en cuenta la intensidad de ésta, ya que ello podría ser causa de la inadecuada fijación del sellador. Si se tiene que polimerizar una superficie extensa, se recomienda colocar directamente la luz sobre cada

zona de la superficie oclusal en el tiempo indicado.

Con estos selladores el riesgo de formación de burbujas de aire es menor, puesto que no es necesario mezclar dos materiales ya que la presentación del material es en un solo envase. La polimerización comienza exponiendo el sellador a la luz visible y requiere de diez a veinte segundos de acuerdo a las indicaciones del fabricante.

Después de la aplicación del sellador, se explora toda la superficie oclusal buscando foseas y fisuras que no hallan quedado selladas y las burbujas en el material, si se identifican deficiencias se aplica más sellador y se vuelve a fotopolimerizar. Finalmente se retira el dique de hule o torundas de algodón.

♣ *Comprobación de interferencias oclusales.* Deben comprobarse las interferencias oclusales mediante un papel de articular y si es necesario, hacer un ajuste para conseguir una oclusión correcta.

También deben de eliminarse los excesos de sellador en la zona marginal o en dirección hacia cervical antes de retirar el dique de hule. Para ello es útil una pequeña fresa redonda que lo consigue de manera eficaz.

♣ *Reevaluación.* Los selladores dentales deben someterse a un seguimiento clínico con visitas periódicas para determinar la eficacia del sellador. Si éste se ha perdido parcial o totalmente hay que eliminar el resto del sellador y volver a valorar el diente. Puede aplicarse entonces un nuevo sellador siguiendo el método antes descrito. Si se realizan visitas periódicas y si se

aplica de nuevo el sellador cuando es necesario (junto con el fluoruro y otras medidas) puede conseguirse que el 100% de los pacientes sometidos al tratamiento preventivo con selladores no presenten caries dental (17).

VENTAJAS DE LOS SELLADORES.

- ♣ No es necesario remover estructura dental sana para su aplicación.
- ♣ No es indispensable su reaplicación cada año, sólo en casos necesarios.
- ♣ Se evita que el niño sea sometido a tratamientos más complejos, provocados por la caries.
- ♣ Se evita que el paciente sea sometido a una rehabilitación futura.
- ♣ El costo del tratamiento es menor en comparación con un tratamiento restaurativo.
- ♣ El tratamiento no es doloroso y no es indispensable anestesiarse al paciente.

CAPÍTULO IV

" A D H E S I Ó N "

INTRODUCCIÓN.

Hasta hace algunos años, el principal problema que aquejaba a la comunidad odontológica era que no se contaba con materiales capaces de adherirse a la estructura dental de manera confiable y duradera, asegurando la permanencia de las restauraciones y la impenetrabilidad bacteriana a través de la interfase diente-restauración. Es primordial la unión entre el tejido dentario y el material restaurativo para lograr un sellado perfecto que ayude a mantener dicha restauración en condiciones óptimas por un tiempo prolongado para contribuir y obtener una buena salud oral.

CONCEPTO.

Adhesión. Su definición científicamente es la atracción que se produce entre las moléculas de diferentes materiales en su interfase (10).

Otra definición nos refiere que la adhesión se da cuando dos sustancias diferentes, al ponerse en contacto se unen debido a fuerzas de atracción entre ellas (7).

Adhesivo. Es un material que se usa para producir adhesión, el adherente es la sustancia en la que se aplica el adhesivo (7).

ANTECEDENTES.

La odontología adhesiva se inició con el descubrimiento del doctor Michael Buonocore en 1955, ya que descubrió que la fuerza adhesiva entre el esmalte humano y la resina acrílica podía incrementarse tremendamente mediante la exposición del diente en una solución ácida moderada antes de aplicar la resina a la superficie adamantina.

Se aprendió que la eficacia del grabado es posible por las características morfológicas del esmalte. Microscópicamente, el esmalte está constituido por haces de varillas o prismas que parecen irradiar desde el centro del diente hacia la periferia. El área que rodea cada uno de sus prismas es el esmalte interprismático.

Es un accidente afortunado de la naturaleza que exista normalmente una diferencia entre la resistencia de los prismas adamantinos y el esmalte interprismático al ataque ácido. Buonocore descubrió la aplicación de una solución ácida débil a la superficie adamantina causando un ritmo de grabado diferenciado entre esas dos áreas, lo que resulta en una superficie irregular.

Además de la presencia de los prismas adamantinos se sabe que el esmalte contiene aproximadamente 0.1 a 0.2% de espacios en volumen, significando que es mínimamente porosa, contribuyendo a que esas porosidades también representen un papel en el proceso de adhesión. Esto produce un aumento en la fuerza de adhesión lograda con el grabado

diferencial (3) (18).

Existen dos tipos principales de adhesión:

Adhesión física. También llamada inespecífica o mecánica, se lleva a cabo por traba mecánica, y se refiere al atrapamiento físico de material en el interior de poros o cavidades naturales o creadas artificialmente, es decir, que un adhesivo líquido o semilíquido se aplica a un sustrato y el adhesivo endurece evitando la separación del adherente o partes que se unieron (25) (35).

Adhesión química. Se da al haber interacción química en la interfase entre los elementos del adhesivo y del sustrato. En éste caso intervienen enlaces químicos, iónico, covalentes o metálicos y las uniones formadas son fuertes.

ELEMENTOS BÁSICOS DE LA ADHESIÓN.

El procedimiento adhesivo debe contar con ciertas condiciones para tener éxito, entre ellas está la humectación del adhesivo sobre el sustrato. Requerimos que el adhesivo al ser aplicado sobre el sustrato lo moje completamente, y no deje huecos de aire en la interfase.

Para que el adhesivo humecte bien al sustrato se deben cumplir los siguientes requisitos:

1) Alta energía superficial del sustrato.

El instructivo del adhesivo siempre indica hacer una limpieza total de la zona donde se aplicará el adhesivo, esto es debido a que los contaminantes reducen la energía superficial de los sustratos.

El esmalte y dentina tienen alto contenido de iones metálicos, y al limpiarlos perfectamente son tejidos apropiados para la adhesión. Además, su área superficial se incrementa después del grabado ácido lo que favorece a la adhesión, pues hay un mayor contacto del adhesivo sobre el sustrato.

El adhesivo debe de pasar de forma líquida a sólida para que se consiga una resistencia mecánica y una alta rigidez del adhesivo. La solidificación puede lograrse con la evaporación del disolvente de la resina y la polimerización del monómero líquido (7).

Ángulo de contacto. Se refiere a la calidad de humectación. Este es el ángulo que forma un adhesivo al ser colocado sobre un sustrato. Si el adhesivo es muy viscoso o tiene alta tensión superficial el ángulo de contacto será muy alto; pero si es poco viscoso con baja tensión superficial formará un ángulo mínimo cercano a 0 que sería indicativo de una humectación perfecta.

El ángulo de contacto depende de la energía superficial del sólido y de la tensión superficial del líquido (7).

2) Baja viscosidad del adhesivo.

Los mejores adhesivos son muy fluidos, para humedecer al sustrato ampliamente sin dejar huecos en la interfase. De forma contraria deja una película de gran espesor como interfase.

Los adhesivos actuales son resinas de mínima viscosidad, se aplican sobre imprimidores (*primers*) que son resinas disueltas en acetona, etanol u otros solventes que les reducen la viscosidad y esto les permite una mejor humectación sobre los sustratos.

3) Baja tensión superficial del adhesivo.

Ésta propiedad está directamente relacionada con la anterior. Los *primers* están disueltos en acetona o etanol, ya que tienen menor tensión superficial lo que los convierte en mejores humectantes. Hay que evitar la evaporación de los solventes ya que provocará el espesamiento de los *primers* disminuyendo su efectividad (25).

REQUISITOS PARA LA POLIMERIZACIÓN DE LOS SISTEMAS ADHESIVOS

- a) El adhesivo debe humectar correctamente al adherente.
- b) El adhesivo debe tener una viscosidad apropiada para fluir por la superficie del adherente.
- c) La polimerización del adhesivo debe darse sin cambios dimensionales excesivos, es decir, poca contracción.

d) El grosor de la capa del adhesivo es determinante, ya que un grosor excesivo produce una fuerza de unión pobre.

e) La resistencia del adhesivo polimerizado es importante; por que su fracaso se produce cuando el adhesivo y el adherente se separan, por ejemplo una prueba de tracción de unión adhesiva puede ocurrir una de éstas tres cosas:

- 1) Fallo de la unión adhesiva
- 2) Fallo a la tracción del adhesivo
- 3) Fallo a la tracción de uno de los adherentes (7).

GRABADO ÁCIDO DEL ESMALTE.

El concepto del grabado ácido surge en 1955, cuando el Dr. M. Buonocore propone usar ácido fosfórico al 85% durante un minuto para grabar el esmalte a fin de incrementar la retención de una resina de metacrilato polimerizado (4).

En 1971, Osawa publicó un estudio sobre el grabado con diversos ácidos y concentraciones, sus trabajos así como los de Silverstone y otros, indican que las concentraciones ideales para el grabado efectivo con el ácido fosfórico están entre 30 y 50%. Pero G. Winnett y Buonocore han informado que concentraciones superiores producen menos grabado (19). Aunque en algunos estudios se ha observado que el tipo de ácido no tiene

influencia en el grado de retención para los selladores de resina (1).

Chow y Brown, explicaron los efectos de la concentración del ácido fosfórico en el grabado y comunicaron que se forma fosfato monocalcico monohidratado $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4) \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Éste precipitado se disuelve fácilmente por medio de un lavado quedando así el esmalte preparado para la adherencia.

El grabado ácido sirve para tres finalidades relacionadas: limpia la superficie dental de restos alimenticios y líquidos orales, hace la superficie rugosa, con la consiguiente retención micromecánica y aumenta la receptibilidad del adherente.

El grabado ácido del esmalte además de hacer rugosa la superficie, también la limpia y aumenta la humectación y atracción entre el sellador y el esmalte. Este proceso de grabado químico incrementa el enlace, al proporcionar sitios para entrecruzamientos microscópicos, y aumenta la atracción electrostática o los enlaces químicos secundarios. Dado que la retención micromecánica como los enlaces secundarios se hallan implicados en la retención del sellado, es difícil aislar la contribución de cada uno de estos mecanismos.

El grabado ácido sigue siendo el único procedimiento efectivo para limpiar y acondicionar el esmalte para proporcionar adhesión en dicho enlace (19).

En el diente tratado con ácidos son perfectamente discernibles los contornos de los prismas o bastoncitos del esmalte. Los núcleos son menos solubles que su periferia, dejando pequeñas celdas con delgadas paredes, aunque los núcleos de los prismas no son siempre más solubles el modelo de grabado varía entre dientes de uno a otro paciente, entre dientes diferentes e incluso entre diversos lugares de la misma pieza dentaria.

Los dientes temporales muestran un modelo de grabado ácido diferente del esmalte en dientes permanentes. Estudios de Ripa y Cole, así como de Buonocore, indican que la retención del material sellador es más baja en la dentición primaria. En este esmalte el grabado produce una superficie rugosa en la que hay microporos distribuidos de manera aleatoria, en vez del típico modelo ordenado del esmalte permanente. La eliminación de esta capa externa del esmalte primario produce una superficie que al ser atacada por el ácido, da lugar al modelo característico del esmalte permanente. Estudios microscópicos han demostrado que las resinas no penetran fácilmente en el esmalte primario atacado lo cual quizás explique la menor retención del sellador informada con respecto a la dentición temporal. Una explicación para las diferencias en el grabado y la retención de los selladores entre el esmalte primario y permanente es que la capa superficial del temporal no tiene una estructura cristalina definida, es aparentemente amorfa y se denomina esmalte "aprisimado".

La solubilidad del esmalte depende, de las concentraciones de diversos oligoelementos dentro de su estructura.

El grabado del esmalte por medio de ácidos elimina efectivamente su capa superficial. La profundidad del grabado depende del ácido y de la concentración del mismo.

Con ácido fosfórico al 30% hay una pérdida de contorno, con profundidad de unos 10 micras. La resina fluye en los microporos y produce una excrecencia del material sellador, que aporta retención micromecánica.

El esmalte atacado y que no es cubierto por el sellador adquiere pronto su apariencia normal (19).

Existen varios factores que pueden afectar el éxito de los sistemas de unión por grabado ácido, podemos mencionar:

- 1.- Tiempo de ataque. Debe ser suficiente, hasta que se manifieste el aspecto blanco yesoso de la zona tratada. El ataque no debe durar mucho tiempo para evitar que las apatitas disueltas vuelvan a precipitarse como fosfatos sobre la superficie atacada.
- 2.- Fase de lavado. La superficie del esmalte debe lavarse abundantemente con agua para eliminar los residuos.
- 3.- Fase de secado. Debe secarse minuciosamente utilizando aire libre de aceite y mantenerse el estado seco sin contaminar antes de aplicar la resina (16).

Los hallazgos que se han obtenido en estudios sugieren que la retención mecánica desempeña un papel importante en la adhesión de los selladores sobre la superficie del esmalte tratado. La penetración del material adhesivo dentro de los poros microscópicos del esmalte lleva a cabo la retención de los selladores (28). Por lo que la función de los selladores de fosetas y fisuras es crear una barrera física sobre la superficie de los dientes para aislarlos del resto de la cavidad oral, a través de una adhesión firme al esmalte; durante el período de tiempo que el sellador permanezca íntegro no deberá desarrollarse caries debajo de su superficie (15).

Los selladores son un método de prevención en las áreas de fosetas y fisuras de un 100%, siempre que el sellador este completamente retenido (1).

La eficacia del sellador de resina está directamente relacionada con la impregnación de la resina al esmalte. La colocación de un sellador a base de resina es una técnica cuidadosa y es influenciada por muchos factores como la cooperación del paciente, la habilidad del operador, la contaminación del campo operatorio (12) , la presencia de áreas sin grabado después de la limpieza de rutina del diente, del ácido grabador especialmente en y alrededor de las fosetas y fisuras (6). Por lo que el éxito de aplicar el sellador depende de una buena técnica (32); además de los factores ya mencionados, influyen otros factores adicionales como son: posición de los

dientes en la boca (15); morfología de las fosetas y fisuras debido a que su configuración anatómica es extremadamente compleja. Dando como resultado que en ellas se alojen depósitos orgánicos y dentritus que influyen de manera significativa en la penetración del sellador a las fosetas y fisuras.

Pero aunque las fosetas y fisuras se encuentran predominantemente en superficies oclusales de dientes posteriores en ocasiones se localizan en los cíngulos de los dientes anteriores superiores, por lo que es necesario colocar también un sellador (27).

Se han reportado estudios de retención de selladores en dientes premolares y molares. La mayor retención registrada ha sido en premolares inferiores (26); Sveen y col., y Mitchell lo han atribuido a diferencias en la morfología y a un mejor aislamiento y acceso a estos dientes para seguir adecuadamente la técnica (15).

CAPÍTULO V

" M I C R O F I L T R A C I Ó N "

CONCEPTO.

Filtración. Ingreso de residuos y microorganismos a través de márgenes deficientes de obturaciones provocando recidiva de caries (10).

Microfiltración. Proceso por el cual los líquidos orales penetran en las grietas microscópicas y los márgenes del material dental o en la interfase de dos materiales, como un sellador y el diente (19).

GENERALIDADES.

Ninguno de los materiales de restauración tradicional al igual que los selladores usados en odontología proporcionan adhesión por sí mismos a la estructura dentaria. Siempre existe un espacio microscópico entre la restauración y la cavidad preparada. El uso de trazadores con radioisótopos colorantes y rastreo con microscopio electrónico y otras técnicas muestran con claridad que los tejidos y residuos bucales penetran libremente por la interfase entre la restauración y el diente, a este fenómeno se le denomina "microfiltración". Es obvio que la penetración mayor de ácido y microorganismos sirve como factor precursor a la caries en los márgenes del material. La acumulación de residuos en esta zona también fomenta la

posibilidad de la presencia de pigmentación y cambios en el color. Con el uso de técnicas adhesivas como el grabado ácido del esmalte se ha reducido la posibilidad de microfiltración.

Si la filtración es intensa, hay proliferación bacteriana entre la restauración y la pared cavitaria incluso en los túbulos dentinarios. Concluyendo que los productos tóxicos liberados por estos microorganismos producen irritación continua de la pulpa. Algunos estudios mencionan que este fenómeno es la causa de una patología pulpar asociada con ciertos materiales de restauración, así como las características biológicas del material en sí. Sin embargo, el fenómeno se relaciona con sensibilidad posoperatoria a la colocación de la restauración. La superioridad de cierto tipo de materiales para reducir la sensibilidad se atribuye a su capacidad de adaptación a la estructura dentaria y, por tanto, disminución de microfiltración; aunque se han logrado progresos importantes en el diseño de materiales y técnicas que disminuyen los problemas de microfiltración, aún permanece la urgente necesidad de eliminar el espacio entre la restauración y el diente (21).

La microfiltración a lo largo del margen puede promover la entrada de saliva y bacterias decreciendo la retención y efectividad contra la caries (28). Por lo que uno de los medios más efectivos para mejorar el sellado marginal y la unión mecánica es el uso de una técnica de grabado ácido ya que con

esto se expande el uso de material para restauración a base de resina proporcionando una unión fuerte entre resina y esmalte (21).

La prevención de la microfiltración, en los selladores de fosetas y fisuras está directamente relacionada con la capacidad de la unión. Con buena penetración en el esmalte grabado y una unión duradera y fuerte, tal microfiltración es inexistente. Mientras que la unión del sellador permanezca intacta, cualquier filtración ha de tener lugar en las elevaciones y muescas de la interfase entre el sellador y la superficie del esmalte. Si la unión y adaptación son buenos, no puede existir microfiltración en alto grado; pero si la retención no es buena, debido a diversos factores como características deficientes de dispersión, grabado ácido inadecuado, contaminación por humedad de la superficie del esmalte o fractura del sellador, entonces habrá filtración.

Se ha evaluado la microfiltración de varios selladores; el procedimiento usual es sumergir dientes extraídos sellados en soluciones que contienen un elemento radioactivo como el calcio. Después de un tiempo específico de inmersión con ciclos de calentamiento o sin ellos se seccionan los dientes. Los microescapes aparecen como líneas negras entre el sellador y el esmalte en una radiografía (19).

Actualmente entre las técnicas más utilizadas están el uso de soluciones colorantes, microscopio electrónico de barrido y el termociclado en estudios *in vitro* (32).

CAPÍTULO VI

" I N V E S T I G A C I Ó N "

**** PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Existen en el mercado varias marcas de selladores de foseas y fisuras a base de resina con diferente sistema de polimerización, sin embargo, son pocos los estudios comparativos reportados entre ambos sistemas para comprobar su eficacia clínica.

Lo que origina una gran controversia para el Cirujano Dentista al momento de elegir el material que le pueda ofrecer mayores propiedades o si ambos sistemas pueden emplearse indistintamente sin dudar del éxito del tratamiento preventivo.

**** JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO**

Es importante conocer el comportamiento físico, específicamente la adhesión y microfiltración que presentan los selladores de foseas y fisuras tanto autopolimerizables como fotopolimerizables, para poder elegir y en determinado momento sugerir o recomendar el uso del sellador que ofrezca mayor adhesión al esmalte y presente la menor microfiltración, para lograr resultados exitosos con el tratamiento.

**** HIPÓTESIS DE TRABAJO**

Los selladores de fasetas y fisuras fotopolimerizables ofrecen mayor adhesión que los selladores de fasetas y fisuras autopolimerizables.

**** HIPÓTESIS NULA**

Los selladores de fasetas y fisuras autopolimerizables ofrecen igual adhesión que los selladores de fasetas y fisuras fotopolimerizables.

**** HIPÓTESIS ALTERNA**

Los selladores de fasetas y fisuras fotopolimerizables ofrecen diferente adhesión que los selladores de fasetas y fisuras autopolimerizables.

**** OBJETIVO GENERAL**

Comparar la adhesión y microfiltración in vitro, que presentan dos selladores de fasetas y fisuras, uno autopolimerizable y otro fotopolimerizable.

**** OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- 1) Determinar la resistencia al desprendimiento que presentan los selladores (autopolimerizables y fotopolimerizables) a la estructura dental (esmalte).

2) Determinar el grado de penetración de una tinción en la interfase diente-sellador, empleando un sellador de fotopolimerización y otro de autopolimerización.

**** MATERIALES**

- ♣ Sellador de foseas y fisuras autopolimerizable marca Medental
- ♣ Sellador de foseas y fisuras fotopolimerizable marca Medental
- ♣ 40 molares (humanos)
- ♣ Suero fisiológico
- ♣ Refrigerador
- ♣ Piedra pómez
- ♣ Cepillos de profilaxis
- ♣ Motor de baja velocidad marca Foredom
- ♣ Explorador del # 5
- ♣ Pinceles
- ♣ Ácido grabador ortofosfórico al 37 %
- ♣ Cronómetro
- ♣ Lámpara para fotopolimerizar Visilux II de 3M
- ♣ Resina acrílica (autopolimerizable)
- ♣ Esmalte para uñas color fosforescente
- ♣ Agua desionizada
- ♣ Cabina con control de temperatura
- ♣ Aparato termociclador
- ♣ Tinción de azul de metileno al 2%

- ♣ Recortadora de dientes con disco de diamante Gillengs-Hamco Thin Sectioning Machine, Inc. Rochester, N.Y. Patenting
- ♣ Microscopio metalográfico Leitz, Wetzlar, Germany, 50X
- ♣ Microscopio Óptico Carl Zeiss, Germany, 10X
- ♣ Hacedor de muestras de silicona vinílica de forma rectangular con un orificio central de 4 mm de diámetro X 2 mm de grosor
- ♣ Yeso tipo IV
- ♣ Máquina universal de pruebas Instron modelo 1137. Modular Enclosures by Hamco Engineering Co. Chicago, U.S.A.
- ♣ Termómetros
- ♣ Bomba de agua
- ♣ Perilla de aire
- ♣ Moldes para yeso de 27 mm de largo X 19 mm de ancho
- ♣ Tablillas de acrílico
- ♣ Frascos
- ♣ Lija de agua
- ♣ Godete de vidrio
- ♣ Cucharilla o excavador

**** CRITERIOS INCLUSIÓN**

- ☆ 40 terceros molares (humanos)
- * Libres de caries
- * con superficies oclusales sin evidencias de restauraciones previas
- * Sin defectos morfológicos
- ☆ Sellador de foseetas y fisuras fotopolimerizable a base de resina marca Medental
- ☆ Sellador de foseetas y fisuras autopolimerizable a base de resina marca Medental

**** CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

- ☆ Cualquier molar (humano) que presente caries
- ☆ Terceros molares con evidencia de restauraciones en cara oclusal
- ☆ Cualquier pieza dental libre de caries que no sea molar
- ☆ Molares con defectos morfológicos
- ☆ Sellador de foseetas y fisuras a base de ionómero de vidrio
- ☆ selladores de foseetas y fisuras autopolimerizable o fotopolimerizable a base de resina de cualquier otra marca

**** TIPO DE ESTUDIO**

Diseño experimental

**** UNIVERSO DE TRABAJO**

Laboratorio de Materiales Dentales en la DEPeI, de la Facultad de Odontología, UNAM.

**** DEFINICION DE VARIABLES**

Variables Independientes:

- Sellador de fosetas y fisuras fotopolimerizable a base de resina
- Sellador de fosetas y fisuras autopolimerizable a base de resina

Variable Dependiente:

- Adhesión

**** METODOLOGÍA**

En este estudio se seleccionaron 40 molares (humanos) extraídos, libres de caries y de restauraciones en cara oclusal, sin defectos aparentes, limpios de tejidos blandos y sangre. Se almacenaron en suero fisiológico a 4°C. Se formaron cuatro grupos de 10 molares cada uno, seleccionados al azar:

Grupo 1: Se sometió a la prueba de adhesión con sellador de fasetas y fisuras autopolimerizable.

Grupo 2: Se utilizó para la prueba de adhesión con sellador de fasetas y fisuras fotopolimerizable.

Grupo 3: Para la prueba de microfiltración con sellador de fasetas y fisuras autopolimerizable.

Grupo 4: Para realizar la prueba de microfiltración con sellador de fasetas y fisuras fotopolimerizable.

" PRUEBA DE ADHESIÓN "

A los dientes de los grupos 1 y 2 se les realizó una profilaxis con un polvo fino de piedra pómez y agua con ayuda de un cepillo de cerdas, se enjuagaron al chorro de agua por 15 segundos, posteriormente se secó la superficie con una perilla de aire.

GRUPO 1.

De acuerdo a las indicaciones del fabricante se grabó el esmalte de la superficie vestibular del diente con ácido ortofosfórico al 37% con ayuda de un pincel proporcionado por el fabricante por espacio de 60 segundos y se enjuagó la superficie al chorro de agua durante 15 segundos. En la superficie grabada se sujetó manualmente el hacedor de muestras; en la charola incluida en el material se mezcló una gota de base y otra de catalizador del sellador durante 10 segundos, inmediatamente después se llevó el material con una cucharilla al orificio del hacedor y después de dos minutos, se retiró el hacedor de muestras cuidando de no desprender el sellador de la superficie dentaria ni inducir fuerzas o tensiones en él.

GRUPO 2.

De acuerdo con las instrucciones del fabricante se grabó la cara vestibular de los molares con ácido ortofosfórico al 37% con ayuda de un pincel incluido dentro del estuche del material por un lapso de 40 segundos y se enjuagó al chorro de agua por 15 segundos. Después se procedió a secar la superficie con una perilla de aire, continuando con la colocación manual del hacedor; el sellador fotopolimerizable se colocó en el hacedor en tres capas incidiendo el rayo de luz de la lámpara de halógeno por espacio de 15 segundos cada capa. Se verificó la polimerización con un explorador, y se retiró el hacedor cuidadosamente.

A continuación los dientes de ambos grupos se montaron en yeso tipo IV, dejándo la corona lo más paralela posible al cubo de yeso.

Las muestras se almacenaron durante 48 horas dentro de la cabina con control de temperatura, en un frasco con agua desionizada manteniéndolos a una temperatura de 37 ± 1 ° C simulando la temperatura bucal hasta el momento de realizar la prueba.

La prueba de adhesión consistió en colocar las muestras montadas en yeso en la mordaza de la máquina universal de pruebas Instron, la muestra se sujetó firmemente para evitar algún movimiento. Alrededor del sellador se colocó un asa de alambre la cual ejerció la carga traccional a una velocidad de 1 mm/min, hasta provocar el desprendimiento del sellador

(fotografía 1-3).

La magnitud de la carga aplicada fue registrada gráficamente sobre papel milimetrado.

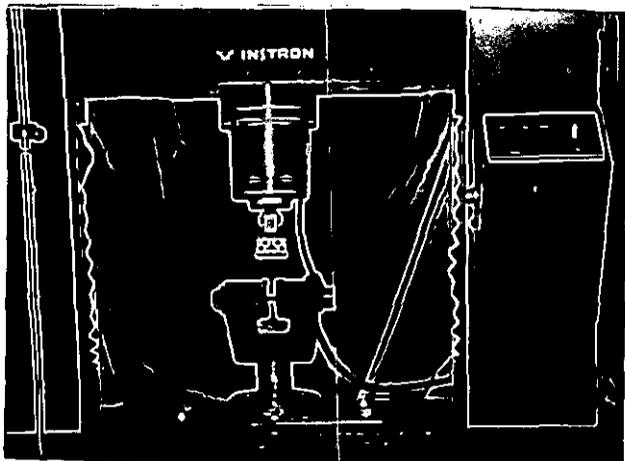


Foto 1. Máquina universal de pruebas Instron, observándose las mordazas sujetando la muestra durante la prueba.

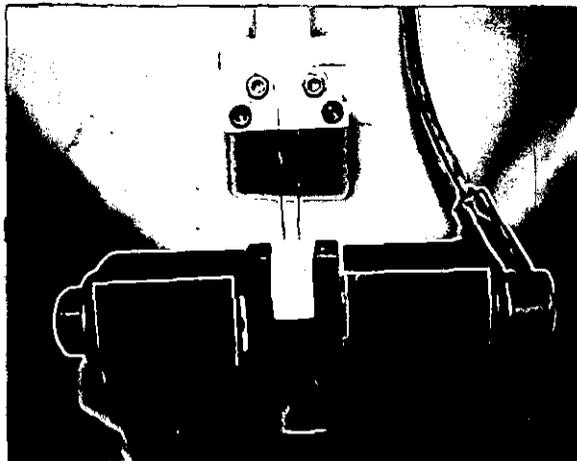


Foto 2. Acercamiento de la muestra aplicando la carga una vez colocado el aditamento traccional.

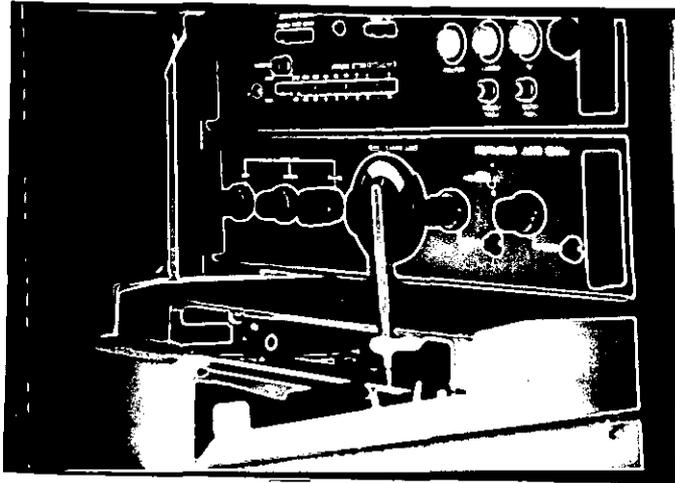


Foto 3. Panel de control de la máquina universal de pruebas Instron registrando en el papel millimetrado la carga aplicada.

Los resultados se analizaron estadísticamente con la t de student.

" PRUEBA DE MICROFILTRACIÓN "

A los dientes de los grupos 3 y 4, se les hizo una profilaxis con una mezcla de polvo fino de piedra pómez y agua con ayuda de un cepillo de cerdas, se enjuagaron al chorro de agua por 15 segundos y se pasó un explorador por las fosas y surcos para asegurar una mejor limpieza.

GRUPO 3.

De acuerdo a las indicaciones del fabricante se grabó el esmalte oclusal con ácido ortofosfórico al 37% durante 60 segundos y se lavó al chorro de agua por 15 segundos, se secó la superficie con una perilla de aire. Posteriormente se procedió a colocar el sellador sobre las fosetas y fisuras del diente; sobre la charola se realizó la mezcla incorporando una gota de catalizador con una de base durante 10 segundos y con un pincel se colocó el sellador sobre las fisuras del diente, dos minutos después con un explorador se comprobó su total polimerización.

GRUPO 4.

De acuerdo a las instrucciones del fabricante se grabó la zona oclusal con ácido ortofosfórico al 37% durante 40 segundos y se lavó al chorro de agua por espacio de 15 segundos, secando la superficie con una perilla de aire. El

sellador se colocó sobre las fisuras con la ayuda de un pincel y se incidió la luz de la lámpara de halógeno por 15 segundos. Para verificar la polimerización se pasó el explorador sobre el sellador.

Posteriormente se almacenaron los dientes de ambos grupos en un frasco con agua desionizada a 37 ± 1 ° C hasta el momento de ser termociclados esperando un mínimo de 24 horas para alcanzar la máxima resistencia del material.

Ambos grupos fueron distribuidos indistintamente en recipientes de plástico y colocados en las celdas del aparato termociclador, para ser sometidos a 2000 ciclos considerando que cada ciclo tuvo una duración de un minuto. El aparato posee dos tinas con agua a diferentes temperaturas, una se mantuvo a 5 ± 1 ° C y la otra a 45 ± 1 ° C (fotografía 4). Esta decisión se debe a que los niños (que son los los portadores de los selladores) generalmente no consumen alimentos por arriba de esa temperatura.

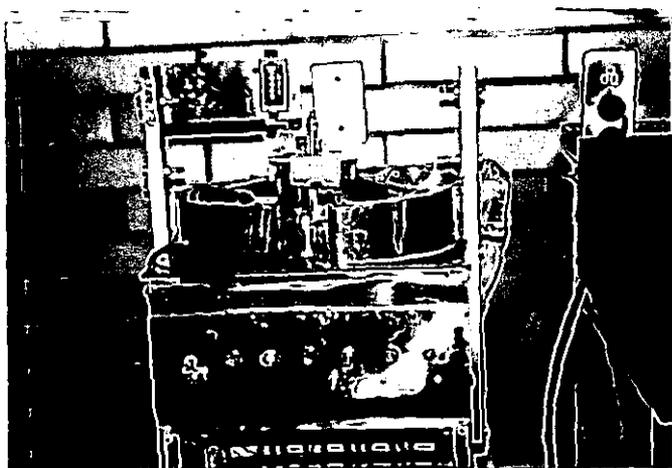


Foto 4. Aparato de termociclado.

Una vez termociclados los dientes, se les aplicó una capa de resina acrílica autopolimerizable dejando descubierta solamente la cara oclusal. Ya polimerizada la resina, se cubrió ésta con tres capas de esmalte de uñas, permitiendo que secase una capa antes de colocar la siguiente; únicamente la cara oclusal quedó expuesta.

Las muestras de los dos grupos se colocaron en un frasco con tinción de azul de metileno al 2% durante 4 horas. Posteriormente se procedió a lavar las muestras bajo el chorro de agua con la ayuda de un cepillo para eliminar los excedentes de la tinción y se almacenaron en un frasco a temperatura ambiente.

Las muestras se montaron sobre una laminilla de acrílico fijándolas con resina acrílica, una vez polimerizada ésta se seccionaron los molares en sentido buco-lingual con una recortadora de dientes con disco de diamante; las muestras se lijaron para eliminar las irregularidades del corte. Se examinaron al microscopio de óptico 10X para determinar la penetración de la tinción (microfiltración); dicha valoración se realizó de acuerdo al criterio siguiente:

0. No microfiltración

1. Microfiltración entre interfase esmalte-sellador

2. Microfiltración penetrando hasta el fondo de la fisura

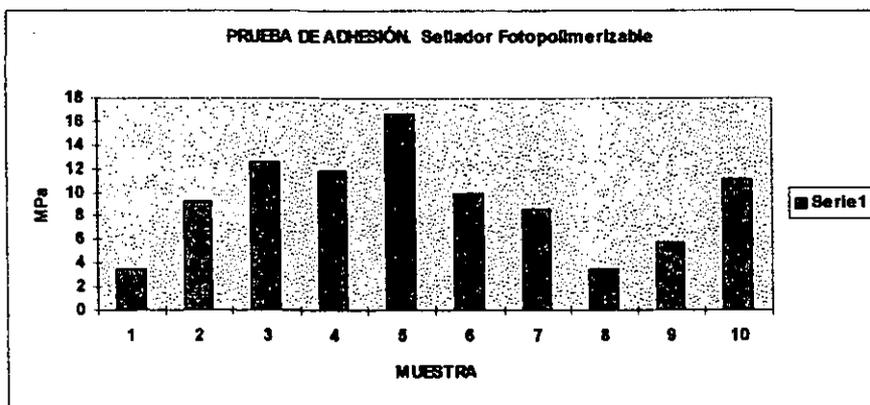
Las muestras fueron valoradas por cinco observadores ajenos a la investigación y los resultados se obtuvieron por % por ser una prueba descriptiva.

RESULTADOS

PRUEBA DE ADHESIÓN

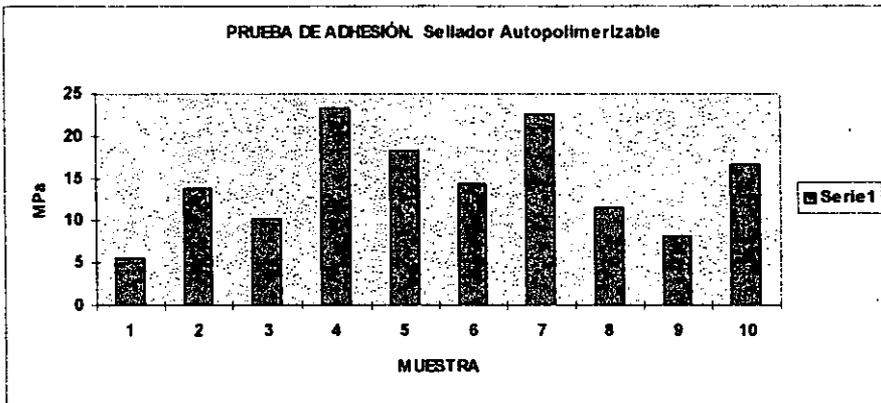
SELLADOR DE FOSETAS Y FISURAS MENTAL, FOTOPOLIMERIZABLE

MUESTRA	CARGA APLICADA EN	MEGAPASCALES
1	3.700	3.44
2	9.200	9.26
3	14.200	12.60
4	11.300	11.84
5	16.500	16.62
6	9.300	9.92
7	9.100	8.66
8	4.000	3.34
9	5.200	5.71
10	11.200	11.09
MEDIA	9.370	9.248
± DESVIACIÓN ESTÁNDAR	4.213	4.185



SELLADOR DE FOSETAS Y FISURAS MEDENTAL, AUTOPOLIMERIZABLE

MUESTRA	CARGA APLICADA EN	MEGAPASCALAS
1	6.100	5.56
2	14.700	13.76
3	14.200	10.23
4	25.800	23.27
5	18.500	18.32
6	14.000	14.34
7	23.100	22.62
8	11.400	11.48
9	10.400	8.27
10	16.700	16.54
MEDIA	15.490	14.439
± DESVIACIÓN	5.869	5.852



Los resultados de la prueba de adhesión se analizaron estadísticamente con la *t* de student; sugiriendo que hay una diferencia estadísticamente significativa entre los dos grupos ($P= 0.035$).

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

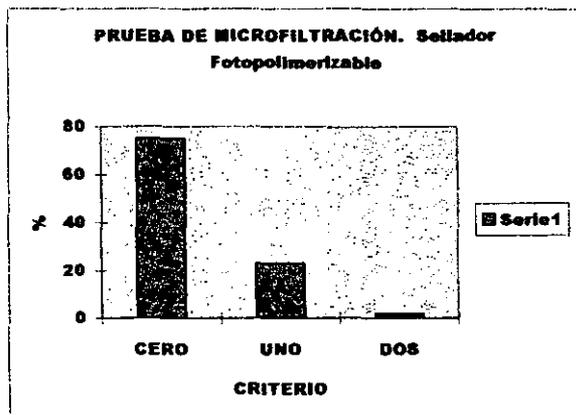
RESULTADOS

PRUEBA DE MICROFILTRACIÓN

SELLADOR DE FOSETAS Y FISURAS MEDENTAL, FOTOPOLIMERIZABLE

MUESTRA	OBSERV. # 1		OBSERV. # 2		OBSERV. # 3		OBSERV. # 4		OBSERV. # 5	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1
2	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0
3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
5	0	0	0	0	1	0	2	0	0	1
6	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0
7	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1

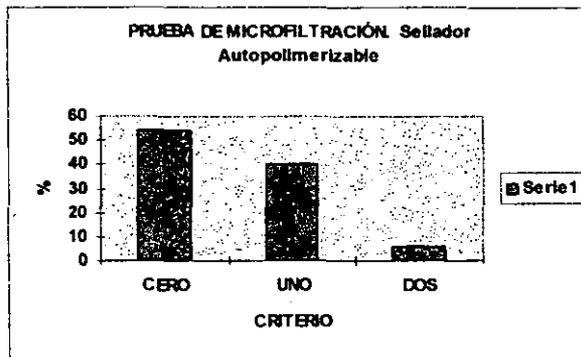
CRITERIO	%
0	75
1	23
2	2



SELLADOR DE FOSETAS Y FISURAS MEDENTAL, AUTOPOLIMERIZABLE

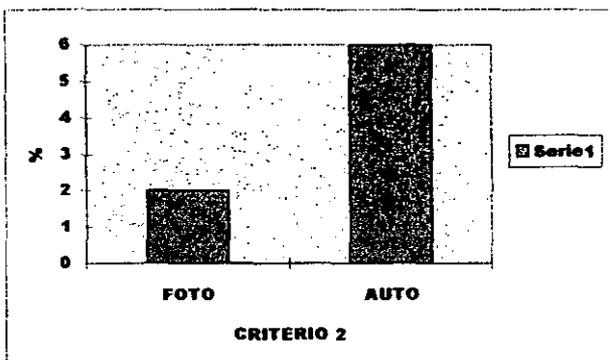
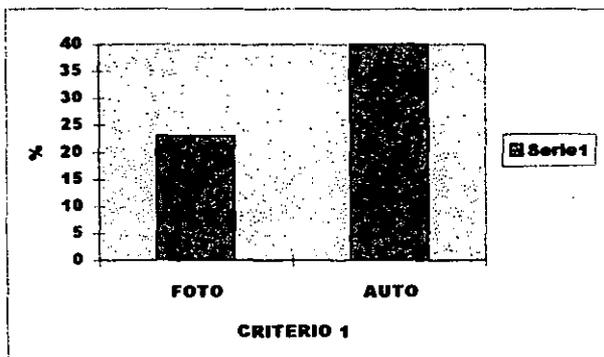
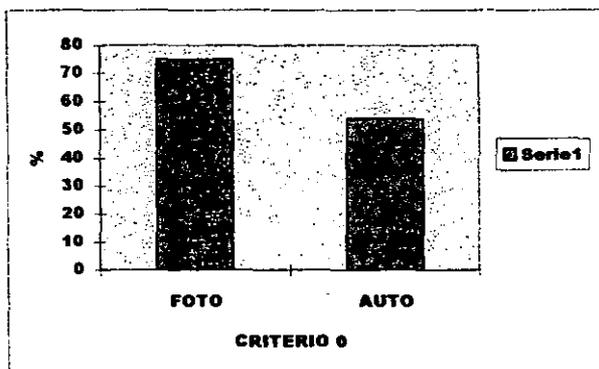
MUESTRA	OBSERV. # 1		OBSERV. # 2		OBSERV. # 3		OBSERV. # 4		OBSERV. # 5	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1
2	1	1	1	1	2	1	2	2	1	0
3	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1
4	0	0	1	1	1	2	2	1	1	1
5	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0
6	1	1	1	0	1	1	2	1	0	0
7	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
8	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1
9	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

CRITERIO	%
0	54
1	40
2	6



Los resultados se obtuvieron por % por ser una prueba descriptiva.

COMPARACIÓN ENTRE AMBOS SELLADORES



“ D I S C U S I Ó N ”

Loyola indica que el modo de acción de los selladores de fosetas y fisuras es ocluir físicamente las fosas y fisuras de los dientes del resto de la cavidad oral, a través de una adhesión firme al esmalte (15).

De acuerdo a la valoración física de los materiales que estudiamos y su implicación clínica, los selladores que tienen mayores valores de adhesión tendrán mejor comportamiento. Según nuestros resultados con sellador autopolimerizable se obtendrá mayor poder de sellar dichas superficies.

Esto se complementa con las conclusiones de Komatsu y Futatsuky de que los selladores a base de resina tienen un efecto preventivo asociado con la completa retención del material (14).

El no haber obtenido valores más altos con el sistema fotopolimerizable en nuestra valoración, nos orillo a observar el tipo de falla, donde el mayor porcentaje de falla fue cohesiva, con presencia de material sobre la superficie del diente, por lo que se presume que cuando halla pérdida de cualquiera de estos sistemas existirá material en la zona de fractura, persistiendo el objetivo que es el sellar fosas y fisuras.

Con el mismo objetivo de explicar los valores bajos de adhesión del sellador fotopolimerizable se practicó una prueba de resistencia a la compresión (a ambos selladores), siendo mayor en el sistema

autopolimerizable por lo que la fractura cohesiva del sistema fotopolimerizable y sus valores bajos de adhesión obtenidos se explican en parte por este comportamiento.

El Dr. Kosmas Tolidis reporta que la expansión y contracción de los dientes y el material son diferentes siendo mayor en este último, esto junto con la contracción de la polimerización son probablemente la causa de que se presente microfiltración (33). Por esta razón se consideró importante simular las temperaturas de los alimentos ingeridos por el paciente ($5-45 \pm 1^\circ \text{C}$) a través del termociclado (2000 ciclos) de las muestras para provocar los cambios dimensionales que sufre el material en la cavidad oral y observar la microfiltración que presenta cada uno de los sistemas.

El porcentaje de microfiltración en nuestros valores del sistema autopolimerizable (46%) fue mayor que el que presentó el sellador fotopolimerizable (25%). Lo que confirma lo reportado por Theodoridou quien realizó un estudio comparativo entre cinco selladores a base de resina con diferente sistema de polimerización y marca concluyendo que el sistema autopolimerizable ofrece mayor microfiltración.

En esta investigación el número de selladores y muestras utilizados fue muy limitado, por lo que se sugiere ampliar el número de muestras y selladores y realizarles estudios adicionales para comprobar la resistencia compresiva, así como valoraciones clínicas.

" C O N C L U S I O N E S "

- ❖ En la prueba de adhesión tuvo un mejor comportamiento el sellador autopolimerizable que el fotopolimerizable.
- ❖ En la prueba de microfiltración se observó la penetración de la tinción en la interfase diente-sellador en el 25% de las muestras del sellador fotopolimerizable y 46% en el autopolimerizable. Indicando que este último presenta mayor microfiltración.
- ❖ Los selladores serán efectivos siempre y cuando se revise periódicamente al paciente para observar su permanencia en óptimas condiciones y de esta manera cumplan con su objetivo.
- ❖ Este tratamiento preventivo constituye una técnica sencilla, económica, conservadora, efectiva y de aplicación en servicios de asistencia masiva.
- ❖ La falla cohesiva de los selladores valorados permite presumir que cuando halla pérdida del sellador existirá material sobre la superficie del diente.

" BIBLIOGRAFÍA "

- (1) Baratieri Luiz Narciso, Monteiro Sylvio Jr.: Influence of acid type (phosphoric or maleic) on the retention of pit and fissure sealant: An in vivo study, Quintessence International; Vol. 25, Núm. 11, 1994; pp. 749-754.
- (2) Barceló Santana Federico, Latorre Mariana, Quintero Englembright; Estudios Comparativos de Microfiltración, Técnicas de obturación con resina en cavidades Clase II; Boletín Informativo, Colegio Nacional de Cirujanos Dentistas, A.C.; Práctica Odontológica Abril 1998; pp. 27-30.
- (3) Bsen Robert L., Neville Kris; Odontología Restauradora Adhesiva; Editorial Médica Panamericana; Buenos Aires, Argentina 1977; pp. 911.
- (4) Cabral Julio Raúl, Cabral Ricardo Juan, Zaya Luis Marcelo; Grabado dentinario ¿Procedimiento riesgoso?; Revista Asociación Odontológica Argentina; Vol. 83, Núm. 3, Julio-Septiembre 1995; pp. 184-190.
- (5) Carranza Fermin A., Dr. Odontología; Periodontología Clínica de Glickman; Editorial Interamericana Mc Graw Hill; Séptima edición; México 1993; pp. 108-109, 707-735.
- (6) Cooley Robert L., DMD, MS, McCourt, DMD; Evaluation of a fluoride-containing sealant by SEM, microleakage, and fluoride release; Pediatric Dentristry; Vol. 12. Núm. 1, 1990; pp. 38-41.
- (7) Combe Edward C.; Materiales Dentales; Editorial Labor S.A.; Barcelona 1990; pp. 119-123.
- (8) Cuenca E.; Manual de Odontología Preventiva y Comunitaria; Editorial Masso, S.A.; 1991; pp. 126-129.
- (9) De Paola Dominick P., Gordon Cheney H.; Odontología Preventiva; Editorial Mundi; Buenos Aires, Argentina 1981; pp. 77-80, 85-100.
- (10) Friedenthal Marcelo, Diccionario Odontológico; Editorial Panamericana; Buenos Aires, Argentina; pp. 10, 203, 228-229, 397, 452.
- (11) Futatsuki Masato, Kubota Kazumi, Park Kitae; Early loss of pit and fissure sealant: clinical and sem study; The Journal of Clinical Pediatric Dentistry; Vol. 19, Núm.2, 1995; pp. 99-104.
- (12) Karlzen-Reuterving Grunlög, DDS, W. V. van Dijken Jan, DDS, PhD; A three-year forllow-up of glass ionomer cement and resin fissure sealants; Journal of Dentistry for children; March-april 1995; pp. 108-110.

- (13) Katz Simón, L. Mc Donald James, K. Stookey George; *Odontología Preventiva en Acción*; Editorial Médica Panamericana; Tercera edición; México, D.F. 1983; pp. 37,38, 127-170, 215-246, 311-327.
- (14) Komatsu Hisanori, DDS, DDSC, Shimokobe Hirokata, DDS, DDSC, Kawakami Susumu, DDS, DDSC, Yoshimura Manabu, DDS; *Caries-Preventive Effect of Glass Ionomer Sealant Reapplication. Study presents three-year results*; JADA, Vol. 125, May 1994; pp. 543-549.
- (15) Loyola Rodríguez Juan Pablo; *Selladores de fosetas y fisuras ¿La manera más efectiva para prevenir la caries dental?*; Revista de difusión odontológica, Universidad Nacional Autónoma de San Luis Potosí, México; Vol. 1, Núm. 2, octubre-noviembre; 1994; pp. 3-6.
- (16) Mc Cabe Jonh F., B. Sc., Ph D., M.R.S.C., C. Chem; *Anderson Materiales Dentales de Aplicación Dental*; Editorial Salvat, S.A.; Barcelona 1988; pp. 153-158.
- (17) Mc Donald Ralph E., Avery David R.; *Odontología Pediátrica y del Adolescente*; Editorial Mosby/Doyma Libros; Sexta edición; Madrid, España 1995; pp. 369-379.
- (18) Mc Laughlin Gerald; *Retenedores de Adhesión Directa*; Editorial Médica Panamericana; Buenos Aires, Argentina 1987; pp. 17-25.
- (19) Menaker Lewis, D.M.D., Morhart Robert E., D.D-S-, Navia Juan M, Ph. D.; *Bases Biológicas de la Caries Dental*; Editorial Salvat, S.A.; Barcelona, España 1986; pp. 223-236, 333-350, 493-514.
- (20) Newbrun Ernest; *Cariología*; Editorial Limusa; México 1984; pp. 21, 68, 119.
- (21) Phillips Ralph W.; *La Ciencia de los Materiales Dentales de Skinner*; Editorial Interamericana Mc Gráw Hill; Novena edición; México 1991; pp. 61-68, 146, 240.
- (22) Piedrula A.; *Medicina Preventiva y Salud Pública*; Ediciones Científicas y Técnicas; España 1991; pp. 946-947.
- (23) Pinkham J. R.; *Odontología Pediátrica*; Editorial Interamericana 1991; pp. 198-215, 402-412, 462-494.
- (24) Programa de Educación Continua Odontológica No Convencional (PRECONC); *Odontología Preventiva Módulos 1-3*; Organización Panamericana de la Salud; 1992; pp. 49-72.

- (25) Quintero Englebriht, Miguel Ángel, Barceló Santana, Barrón Zavala Arcadio; Actualización en adhesivos para esmalte y dentina y otros sustratos; Primera parte; Práctica Odontológica; Vol. 16, Núm. 2, 1995; pp. 18-23.
- (26) Quintero Englebriht, Miguel Ángel, Barceló Santana Federico, Barrón Zaval Arcadio; Actualización en adhesivos para esmalte y dentina y otros sustratos; Segunda parte; Práctica Odontológica; Vol. 16, Núm. 3, 1995; pp. 18-23.
- (27) Romero Nava Addy; Retención de un sellador de fosas y fisuras en superficies linguales de dientes incisivos superiores; Práctica Odontológica; Vol. 15, Núm. 5, 1994; pp. 19-23.
- (28) Romero Nava Addy; Valoración in vitro de penetración y microfiltración de tres selladores de fosas y fisuras; Práctica Odontológica; Vol. 14, Núm. 2, 1993; pp. 15-21.
- (29) Seppä Liisa, LicOdont, Dodont Forss Helena, LicOdont; Resistance of occlusal fissures to desmineralization after loss of glass ionomer sealants in vitro; Pediatric Dentistry; January-February; Vol. 13, Núm. 1; pp. 39-41.
- (30) Silverstone L.M., Johnson N.W., Hardie J. M., Williams R.A.D.; Caries Dental Etiología. Patología y Prevención; Editorial Manual Moderno; México, D.F. 1985; pp. 1-14.
- (31) Symons A.L., Chu C.Y.; The effect of fissure morphology and pretreatment of the enamel surface on penetration and adhesion of fissure sealants; Journal of Oral Rehabilitation; 1996, 23; pp. 791-798.
- (32) Sogbe de Agell Rose Mary; Evaluación clínica de restauraciones preventivas con sellante y con vidrio ionómero-sellante en molares permanentes; Acta Odontológica Venezolana; Vol. 33, Núm. 1, 1995; pp. 23-32.
- (33) Theodoridou Pahini S., Tolidis & Y. Papadogiannis K.; Degree of microleakage of some pit and fissure sealants: an in vitro study; International Journal of Pediatric Dentistry; 1996; 6: 173-176.
- (34) Walton Richard E., Torabinejad M., Endodoncia Principios y Práctica Clínica; Editorial Interamericana Mc Graw Hill; México 1991; pp. 380.
- (35) Woodall Irene R., Dafoe Bonnie R.; Tratado de higiene dental; Salvat editores 1992; Tomo II: pp. 589-611, 617-631.
- (36) Zimbrón Antonio Levy, Feingold Steiner Mirella; Odontología Preventiva. Conceptos Básicos; Editorial UNAM Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias; Cuernavaca, Morelos 1993; pp. 71-97, 103-133, 149-154, 181-189.

 **A N E X O** 

MÉTODOS DE REGISTRO

- ⊗ *Producto:* Sellador de fosetas y fisuras fotopolimerizable
- ⊗ *Marca:* Medental
- ⊗ *Lugar de elaboración:* U.S.A.
- ⊗ *Casa distribuidora:* Arte Manufactura y Comercio S.A. de C.V. Colima 324-C
- ⊗ *Lugar de compra:* Depósito Dental C & V - Dent Arquitectura # 55-B Col. Copilco
universidad.
- ⊗ *Número de lote:* 090296
- ⊗ *Fecha de elaboración:* 12 de Agosto de 1996
- ⊗ *Fecha de caducidad:* No se indica
- ⊗ *Contenido:* 3 gramos
- ⊗ *Instrucciones del fabricante:* No las incluye, pero se pidieron telefónicamente.
Tiempo de grabado 40 segundos, enjuagar con agua sin contaminantes, aplicar el
sellador directamente con un pincel y fotopolimerizar por espacio de 15 segundos.

MÉTODOS DE REGISTRO

- ✦ *Producto:* Sellador de fosetas y fisuras autopolimerizable
- ✦ *Marca:* Medental
- ✦ *Lugar de elaboración:* U.S.A.
- ✦ *Casa Distribuidora:* Arte Manufactura y Comercio S.A. de C.V. Colima 324-C
- ✦ *Lugar de compra:* Depósito Dental C & V - Dent Arquitectura # 55-B Col. Copilco
universidad.
- ✦ *Número de lote:* 053097
- ✦ *Fecha de elaboración:* 12 de Mayo de 1997
- ✦ *Fecha de caducidad:* 30 de Mayo del 2000
- ✦ *Contenido:* 4 gramos de catalizador, 4 gramos de base y 9 gramos de ácido
grabador
- ✦ *Instrucciones del fabricante:* Si las incluye

PRUEBA DE ADHESIÓN

SELLADOR DE FOSETAS Y FISURAS MEDENTAL, FOTOPOLIMERIZABLE

MUESTRA	FECHA DE COLOC. DEL S.F.F.	FECHA DE PRUEBA	HORA DE PRUEBA	CARGA APLICADA
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
PROMEDIO				Kg.

SELLADOR DE FOSETAS Y FISURAS MEDENTAL, AUTOPOLIMERIZABLE

MUESTRA	FECHA DE COLOC. DE S.F.F.	FECHA DE PRUEBA	HORA DE PRUEBA	CARGA APLICADA
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
PROMEDIO				Kg.

PRUEBA DE MICROFILTRACIÓN

SELLADOR DE FOSETAS Y FISURAS MEDENTAL, FOTOPOLIMERIZABLE

MUESTRA	FECHA DE COLOC. DEL SELLADOR	TERMOCICLADO 5-45 ± 1 °C (2000 ciclos)	FECHA DE COLOC. DE TINCIÓN (4 hrs.)
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

SELLADOR DE FOSETAS Y FISURAS MEDENTAL, AUTOPOLIMERIZABLE

MUESTRA	FECHA DE COLOC. DEL SELLADOR	TERMOCICLADO 5-45 ± 1 °C (2000 ciclos)	FECHA DE COLOC. DE TINCIÓN (4 hrs.)
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

PRUEBA DE MICROFILTRACIÓN

SELLADOR DE FOSETAS Y FISURAS MEDENTAL, FOTOPOLIMERIZABLE

MUESTRA	OBSERV. # 1		OBSERV. # 2		OBSERV. # 3		OBSERV. # 4		OBSERV. # 5	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										

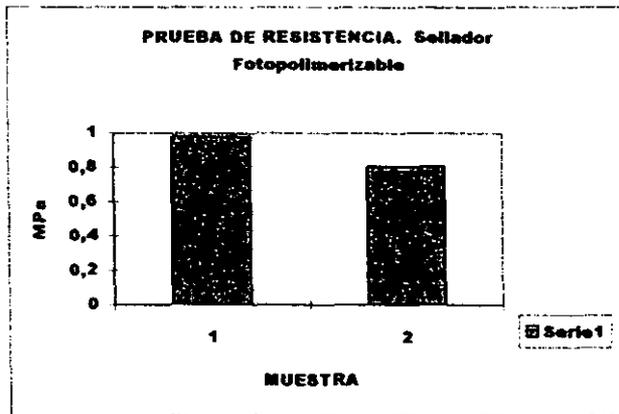
SELLADOR DE FOSETAS Y FISURAS MEDENTAL, AUTOPOLIMERIZABLE

MUESTRA	OBSERV. # 1		OBSERV. # 2		OBSERV. # 3		OBSERV. # 4		OBSERV. # 5	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										

PRUEBA DE RESISTENCIA

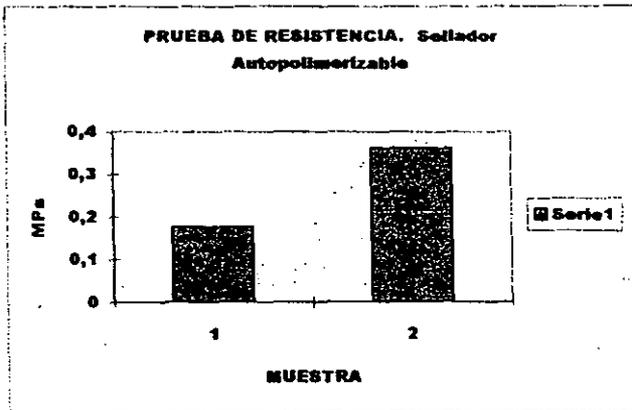
SELLADOR DE FOSETAS Y FISURAS MEDENTAL, FOTOPOLIMERIZABLE

MUESTRA	CARGA APLICADA EN Kg.	MEGAPASCALES
1	33	0,980
2	47	0,804
MEDIA	40	0,892
± DESVIACIÓN ESTANDAR	9,899	0,124



SELLADOR DE FOSETAS Y FISURAS MEDENTAL, AUTOPOLIMERIZABLE

MUESTRA	CARGA APLICADA EN Kg.	MEGAPASCALES
1	220	0.176
2	95	0.362
MEDIA	157.5	0.269
+ DESVIACIÓN ESTANDAR	88.388	0.131



t-test

Thursday, June 25, 1998, 16:58:05

Normality Test: Passed (P = 0.791)

Equal Variance Test: Passed (P = 0.301)

Group	N	Missing
auto	10	0
foto	10	0

Group	Mean	Std Dev	SEM
auto	14.439	5.852	1.851
foto	9.248	4.185	1.323

Difference 5.191

$t = 2.282$ with 18 degrees of freedom. (P = 0.035)

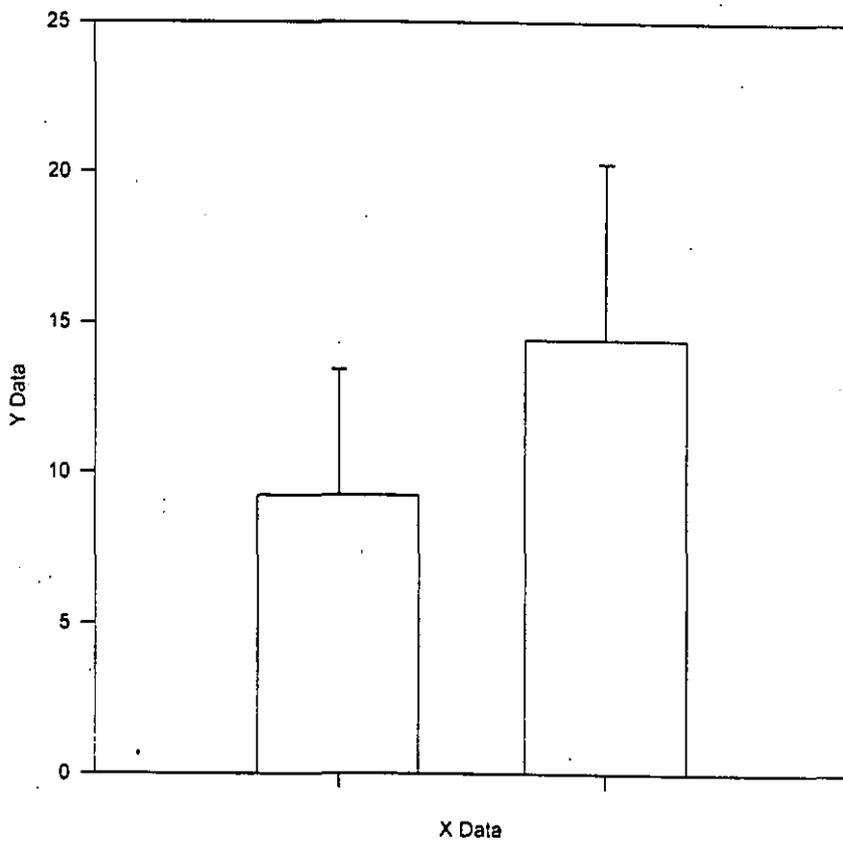
95 percent confidence interval for difference of means: 0.411 to 9.971

The difference in the mean values of the two groups is greater than would be expected by chance; there is a statistically significant difference between the input groups (P = 0.035).

Power of performed test with alpha = 0.050: 0.484

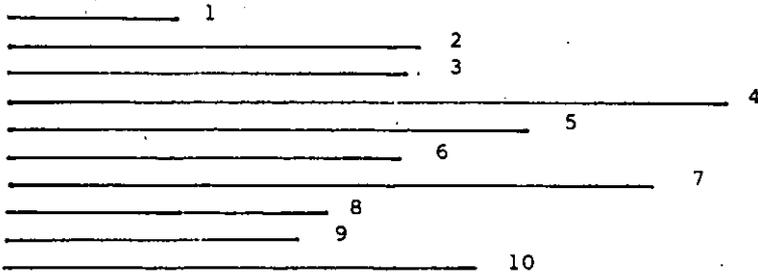
The power of the performed test (0.484) is below the desired power of 0.800. You should interpret the negative findings cautiously.

Bar Chart Column Means



" PRUEBA DE ADHESIÓN "

SELLADOR DE FOSETAS Y FISURAS MEDENTRAL, AUTOPOLIMERIZABLE



SELLADOR DE FOSETAS Y FISURAS MEDENTRAL, FOTOPOLIMERIZABLE

