

112  
2ej.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

ESTUDIO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA  
COMPRESIVA DE LOS SELLADORES DE RESINA E  
IONOMERO DE VIDRIO A UNA HORA.

*vº Bº Juio*

**T E S I S A**  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
CIRUJANO DENTISTA  
P R E S E N T A :  
PATRICIA GARRIDO MORALES

ASESOR: DR. MARIO PALMA C.



MEXICO, D. F.

1994

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **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 está 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.

## AGRADECIMIENTOS

A Dios por haberme permitido vivir  
y darme salud para poder llegar a  
una de mis metas fijadas.

A mis padres CARMEN Y ASCENCION  
por todo el apoyo y cariño in--  
condicional que me han brindado  
durante toda la vida.

A mis hermanos

LETY  
ARTURO  
ALEX  
JUAN CARLOS

Por la paciencia que me demos--  
traron a lo largo de mi carre--  
ra universitaria.

A LALO

Por ese amor, comprensión e optimismo  
que me ha demostrado a lo largo de mi  
formación universitaria .

A LALO

Por ese amor, comprensión e optimismo  
que me ha demostrado a lo largo de mi  
formación universitaria .

Al Dr. Mario Palma C. por su apoyo brindado en la elaboración de esta tesina.

Al Dr. Alejandro Martínez Salinas por brindarnos un especial apoyo lleno de optimismo en la elaboración de esta tesina.

Y gracias a todos los Drs. que compartieron sus conocimientos a todos los estudiantes durante la carrera universitaria de CIRUJANO DENTISTA.

**ESTUDIO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA COMPRESIVA DE LOS  
SELLADORES DE RESINA E IONOMERO DE VIDRIO ( A UNA HORA).**

# I N D I C E

## INTRODUCCION

### CAPITULO I

Acción de los selladores .....	3
Indicaciones.....	3
Propiedades deseables de un sellador.....	5
Selección del diente para el tratamiento.....	6

### CAPITULO II

Selladores a base de resina.....	9
Composición.....	9
Técnica de aplicación clínica.....	12
Importancia de la penetración del ácido grabador..	17

### CAPITULO III

Selladores de ionómero de vidrio.....	20
Composición.....	20
Técnica de aplicación clínica.....	21

### CAPITULO IV

Ventajas y desventajas de los selladores.....	24
Ventajas y desventajas de los selladores a base de resina.....	24
Ventajas y desventajas de los selladores de ionómero de vidrio.....	25

### CAPITULO V

Resistencia compresiva.....	26
Definición.....	26

Método de medición de resistencia.....26

## CAPITULO VI

Estudio comparativo de la resistencia compresiva de los selladores de ionómero de vidrio y resina a una hora.....	28
Revisión bibliográfica.....	28
Justificación.....	29
Objetivos.....	29
Hipótesis.....	29
Material y equipo.....	32
Método.....	33
Resultados.....	35
Conclusión.....	36
Discusión.....	36
BIBLIOGRAFIA.....	37

## I N T R O D U C C I O N

La odontología se ha preocupado por prevenir la caries con aplicaciones periódicas de fluoruro a niños, enjuagues bucales, pastas dentales y técnicas de cepillado adecuadas.

Esto no ha sido suficiente, por lo cual se crearon nuevas técnicas de prevención como es el uso de selladores de fosas y fisuras que se han empleado desde hace ya varias décadas teniendo éxito en la disminución de caries oclusales.

Se han empleado dos tipos de selladores de acuerdo al tipo de polimerización: los fotocurables y los autocurables, los primeros polimerizando con luz visible y los segundos por medio de un catalizador químico.

Los selladores presentan ciertas ventajas y desventajas de acuerdo a su aplicación clínica, en cuanto a ciertas propiedades como la retención, durabilidad, preferencia en su uso y por que no, a las posibilidades económicas, las indicaciones de parte del fabricante y el manejo adecuado del odontólogo.

Los selladores oclusales como método preventivo de la caries dental deberían de preservar sus características físicas, pero se ha comprobado que no es así debido a diferentes causas como son la técnica en la aplicación clínica, la calidad del material, etc.

Los selladores clásicos son a base de resina, y últimamente se están empleando también selladores de ionómero de

vidrio.

Este material ha demostrado su eficacia como material restaurador y como medio cementante siempre y cuando no se vea sometido a grandes cargas.

Es evidente que cuando es colocado en cara oclusal para sellar fisuras, recibirá carga masticatoria directa, y su integridad se verá comprometida.

Este estudio se propone determinar su resistencia física en comparación contra selladores a base de resina.

## C A P I T U L O . I

### ACCION DE LOS SELLADORES

El sellador de fosas y fisuras, debe ser capaz de penetrar la fisura, sellando esta y evitando así el ingreso de microorganismos y flúidos.

Actúan penetrando en fosetas y fisuras grabadas creando una barrera que impide la entrada a microorganismos en zonas rugosas o en defectos de esmalte.

### I N D I C A C I O N E S

- A) En prevención
- B) En operatoria

#### EN PREVENCIÓN

Puesto que la finalidad de los selladores se basa en la prevención de la caries al bloquear la fisura, la condición fundamental será siempre el de utilizarlo en dientes que no presentan caries.

- Molares temporales, de preferencia recién erupcionados para asegurar la ausencia de caries.
- Premolares y molares permanentes recién erupcionados, libres de caries.
- Zonas palatinas de dientes anteriores que presenten fosas y fisuras.

- Zonas de defectos estructurales en esmalte.

#### EN OPERATORIA .

En combinación con restauraciones preventivas.

La restauración preventiva permite la máxima conservación del tejido dentario sano.

La técnica consiste en identificar la caries mediante un examen visual meticulouso cuidando que la superficie oclusal se encuentre perfectamente seca. Se anestesia la pieza y se aísla con dique de hule. Se procede a realizar una microcavidad mediante fresas muy delgadas, cuidando de eliminar únicamente tejido cariado, se protege la dentina expuesta con hidróxido de calcio para formar una protección pulpar; se graban los bordes del esmalte de la cavidad y el esmalte junto a los surcos susceptibles. Por lo general se graba con ácido fosfórico al 37% durante 60 seg., se lava bien el diente durante aproximadamente 40 a 60 seg., cuidando de que el agua y aire estén libres de contaminantes, se seca y se aplica una capa delgada de un agente adhesivo de la resina, la cavidad se rellena con una resina fotocurable compuesta para posteriores. Inmediatamente se coloca el sellador sobre la cara oclusal o áreas susceptibles y se evalúa la oclusión para ajustarla si es necesario.

INDICACION EN ODONTOPEDIATRIA: Para evitar caries en niños menores, que aún no tienen o no pueden llevar a cabo una técnica de cepillado satisfactoria.

## PROPIEDADES DESEABLES DE UN SELLADOR

- Debido a características anatómicas de fosas y fisuras, los selladores deben ser inicialmente fluidos, con capacidad de escurrimiento para que permita entrar adecuadamente a las fosas y fisuras
- Deben ser insolubles en el medio bucal.
- Presentar características de unión mecánica y adhesiva al tejido dentario (adhesión y sellado).
- Estabilidad dimensional: ausencia de cambios volumétricos ( baja contracción de polimerización )
- Resistencia al desgaste y a la abrasión.
- Indestructibilidad ante diferentes cargas masticatorias.
- Estética
- Preferentemente pigmentado, que facilite su control.
- Fácil manipulación.
- Que actúe como agente anticariogénico.

## SELECCION DEL DIENTE PARA EL TRATAMIENTO.

Se somete a un buen Juicio Profesional la selección de los dientes para aplicar selladores, ya que la morfología de fosas y fisuras es muy compleja.

El Odontólogo conoce de antemano la susceptibilidad de la caries en superficies dentales con fosas y fisuras debido a la forma y profundidad de dichas estructuras por lo cual se ha intentado crear un sistema de clasificación de acuerdo a la configuración anatómica de fosas y fisuras.

A menudo se han descrito dos clases principales de fosas y fisuras:

- 1) Fisura poco profunda, amplia con forma de V.
- 2) Fisura profunda y angosta con forma de I bastante estrecha o forma constrictiva y algunas veces con una terminación bulbosa y que pudiera parecer cuello de botella, pues presenta un aspecto hendido muy angosto con una base mayor conforme se extiende a la unión amelodentinaria. Las fisuras también llegan a presentar varias ramificaciones. La fisura provee un nicho para la acumulación de la placa y se dificulta su remoción. La velocidad a la que avanza el proceso en la superficie se relaciona con el hecho de que la profundidad de la fisura se encuentra muy cerca de la unión amelodentinaria y dentina subyacente, muy susceptible a la caries.

La morfología de las superficies oclusales varía de un diente a otro y en cada persona. Se ha visto que un premolar "típico" por lo regular presenta una fisura primaria con tres o cuatro fosetas.

En el molar "típico" las fisuras primarias, secundarias y suplementarias pueden presentar hasta diez fosetas independientes.

En conclusión se podría decir que las superficies oclusales de los primeros y segundos molares primarios, primeros y segundos premolares y primeros, segundos y terceros molares permanentes son candidatos potenciales para ser sellados. También deben considerarse otras superficies donde existan -- fosas y fisuras; específicamente las superficies linguales de los incisivos superiores permanentes, las superficies bucales de los molares inferiores y las superficies linguales de los molares superiores.

Generalmente los selladores están indicados para ser -- usados en niños, pero los adultos también pueden ser candidatos a recibirlos si son considerados propensos a desarrollar caries en fosetas y fisuras.

Se hacen dos consideraciones importantes cuando se seleccionan dientes para ser sellados:

- 1) La morfología de las fosetas y fisuras debe ser profunda, ya que los molares y premolares que no tienen estas características han sido frecuentemente excluidos debido a la

menor susceptibilidad al ataque de la caries. También es probable que la retención del sellador pudiera no ser tan permanente en estos dientes debido a su anatomía.

2) Los dientes deben de estar lo suficientemente erupcionados para que pueda mantenerse un campo totalmente seco.

## CAPITULO II

### SELLADORES A BASE DE RESINA

#### COMPOSICION

Antiguamente se habia empleado como sellador un material llamado cianoacrilato, varios estudios demostraron que este no era adecuado como sellador, debido a su degradación bacteriana en la boca con el tiempo. En la actualidad se han empleado varios tipos de resina con o sin relleno, los diferentes tipos de relleno son a base de cuarzo, vidrio y porcelana para mejorar su resistencia, aunque en realidad muy pocos selladores presenta este tipo de relleno.

La mayoría de los selladores conocidos estan hechos a base de una resina líquida, cuya baja viscosidad permite una mayor fluidez y microfiltración sobre fosas y fisuras.

Estas están compuestas a base de la reacción del Bisfenol A con glicilmetacrilato compuesto conocido como Dimetacrilato (Bis-GMA). Este compuesto Bis-GMA es un componente principal de la mayoría de los composites restaurativos.

Los productos que se hayan en el comercio son a base de resina poliuretano, o por lo general de resina Bis-GMA. La resina Bis-GMA puede ser polimerizado por medio de un sistema amina-peróxido de la manera corriente. Un sellador de este tipo presenta como iniciador el éter metilbenzoína o utiliza luz ultravioleta como iniciador. Cabe señalar que en la actualidad las ondas de luz ultravioleta que emite la lámpara

puede provocar un daño a la retina con el uso a largo plazo por lo cual se introdujo la fotoactivación de los selladores por medio de una lámpara de luz visible, aunque también exige protección ocular, por la intensidad de la luz creada.

#### TIPOS DE SELLADORES.

Se han dividido a los selladores de acuerdo al tipo de polimerización que se emplea.

Existen dos tipos de selladores de fosas y fisuras:

- 1) autopolimerizables
- 2) fotopolimerizables

#### SELLADORES AUTOPOLIMERIZABLES.

Los fabricantes de los selladores autopolimerizables --- proveen un catalizador (peróxido de benzoilo) , que se mezcla con un monómero de resina para endurecer el material.

Este sistema autopolimerizable (curado químico) com ---- prende la mezcla de dos líquidos, una resina base y una catalizadora. El material endurece mediante una reacción exo--- térmica, por lo regular en uno a dos minutos.

#### SELLADORES FOTOPOLIMERIZABLES

Los selladores activados por luz suelen presentarse en - un solo líquido que contiene un iniciador que es el éter metilbenzoico, que es activado por medio de una onda de luz vi-

sible, que polimeriza en un lapso de 10 a 20 seg. Es importante recalcar que el uso de luz ultravioleta como agente polimerizante de los selladores fotocurables previene daño a la retina con el uso a largo plazo.

Los beneficios obtenidos de los selladores fotocurables en comparación con los autocurables son:

- a) La polimerización ocurre en solo 10 a 20 seg.
- b) No se requiere mezclar las resinas lo que evita la formación de burbujas, caso contrario de los selladores autocurables, que requiere dicha mezcla.
- c) La viscosidad del compuesto permanece constante durante su aplicación lo que facilita que el material se filtre en los poros del esmalte grabado y el sellador no polimeriza hasta que se aplica la luz visible.

Existen en el mercado selladores pigmentados y otros transparentes, los primeros por lo regular de color blanco opaco, rosa transparente o ámbar. Se aconseja usar selladores pigmentados para facilitar su identificación de parte del odontólogo y los padres para llevar un mejor control.

## TECNICA DE APLICACION CLINICA

En la actualidad una variedad considerable de selladores que han sido evaluados clínicamente. El fabricante de cada uno de los selladores conocidos prevee detalladas instrucciones con respecto a la manera de aplicación recomendada para cada material, es importante seguir las instrucciones para lograr mejores resultados, debido a que es crítica la técnica de aplicación; estas instrucciones deben ser leídas cuidadosamente y seguidas con minuciosidad para llevar a un máximo los beneficios para el paciente.

Los pasos para la aplicación de los selladores son:

- 1) Selección del diente
- 2) Profilaxis
- 3) Aislado y secado
- 4) Grabado del esmalte
- 5) Colocación del sellador
- 6) Inspección posterior a la colocación

### SELECCION DEL DIENTE

Se eligen preferentemente dientes posteriores que posean fosas y fisuras profundas, ya que son las más susceptibles a caries, en algunas ocasiones también se aplican selladores a dientes anteriores, los cuales presentan fosas y fisuras en caras palatinas.

## PROFILAXIS

Se realiza una limpieza minuciosa de los dientes seleccionados. Se remueven inicialmente todos los materiales exógenos de las superficies oclusales. Se usan copas de hule o cepillos para profilaxis con una pasta acuosa de un abrasivo como la piedra pómez. El uso de pastas profilácticas que contengan fluoruro hará que la superficie del esmalte sea más resistente al grabador y por lo tanto puede disminuir la retención del sellador. Se enjuaga a fondo la superficie dental para quitar la pasta profiláctica y los desechos bucales y se seca la superficie.

## AISLAMIENTO

Es indispensable aislar el campo operatorio, de preferencia con dique de hule y obtendremos un campo ideal, si no fuera posible colocarlo se puede aislar con rollos de algodón y succión adecuada para eliminar la saliva del campo operatorio.

## GRABADO DEL ESMALTE

El objetivo de grabar esmalte es el de adquirir una mayor retención del sellador.

Se aplica el agente grabador que por lo común es ácido fosfórico al 37% con un pincel delgado, una torunda de al--

godón o una miniesponja durante 60 segundos en dientes permanentes y 120 segundos en dientes temporales. La técnica de grabado ácido nos creara microporosidades en la superficie del esmalte.

Se lava la superficie del diente con agua y aire a presión por 10 segundos, esto retira de la superficie grabada, el grabador y los productos de la reacción.

Las zonas desmineralizadas deben de aparecer de un tono blanco tiza, si no es así se procedera a grabar nuevamente la superficie por otros 60 segundos.

Se debe evitar la contaminación con saliva, o el contacto con la lengua del paciente o tejidos blandos con la zona desmineralizada, de igual forma debe evitarse el contacto con rollos de algodón húmedos, ya que traerá como resultado una menor retención del sellador.

#### COLOCACION DEL SELLADOR

La aplicación del sellador variara de acuerdo con el tipo de sellador que se utilice, el operador debe seguir las instrucciones del fabricante.

Cuando se utilizan selladores autocurables deben unirse líquido catalizador y la base en una proporción de 1:1. Una mezcla de dos gotas puede ser utilizada para un molar y un premolar. Si mas de dos dientes estan siendo tratados en un cuadrante deben hacerse las mezclas separadas, ya que el tiempo de trabajo del sellador es muy corto.

Los selladores autopolimerizables permiten un tiempo de trabajo muy corto de uno a dos minutos, antes de que aumente su viscosidad y no penetre adecuadamente en las fosas y fisuras. Cuando el sellador polimeriza e incrementa su viscosidad ya no fluirá fácilmente en los microporos del esmalte, lo que resultara será una fuerza de adhesión mas debil. El sellador se distribuirá por medio de un pincel desechable, desplazandolo sobre la superficie grabada y seca. El sellador se debe de extender en todas las inclinaciones vestibulares y linguales de la superficie oclusal. Si más de un diente en un cuadrante deben ser sellados el diente mas posterior deberá ser el primero en recibir el tratamiento, ya que mantener el campo operatorio seco es más difícil en los dientes posteriores.

Los selladores fotocurables no requieren ser mezclados. El tiempo de trabajo se adapta a la situación, ya que el operador controla el inicio de la polimerización. El sellador debe ponerse utilizando el aplicador que se incluye, aunque algunas marcas pueden usarse directamente de la botella a la superficie por medio de un pincel fino. Después que el sellador a sido colocado es polimerizado con la fuente de luz apropiada.

## INSPECCION POSTERIOR A LA APLICACION

El diente debe mantenerse aislado hasta que se revise el sellador, se inspecciona visualmente y con un explorador después de la polimerización.

Si las fosetas y fisuras no fueran cubiertas completamente o si existe una burbuja de aire en la superficie, se puede aplicar mas sellador después de asegurarse de que el diente no ha sido contaminado, ya que de otra manera éste tendra que ser grabado durante aproximadamente 10 segundos. lavado y secado antes de añadirse el sellador nuevamente.

Se evalúa la oclusión de la superficie oclusal sellada para establecer si hay material excedente y es preciso quitarlo. El niño tolera con facilidad una discrepancia pequeña en la oclusión pues si el sellador no contiene relleno sufre una mayor abrasión permitiendo la relación adecuada de los dientes.

En caso contrario si se emplea material con relleno y existe una interferencia oclusal hay que checar la oclusión con papel de articular y ajustar la oclusión si es necesario. Hay que eliminar excesos de selladores que puedan haber fluido sobre el reborde marginal o la zona cervical, con una fresa redonda chica o un instrumento filoso. Una vez checada la oclusión, se debe indicar al paciente que debe visitarnos periodicamente para una revisión de seguimiento

y reaplicación del sellador, junto con otras medidas preventivas.

## IMPORTANCIA DE LA PENETRACION DEL ACIDO GRABADOR EN FOSAS Y FISURAS

La efectividad de los selladores de fosas y fisuras para la prevención de caries oclusal esta bien documentada. El sellador debe permanecer intacto y adherido al esmalte para mantener su efecto benéfico.

La base de la retención del sellador es la técnica de grabado por ácido, que fue descrita por Buonocore, en 1952.

El utilizó ácido fosfórico para crear una interface mecánica con y el esmalte. Para asegurar la retención de un sellador, deberá ser grabada la mayor superficie del esmalte con una técnica meticulosa.

La longevidad de un sellador es crítica en su efectividad preventiva. Un factor que puede afectar la longevidad del sellador es la y abrasión del material. Si el sellador no pasa a la parte mas profunda de la fisura, que fue grabada con ácido se pierde la retención del sellador y fracasará. La integridad del sellador, por lo tanto es crucial para la prevención de caries y es directamente dependiente del esmalte tratado con ácido grabador.

Recientemente el ácido fosfórico ha sido presentado en forma de gel, con la ventaja clinica distintiva de un mejor manejo y colocación. Este control de aplicación reduce la posibilidad de que el ácido fluya hacia los tejidos gingiva--

les y minimiza que se grave el diente adyacente.

Estas son propiedades muy deseables, especialmente cuando se trata con niños pequeños Walker y Vann compararon la solución del ácido grabador y el gel grabador en superficies lisas de esmalte y reportaron un mejor patrón de grabado utilizando la solución grabadora.

Sheyholesma y Brandt creyeron que utilizando un gel viscoso se reduce la efectividad del ácido. La razón es que la reacción química ocurre con el ácido es gradualmente neutralizado por la reacción causada por productos en esa zona.

Cuando se utiliza un gel grabador viscoso, la habilidad de mantener fresco el ácido en esta interfase se pierde.

En contraste Brannstrom, en dos estudios separados, no encontro diferencias en el grado de irregularidad en la superficie, cuando utilizo gel o solución ácido-grabador. El favoreció el uso de la forma de gel por superiores ventajas de manejo.

En una reciente investigación realizada por Garcia-Godoy y Gwinnet compara el ácido fosfórico líquido y diferentes viscosidades en los ácidos en forma de gel. Reportaron que no habia diferencias distinguibles en la zona oclusal, cuando se trato con variadas formas de ácidos grabadores.

A causa de la naturaleza tixotropica de la forma en gel la habilidad de penetrar en las fisuras y fosetas de los dientes permanentes es cuestionable. Aún mas

si la retención del sellador es dependiente de la cantidad del esmalte grabado, es imperativo que las superficies sean acondicionadas para ser grabadas a su máxima profundidad en fosas y fisuras.

La incapacidad del ácido para penetrar en una fisura no es dependiente de la forma del ácido, sino de la presencia de dentritus en la zona a grabar. Si la eficacia de un sellador depende de la integridad de la unión de la resina con el esmalte, es crítico que el grabar el esmalte sea de la manera más completa, abarcando principalmente las fosetas y fisuras de las superficies oclusales. Sería deseable tener una superficie uniforme de grabado del área que será sellada para incrementar las zonas de unión.

## CAPITULO III

### SELLADORES DE IONOMERO DE VIDRIO

#### COMPOSICION

En 1969 en el laboratory of the Government fue inventado el ionomero de vidrio, que fue el resultado de un programa de trabajo para eliminar algunas deficiencias de los cementos dentales de silicato.

Más tarde en el año de 1971 los doctores Wilson y Kent lo reportaron y hasta la fecha se ha ido perfeccionando.

Este material consiste en un polvo y un líquido. El polvo de ionomero de vidrio es un vidrio de aluminio silicato --- junto con fluoruros, su preparación se lleva a cabo calentando partículas de cuarzo, aluminio, fluoruros metálicos y fosfatos metálicos, hasta que se funden en una masa que es de consistencia líquida y se enfría bruscamente. Con lo que se obtiene un vidrio de color blanco lechoso y este es triturado para obtener un polvo muy fino. La composición por peso de estos polvos es de 34.3% de fluoruro aluminico, 9.9% de fosfato de aluminio, 29% de dióxido de silicio, 18.6% de dióxido de --- aluminio, y 3% de fluoruro sódico. el material resultante contiene cerca de un 20% fluor por peso.

El líquido es una solución acuosa de ácido poliacrílico o polialquenoico y agua, con ciertos aditivos como el ácido itacónico y el ácido tartárico. El ácido itacónico reduce la viscosidad del líquido poliacrílico, mientras el ácido tartárico le suministra mejores propiedades de manipulación.

El líquido tiene la capacidad de formar enlaces hidrógeno con el colágeno y los componentes inorgánicos de la estructura dental, particularmente con el calcio (quelación). Esta quelación proporciona un enlace químico entre el material de restauración y la estructura dental, por lo tanto la retención mecánica es menos importante cuando se trabaja con estos materiales.

#### TECNICA DE APLICACION CLINICA DEL SELLADOR DE IONOMERO DE VIDRIO

- 1.- Limpiar con polvo de piedra pómez la superficie dental, luego aislar con dique de hule para mantener en un medio aislado las piezas dentales a tratar ya que deben de mantenerse en un medio seco, libre de saliva que interfiera con la adhesión.
- 2.- Limpiar el esmalte con el líquido del cemento durante 45 segundos, transcurrido el tiempo secaremos con aire a presión durante 30 ó 60 segundos, todo esto con la finalidad de aumentar la fuerza de unión entre el cemento y el esmalte, debemos de fijarnos de que el líquido del cemento entre lo mas perfectamente posible a todas las fosas o fisuras.

- 3.- Mezclar el polvo y el líquido según las instrucciones del fabricante. La mezcla debe ser brillante al momento de llevarse a las fosas y fisuras ya que esto indica que todavía hay ácido poliacrílico libre para adherirse a la estructura dental.
- Terminando de hacer la mezcla, está la llevaremos a la jeringa que incluye el fabricante en el estuche, con la finalidad de que nuestra mezcla sea inyectada perfectamente sobre las fosas y fisuras. Si nuestro estuche no incluye jeringa, la mezcla de ionómero de vidrio será llevada a las fosas y fisuras con una espátula. Debemos de extender perfectamente nuestro material sobre las fosas y fisuras para que queden bien selladas, esto con ayuda de un pincel fino.
- 4.- Aplicaremos luz visible sobre el material durante 10 ó 20 segundos hasta que polimerice.
- 5.- Proteger la restauración con un barniz impermeable para evitar la absorción o pérdida de agua durante las siguientes 24 horas.
- 6.- Checar la oclusión y eliminar interferencias oclusales en caso de que existan, es recomendable hacer estos ajustes oclusales un día después, ya que si se hace inmediatamente absorbe agua o puede deshidratarse presentando menor resistencia al desgaste y a cargas masticatorias.

Los excedentes los retiraremos con una fresa de diamante de grano fino a baja velocidad e utilizaremos vaselina o manteca de cacao como lubricante.

## C A P I T U L O I V

### VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LOS SELLADORES

#### VENTAJAS DE LOS SELLADORES A BASE DE RESINA

- Adhesivo previa la modificación del sustrato dentario con agentes de grabado ácido e imprimidores.
- Buen sellado.
- Insolubilidad en el medio bucal.
- Capacidad adhesiva que permite la conservación del tejido dentario sano.

#### DESVENTAJAS DE LOS SELLADORES A BASE DE RESINA

- Es difícil garantizar a los padres de que los selladores funcionan a la perfección, pues no podemos afirmar que con la colocación de un sellador no habrá caries.
- En caso de que se empleen selladores transparentes, los padres no los ven, y para mostrárselos debemos de pasar un explorador antes y después de la colocación del sellador para que noten la diferencia.
- Presentan abrasión y desgaste en las zonas oclusales.

## VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LOS SELLADORES DE IONOMERO DE VIDRIO

### VENTAJAS

- Buenas propiedades físicas en general.
  - Estética.
  - Biocompatibilidad.
  - Adhesión al tejido dentario.
  - Poseen efecto anticariogénico por su alto contenido de fluor que va desprendiéndose lentamente del material, reduciendo por lo tanto la incidencia de caries recurrente.
  - Poseen un coeficiente de expansión térmica similar a la de la estructura dental, por lo tanto nos da un buen sellado marginal.
- Estas propiedades se deben al polvo de vidrio.

### DESVENTAJAS

- Estos cementos presentan una elevada acidez si se coloca cerca de la pulpa.
- Si se le permite desecarse se deteriorarán rápidamente.
- Son muy solubles en los fluidos bucales.
- No son susceptibles de pulido, se teñirán rápidamente y tendrán un desgaste importante debido a su bajo nivel de dureza.
- Su técnica operatoria es laboriosa.
- No resisten el choque masticatorio directo.

## CAPITULO V

### RESISTENCIA A LA COMPRESION

#### DEFINICION

Cuando una carga esta constituida por dos fuerzas de igual direcci3n (actuando sobre una misma recta) y en sentido contrario tendiendo a disminuir la longitud del cuerpo (aplastarlo, comprimirlo), se inducen dentro de 6l tensiones que se denominan compresivas.

Simultaneamente se produce una deformaci3n en compresi3n y se estudia la tensi3n m3xima que se puede llegar a inducir, se hablar3 de resistencia compresiva o a la compresi3n. Entonces cuando deseamos saber la resistencia de un material, lo que queremos saber es la maxima tensi3n que soportar3 sin tomar en cuenta los peque1os cambios que se producen en la superficie.

La resistencia entonces se define como la maxima tensi3n que la estructura soportar3 antes de su ruptura.

#### METODO DE MEDICION DE RESISTENCIA

En los 6ltimos a1os se populariz3 una prueba para determinar esta propiedad de los materiales. Es la prueba de compresi3n diametral para la tensi3n.

En este método, se ejerce carga de compresión sobre el diámetro de un cilindro corto.



Prueba de compresión diametral. La carga de compresión es aplicada en el diámetro de un cilindro. Las flechas indican la dirección de la tensión.

La resistencia se calcula con la siguiente fórmula

$$T_s = \frac{2F}{\pi \times d \times l}$$

$T_s$  = resistencia en Mpa.

$F$  = carga soportada hasta el momento de la fractura.

$d$  = diámetro del espécimen.

$l$  = largo del espécimen.

En la actualidad la resistencia de muchos materiales frágiles se determina por este método. La prueba se realiza fácilmente y proporciona excelente capacidad de reproducir resultados.

## REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

### ESTUDIO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA COMPRESIVA DE LOS SELLADORES DE IONOMERO DE VIDRIO Y RESINA ( A UNA HORA )

En el año de 1924 Hyatt y Bodecker proponen la técnica de odontotomía profiláctica que consistía en la eliminación de fosas y fisuras para posteriormente sellarlas con algún tipo de restauración; otros autores posteriormente sugirieron el uso de nitrato de plata amoniacal o el cloruro de zinc y ferrocianuro de potasio para prevenir la caries.

A partir de 1962 Buonocore realizó trabajos sobre grabado ácido y Bowen en resinas compuestas, por lo que surge la posibilidad de utilizar plásticos como agente preventivo, sellando fosas y fisuras.

Dentro de los diferentes materiales para el uso como sellante surgen los diacrilatos de Bis-GMA con o sin relleno, cianoacrilatos y poliuretanos y actualmente ionomero de vidrio.

Los selladores que anteriormente se utilizaban contenían un cianoacrilato que posteriormente fue excluido, debido a que este tipo de resina sufría con el tiempo una degradación bacteriana en la boca.

En la actualidad los selladores están compuestos a base de la reacción del Bisfenol A con glicilmetacrilato (Bis-GMA) el cual puede ser polimerizado por medio de luz visible o un catalizador químico.

La utilización de los selladores se justifica para la --  
prevención de caries oclusales, en esa zona, las fosas y fisu--  
ras profundas retienen mayor cantidad de microorganismos y --  
por lo tanto hay mayor susceptibilidad de caries.

Se ha visto en numerosos estudios, que los diferentes ti--  
pos de selladores existentes poseen la capacidad de penetrar  
las fosas y fisuras sellandolas, dado que una de las propieda--  
des de los selladores es su fluidez y una baja contracción de  
polimerización, lo que permite una mayor penetración dentro de  
la fisura, son insolubles en fluidos bucales y lo más impor--  
tante, conserva el tejido dentario sano.

Recientemente se ha estado utilizando como sellador de --  
fosas y fisuras al ionómero de vidrio, ya que este ha demos--  
trado ser un eficaz material como restaurador y como medio --  
cementante.

Este material fue reportado por los Drs. Wilson y Kent --  
en 1972 y hasta la fecha se ha ido perfeccionando.

Este material consiste de un polvo y un líquido; el pol--  
vo es un vidrio de aluminio-silicato con fluoruros y el liqui--  
do es una solución acuosa de ácido poliacrílico copolímeros,  
ácido itaconico, que reduce la viscosidad del líquido polia--  
crílico y ácido tartárico que proporciona mejores propie--  
dades de trabajo.

Una de las ventajas del ionómero de vidrio es su alto  
contenido en fluor que se libera lentamente del material, re-

duciendo la incidencia de caries. Pero por otra parte, el ionómero de vidrio se deteriora fácilmente si se le permite desecarse, no son susceptibles de pulido por que se tiñen y se desgastarán rápidamente debido a su bajo nivel de dureza.

Algunos de los estudios realizados han demostrado que los selladores a base de resina son resistentes a fuerzas compresivas debido a que poseen mayor capacidad de escurrimiento caso contrario de los selladores de ionómero de vidrio que no resisten el choque masticatorio directo.

Debido a las propiedades de los selladores a base de resina, a la manipulación adecuada que se le dé al material, etc. estos han demostrado una mayor resistencia a la compresión debido a su mayor capacidad de escurrimiento. Se ha visto que el ionómero de vidrio puede ser un material restaurativo de primera elección pero este no deberá ser sometido a cargas masticatorias directas que provoquen su fracaso.

## J U S T I F I C A C I O N

Dado el creciente uso de ionómero de vidrio para sellar fisuras es importante verificar su capacidad para resistir -- carga masticatoria y opinar sobre la conveniencia o inconve-- nencia de su uso.

## O B J E T I V O S

OBJETIVO GENERAL: Comparar la resistencia física de un se-- llador de ionómero de vidrio y otro a -- base de resina.

OBJETIVO ESPECIFICO: Obtener cifras de resistencia a la --- compresión de un sellador a base de ionómero de vidrio y otro a base de - resina.

## H I P O T E S I S

Dada su microestructura, el ionómero de vidrio como se--- llador de fosas y fisuras tendrá una resistencia a la com-- presión menor que los selladores convencionales a base de re-- sina.

## MATERIALES Y EQUIPO

- Sellador de fisura marca Concise 3M
- Sellador de ionómero de vidrio marca Vitremer 3M
- Anillo metálico de acero inoxidable para hacer las muestras
- Ambientador HANAU
- Máquina universal de pruebas INSTRON modelo 1137
- Losetas de vidrio (5x5 cm)
- Espátula
- Tornillo micrométrico Mitsitoyo
- Termómetro
- Lámpara de resinas (luz visible)
- Pequeños frascos de cristal
- Cronómetro
- Separador (vaselina)

## M E T O D O

De acuerdo a las instrucciones del fabricante, se preparará material suficiente para elaborar diez muestras de cada presentación.

Una mezcla estándar del material es colocada en un anillo de acero inoxidable con diámetro total de 25 mm., luz interna de 6 mm. de diámetro y 3 mm de largo que puede ser cubierto con un lubricante no reactivo (vaselina) para evitar que la muestra se adhiera. El anillo es colocado sobre un vidrio plano; el sellador a base de resina será colocado en la luz interna del anillo en cantidad suficiente para llenarlo, posteriormente la superficie del material será presionada con otro vidrio previa colocación de una banda de poliéster, manteniéndose la presión hasta la completa polimerización.

El mismo procedimiento será realizado con el sellador a base de ionómero de vidrio. Los dos materiales empleados serán fotopolimerizados por 20 seg. cada uno respectivamente.

De la manera descrita se harán diez muestras con cada material, cada muestra una vez sacada del anillo, se enjuaga y se coloca en un frasco, mismas que serán llevadas a un ambientador que las mantendrá a 37 grados centígrados de humedad relativa durante una hora, al término de la cual la muestra es retirada del ambientador y es sacada del frasco y envuelta en una toalla humedecida (dicha toalla tendrá un --

grosor de 0.5 mm), las muestras serán colocadas diametralmente entre las paredes de la máquina INSTRON y se aplica diametralmente carga compresiva con incremento constante a una velocidad de carga de 1 Cm/min. hasta la fractura.

Los resultados se reportarán como promedio aritmetico de cada grupo de las diez muestras.

## DESARROLLO

La prueba descrita se aplico a dos diferentes materiales empleados como sellador de fosas y fisuras, ionómero de vidrio y sellador a base de resina respectivamente, haciendose de cada uno de los materiales 10 muestras, de acuerdo a lo indicado por la norma 27 de la ADA. Las relaciones de polvo-- liquido y tiempo de espatulado para el ionómero de vidrio se realizaron siguiendo las instrucciones del fabricante. La mezcla de los dos liquidos de sellador a base resina, se realizo igualmente siguiendo las indicaciones del fabricante.

### SELLADORES DE IONOMERO DE VIDRIO

Este material se manipulo por 45 segundos y se utilizo una proporción de 2:2 para llenar el diametro de la luz interna del anillo que utilizamos para hacer nuestras muestras se le aplico luz visible por 20 segundos hasta su completa polimerización se introdujeron en el ambientador y una vez sacadas las muestras se les aplico diametralmente carga compresiva con incremento constante a una velocidad de carga de 1centímetro por minuto hasta la fractura.

## SELLADORES A BASE DE RESINA.

Se mezclaron las dos resinas liquidas en una proporción de 1:1 para llenar el diámetro de la luz interna del anillo que utilizamos para hacer las muestras, inmediatamente se le aplica luz visible por 20 seg. hasta que polimerize. Posteriormente se introdujeron en el ambientador y una vez sacados se les aplico carga compresiva con incremento constante a una velocidad de carga de 1 cm por minuto hasta su fractura.

## RESULTADOS

Resultados de la resistencia a la tensión diametral donde fue aplicada una velocidad de carga de 1 cm por minuto a los diferentes materiales empleados primero en promedio aritmetico de cada grupo de 10 muestras y posteriormente un resultado final aplicando la fórmula de resistencia a la tensión diametral.

## SELLADORES DE IONOMERO DE VIDRIO

M-1	98	M-6	145	M-10	126
M-2	171	M-7	165	RESULTADO FINAL	
M-3	73	M-8	109	...	
M-4	129	M-9	135	35.048524 Mpa.	
M-5	113				

SELLADORES A BASE DE RESINA

M-1 228

M-2 123

M-3 132

M-4 159

M-5 130

M-6 107

M-7 194

M-8 249

M-9 110

M10 172

RESULTADO FINAL 44.476134 Mpa

1 Mpa es igual a 10.2 kg fuerza por cm al cuadrado.

## C O N C L U S I O N

Se ha demostrado en este estudio que el ionómero de vidrio a pesar de presentar mejores propiedades físicas, como retención, adhesión, etc. no puede llegar a presentar una resistencia cuando se es sometido a cargas de tensión diametral en comparación con los selladores de resina, ya que estos últimos debido a su capacidad de escurrimiento demostraron su superioridad de resistencia ante fuerzas compresivas.

## D I S C U S I O N

El empleo del ionómero de vidrio como sellador de fosas y fisuras aún se encuentra en una etapa de investigación, ya que estos a pesar de presentar una mayor dureza, y en general mejores propiedades físicas en comparación con los selladores de resina, aún no soportan cargas masticatorias directas por lo cual su uso como sellador de fosas y fisuras aún es inconveniente o muy limitado, aunque posee la cualidad de liberar fluoruro que es considerado beneficioso para la estructura dental.

Dado a la capacidad de escurrimiento y microestructura de los selladores a base de resina siguen siendo más convenientes para sellar fosas y fisuras, mientras es incorporada la propiedad de mayor resistencia a cargas masticatorias al ionómero de vidrio en su uso como sellador, de parte de los fabricantes.

BIBLIOGRAFIA

- G. P De Craene, DDS  
C. Martens, DDS, Ph D  
R Dermaut DDS, Ph D  
The invasive pit-and- fissure sealing  
technique in pediatric dentistry: an SEM  
study of a preventive restoration.  
Journal of Dentistry for Children.  
January-February 1988 pag. 34-42
- Hala Z. Henderson DDS, MEd  
James C. Setcos, EdSc, MSc  
The sealed composite resin restoration.  
Journal of Dentistry for Children.  
July-August 1985 pag. 300-303
- Michael R. Brown DDS  
Frank J. Foreman, DDS  
John D. Burgess, DDS, MS  
James B. Summit, MS  
Penetration of gel and solution etchants  
in occlusal fissures  
Journal of Dentistry for Children  
July-August 1988 pag. 265-268
- Romero Nava Adoy  
Valoracion in vitro de penetracion y microfil-  
tracion de tres selladores de fosas y fisuras.  
Practica Odontologica Vol. 14 n. 2 pag. 15-20
- Robert J. Henry DDS, MS  
Roy G. Jerrell, DDS  
The glass ionomer rest-a -seal  
Journal of Dentistry for Children  
July-August 1989 pag. 283-287
- Theodore F. Croll DDS  
Vidrio ionomero para bebés, niños y adolescentes  
JADA (edición española) Año 6 n.4 1990 pag. 58-62
- Theodore F. Croll DDS  
Glass ionomers for infants, children, and adolescents  
JADA Vol. 120 January 1990 pag. 65-68
- Alan D. Wilson/John W. McLean  
Glass-Ionomers Cement  
Edit. Quintessence books Chicago 1988

- Anderson, John F. McCabe  
Materiales de aplicacion dental  
tr. Francisco Javier González Lagunas  
Rev. científica Eric Cabestany I Godes  
Barcelona. México Salvat 1988
- Harry F. Albers, DDS  
Odontología estética. Selección y colocación de materiales  
tr. Dra. Montserrat Catala Pizarro  
Edit. Labor, S.A Barcelona 1991
- Guzmán Báez Humberto José  
Biomateriales odontológicos de uso clínico  
Edit. CAT Colombia 1990
- Graham ., F.R.A.C.D.S. F.I.C.D F.A.D.I  
Atlas práctico de cementos de ionómero de vidrio.  
Guía clínica.  
tr. Dr. Eric Cabestany Carreras  
Rev. científica Dra. Jorgina Estany Castellá  
Salvat editores S.A Barcelona 1990
- Macchi, Ricardo Luis  
Materiales Dentales. Fundamentos para su estudio  
Buenos Aires; México Médica panamericana 1980
- Ralph E. Mc Donald/David R. Avery  
Odontología Pediátrica y del Adolescente  
Buenos Aires quinta edición. Edit. Médica Panamericana  
1992
- Dr. Ralph W. Phillips  
La ciencia de los materiales dentales de Skinner  
septima edición. Nueva Editorial Interamericana.  
México 1985
- Thomas K. Barber  
Larry S. Luke  
Tr. D.F.B. María Carsolio P  
Odontología pediátrica  
Edit. El manual Moderno, S.A de C.V  
México D.F 1985
- J.R Pinkham, B.S. D.D.S., M.S  
Tr. C.D. José Antonio Ramos Tercero  
Odontología pediátrica  
Interamericana Mc Graw-Hill  
México 1991