

149
21



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

DETERMINACION DE MICROFILTRACION EN
RESTAURACIONES CON COMPOMERO

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
CIRUJANO DENTISTA

P R E S E N T A :

LIDIA CAROLINA LOPEZ PANTOJA

DIRECTOR DE TESIS:

C.D. ALEJANDRO LOPEZ RODRIGUEZ

ASESORES DE TESIS:

C.D. JORGE GUERRERO IBARRA

C.D. ARTURO BOLANOS ANGELES



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

MEXICO, D. F.

V o B o
Lopez
12/22

1997



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 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.

A MI HIJO:

Porque su presencia ha sido y será siempre el motivo mas grande que me ha impulsado para lograr esta meta.

A MI ESPOSO:

Por ser parte de mi vida, por el apoyo incondicional, la comprensión y la tolerancia.

A MIS PADRES.:

Por la enseñanza, los consejos y sobre todo por el buen ejemplo de seguir siempre adelante

A MIS HERMANOS:

Por su compañía y porque entre bromas y juegos siempre surgieron palabras de aliento y fortaleza. Siempre contarán conmigo.

A MIS ABUELAS:

Por su cariño y porque siempre están presentes para apoyarnos.

AL C.D. ALEJANDRO LÓPEZ:

Por su apoyo para dirigir y asesorar esta tesina.

**AL C.D. JORGE GUERRERO Y
AL C.D. ARTURO BOLAÑOS:**

Por su paciencia y compartir conmigo sus conocimientos y experiencias en la realización de la misma.

**A LA U.N.A.M Y
A LA FACULTAD DE
ODONTOLOGIA:**

Por darme la oportunidad de ingresar y adquirir los conocimientos necesarios para mi formación profesional.

AGRADECIMIENTOS

INDICE

1. INTRODUCCION	1
2. MARCO DE REFERENCIA	3
2.1. DESARROLLO DE IONOMERO DE VIDRIO	3
2.2. DESARROLLO DE RESINAS	9
2.3. DESARROLLO DE COMPOMEROS	15
3. MICROFILTRACION	21
4. NORMA OFICIAL	24
5. PRESENTACION DEL PRODUCTO	26
6. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	28
7. JUSTIFICACION DEL ESTUDIO	29
8. HIPÓTESIS	30
9. OBJETIVOS	31
9.1. OBJETIVO GENERAL	31
9.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS	31
10. METODOLOGIA	32
10.1. MATERIALES	32
10.2. METODOS	33
11. RESULTADOS	36
12. RESUMEN	37
13. CONCLUSIONES	39
14. DISCUSION	40
15. BIBLIOGRAFIA	41

EVOLUCIÓN HISTÓRICA

En la formación académica y preparación práctica que recibí en la Facultad Odontología, utilice una diversidad de materiales en la práctica clínica, pero en particular tuve la oportunidad de conocer uno nuevo llamado ionómero de vidrio, que gracias a sus propiedades físicas y químicas superiores a las de otros materiales, se obtenían tratamientos con excelentes resultados en los pacientes, esto impulsaba a la población odontológica a seguir usándolos y conocer más sobre ellos.

Con la finalidad de elevar la calidad en los tratamientos dentales, constantemente se realizan una serie de estudios a los materiales que ya existen, incluso, se han sometido a combinaciones entre ellos, por ejemplo, ionómero de vidrio modificando con resina compuesta, y han logrado como resultado de esto reunir las propiedades y ventajas de ambos materiales. Este nuevo material, algunos fabricantes lo han llamado ionómero de vidrio modificando con resina y otros lo han nombrado simplemente compomero ésta diferencia en la terminología, ha causado confusión entre profesores, alumnos y Cirujanos Dentistas en general.

Esta investigación pretende hacer un estudio sobre la microfiliación que se presenta en dientes restaurados con un material híbrido llamado compomero. Cabe mencionar que al mismo tiempo, se estará realizando un estudio similar de microfiliación, pero en restauraciones de ionómero de vidrio modificando con resina.

Como una de las etapas fundamentales para alcanzar el objetivo de la investigación, me he planteado llevar a cabo un estudio sobre la microfiltración presente en los compomeros tomando como base la recopilación bibliográfica sobre los perfiles técnicos y pruebas sobre sus propiedades que se han realizado en diversos estudios.

Finalmente por medio de esta investigación, se podrá apreciar el grado de microfiltración que se presenta con el material sometido al estudio, considerando los actuales sistemas de adhesión que disminuyen en un grado apreciable el problema de microfiltración y por ende la longevidad de la restauración.

2.1. DESARROLLO DEL IONOMERO DE VIDRIO

“El Dr. Oscar Hagger, químico suizo, trabajo en la compañía de amalgama dental en 1951, fue el primero en demostrar adhesión a la estructura dental dando un glicerol fosfórico y un ácido dimetacrilato bajo catalizadores polimerizables.” (4). La elaboración de este trabajo conduce al desarrollo de la adhesión iniciando así grandes cambios en la investigación científica.

Mas adelante aparece un nuevo material, “cemento de ionómero de vidrio por Wilson y Kent en 1969. Tuvo un hecho significativo avaluable en los primeros tiempos de los materiales dentales de restauración, ya que estos tenían un largo periodo de adhesión a la estructura dental.” (5).

Un año más tarde “ Mc. Lean y Wilson, refinan los aspectos clínicos de estos cementos. Subsecuentemente Mc. Lean publica unos artículos perfilando las mejores y esenciales propiedades de los cementos de ionómero de vidrio. Ellos definieron la mezcla resultante de polvo de vidrio y el ácido polialquenóico bajo una reacción ácido-base”. (5).

En la antigua historia de los cementos la relativa fragilidad y solubilidad limitaba el uso de este material. Para superar estas deficiencias se iniciaron una serie de estudios y se manejaron las siguientes alternativas; “los fabricantes proveen de barniz para intentar asegurar la reacción química que se da en la mezcla, pero no fue suficiente, otra técnica alternativa logró vencer el problema. El exceso de iones calcio fue

durante la fabricación, reduciendo el periodo de tiempo ocupado por un ion calcio en la reacción y permitiendo que actúen más pronto los iones de aluminio. Este tipo de cemento fue mejorado por Earl, Mount y Hume en 1989, cuando mostraron que el uso de la misma viscosidad como simple componente, la activación con luz y el barniz de la resina blanda provieron un mejor sellado al colocar la nueva restauración y daría una mejor y completa translucidez satisfactoria en la actividad oral".(4)

DESCRIPCIÓN DE LOS CEMENTOS DE IONOMERO DE VIDRIO.

Los cementos de ionómero de vidrio consiste en un vidrio de aluminio y silice con un alto contenido de fluoruros que van a interactuar con un ácido polialquenóico. El resultado de esta interacción serán partículas de vidrio sostenidas por una matriz propia de la disolución de la superficie de las partículas de vidrio por el ácido.

Los cementos convencionales tienen los siguientes componentes esenciales:

Polvo: Vidrio de aluminio y silice, con alto contenido de fluoruros

Líquido: Ácido polialquenóico (ácido poliacrílico)

REACCIÓN ACIDO-BASE:

Al mezclarse el polvo y el líquido se producirá una reacción química liberándose iones calcio, flúor y aluminios; que se van a unir con los núcleos de vidrio. Los radicales que se liberan (COOH) se van a unir al esmalte y dentina del diente y los núcleos que no reaccionan se encuentran atrapados en una capa de silice. Los componentes llevarán un orden para reaccionar, los primeros que lo hacen son los fluoruros de calcio, por ser los más sensibles y son los que duran más y si predomina proporcionarán más estética ; los iones de aluminio reaccionarán después por ser menos solubles y más fuertes.

Esta reacción química que se da en los cementos de ionómero de vidrio es muy prolongada, el fraguado inicial se puede alcanzar a los cuatro minutos, pero el terminado de la reacción se dará quizá hasta los seis meses, esto en los ionómeros de fraguado lento. Cuando se fabrica el polvo y se elimina de la superficie del vidrio los excesos de iones calcio el

inicia antes terminado la reacción ácido-base hasta en dos semanas, éstos son los ionómeros de fraguado rápido.

APLICACIÓN Y CLASIFICACIÓN:

La aplicación y clasificación que Wilson y Mc Lean dieron a los cementos de ionómero de vidrio convencionales fue la mejor y la más aceptada: (4)

Tipo I.- Cementar coronas, puentes, incrustaciones y brackets de ortodoncia.

Tipo II.- Cemento de restauración.
Cemento de restauración estética.
Cemento de restauración reforzado.

Tipo III. Protector pulpar.

La química es esencial y la misma para las tres categorías pero la diferencia radica en la variación de la proporción polvo-liquido y en las partículas de polvo. Por ejemplo es necesario que para el tipo I las partículas no estén grandes, no mas de 10 micras, este es el tamaño satisfactorio para el buen espesor de película. El cemento de restauración requiere propiedades físicas óptimas. La proporción puede cambiar para el tipo III, dependiendo el uso que se vaya a dar: como un revestimiento el contenido de polvo es bajo o como base se incorpora la mayor cantidad de polvo, ambos no requieren propiedades físicas elevadas.

PROPIEDADES DE LOS IONOMEROS DE VIDRIO CONVENCIONALES: (15)

- ◆ Se adhieren directamente a esmalte y dentina.
- ◆ Liberan iones fluoruro durante años, que son absorbidos por la sustancia dental adyacente.
- ◆ Biocompatibles.

- ◆ Liberan iones fluoruro durante años, que son absorbidos por la sustancia dental adyacente.
- ◆ Biocompatibles.
- ◆ Sencilla aplicación dental.
- ◆ Insuficiente resistencia a la abrasión.
- ◆ Muy sensible a la humedad durante el fraguado.
- ◆ Insuficiente estética.
- ◆ Deben mezclarse.
- ◆ Limitadas indicaciones clínicas.

La variación entre el polvo y el líquido influyen en sus propiedades.

IONOMERO DE VIDRIO MODIFICADO CON RESINA:

Mitra en 1991, hace recientes modificaciones en la química y se da la introducción de los cementos de doble curado. La actual fórmula varía según el fabricante. En esencia tiene adición en un 14 a 30 % de resina. Esta nueva modificación en los materiales ha tenido buena aceptación, a tal grado de reemplazar a otros materiales ya existentes. El término de doble curado fue sugerido cuando estos cementos fueron sometidos a una investigación sobre el lugar de la reacción ácido-base y la fotopolimerización de las resinas. Estos dos tipos de reacción se dan en la mezcla: (4,14)

1 La reacción ácido-base entre el vidrio de flúor aluminio silicato y el ácido policarboxílico.

2. La fotoactivación de los radicales de polimerización de grupos metacrilato del polímero.

Al darse la segunda reacción de polimerización es mucho más rápida la reacción ácido-base, se consigue que el tiempo de trabajo sea mucho más corto que el de los sistemas convencionales y las propiedades físicas son más óptimas.

También sufren algunas desventajas inherentes a todos los sistemas de fotocurado; por ejemplo, a lo largo de la penetración de la luz se inicia la polimerización pero siempre es limitada, las zonas que no reciben la luz y se quedan sin reaccionar son llamadas zonas oscuras, es decir, todos los ionómeros de vidrio de fotocurado, entre sus componentes tienen grupos metacrilato, que en ausencia de luz se convierten en remanentes esenciales y esto disminuye sus propiedades.

Los avances continúan y para conseguir que la polimerización se de también en las zonas oscuras aparece un nuevo sistema de "triple curado". Este sistema consigue tres distintas reacciones: (4,14)

1. Reacción ácido-base propia del ionómero de vidrio.
2. Fotoactivación de los radicales metacrilato (fotopolimerización).
3. Activación química de los radicales metacrilato (autopolimerización).

IONÓMERO DE VIDRIO MODIFICADO CON METAL:

Entre otras técnicas de modificación que se realizaron con los cementos de ionómero de vidrio se realizó una mezcla entre el cemento de ionómero de vidrio tipo II con aleación de amalgama y en una segunda mezcla lo combinó con una unión de partículas de plata y polvo de vidrio, también con ionómero de vidrio. Actualmente se piensa que este sistema no tiene aplicaciones importantes en la clínica, ya que al combinar el ionómero de vidrio con los metales, este pierde sus propiedades de adhesión y liberación de flúor, en general bajan considerablemente todos los valores de ambos materiales.

2.2. DESARROLLO DE LAS RESINAS

Las resinas sintéticas evolucionaron como materiales de restauraciones de manera fundamental por sus características estéticas. Las primeras restauraciones de resina fueron incrustaciones y coronas de acrílico termocurable que se colocaron en cavidades preparadas. Sin embargo, el módulo de elasticidad y la carencia de estabilidad dimensional del material, de manera invariable producía la fractura del cemento de fosfato de zinc con la filtración y la falla posterior de la restauración.

El desarrollo de los materiales acrílicos autocurables en los últimos años del decenio de 1940, hizo posible la restauración de los dientes con resina directa. El monómero y el polímero se combinan y se obtiene una masa o gel plástico que se inserta dentro de la cavidad ya preparada donde polimeriza in situ.

Los acrílicos de obturación directa tuvieron éxito parcial al cubrir los requisitos de un material de restauración estético y durable para dientes anteriores. Ciertas características, por ejemplo, cualidades estéticas e insolubilidad en los líquidos bucales, lo convirtieron en un elemento superior al cemento de silicato. Sin embargo, otras propiedades como su alta contracción de polimerización y su elevado coeficiente de expansión térmica ocasionaron problemas, incluso en restauraciones no sujetas a tensión.

Al avanzar la química de los polímeros, se desarrolló la moderna resina compuesta de obturación directa. Esta se basa en la molécula BIS-GMA o en el dimetacrilato de uretano y están reforzados con relleno inorgánico. Por lo tanto las resinas compuestas han reemplazado a los acrílicos sin relleno para restauraciones dentales.(1)

RESINA COMPUESTA CONVENCIONAL:

Las resinas compuestas convencionales también se llaman compuestos tradicionales y de macrorrelleno. Este último término se aplica por el tamaño relativamente grande de la partícula. El relleno que se utiliza con más frecuencia en estos materiales es de cuarzo, que por lo general es de 70 - 80 % de peso o de 60 - 70 % de volumen.

La resistencia a la compresión se mejora de manera sustancial al transferir las cargas a las películas de relleno, que es de 4 a 5 veces mayor que en los acrílicos sin relleno. De manera similar, el módulo de elasticidad es de 4 a 6 veces mayor, y la resistencia a la tracción se duplica. Así mismo, se reduce la sorción de agua y la contracción de polimerización a 2 % volumen.

Su principal desventaja clínica es la superficie rugosa que surge como el resultado de desgaste abrasivo de la matriz blanda de resina que deja al descubierto las partículas duras más resistentes. No presentan buen pulido, tienen tendencia a la pigmentación sin duda por la superficie rugosa que retiene pigmentos.(1,2)

RESINA COMPUESTA CON MICRORRELLENO:

En un esfuerzo para resolver los problemas de rugosidad superficial asociada a las resinas compuestas convencionales, se obtuvo una clase de materiales, en las que se utilizan partículas coloidales de sílice como relleno inorgánico.

Con excepción de la resistencia a la compresión, las resinas compuestas de microrrelleno tienen propiedades físicas y mecánicas inferiores a las convencionales. Esto es de esperarse, porque en cerca del 50 % del volumen de las restauraciones se hacen con resina. La mayor cantidad de

resina comparada con el relleno da lugar a una solución de agua, a un mayor coeficiente de expansión térmica y a una disminución del módulo elástico. La disminución de resistencia a la tracción se relaciona con la propagación de fractura alrededor de las partículas de relleno. Sin embargo proporcionan un terminado de superficie lisa, propios de restauraciones estéticas.(1,2)

RESINA COMPUESTA DE PARTÍCULA PEQUEÑA:

Las resinas compuestas de partícula pequeña surgen en el progreso natural para capturar o por lo menos aproximarse a la superficie lisa que se obtiene con los compuestos de microrrelleno y retener o mejorar las propiedades físicas y mecánicas de las convencionales.

El promedio de tamaño del relleno que caracteriza a estos materiales es de 1 a 5 micras, pero su distribución esta muy abierta, esta configuración de partícula facilita que su superficie de relleno sea amplia y los compuestos de partícula pequeña, por lo general, contiene más de la de tipo inorgánico (80% de peso o 70% de volumen)que los convencionales.

La matriz de éstos materiales es parecida a la que se encuentra en los compuestos convencionales y de microrrelleno. El relleno básico son partículas unidas con silano.

Con el aumento en el contenido de relleno, se mejoran casi todas las propiedades. La resistencia a la compresión y módulo elástico supera a las resinas convencionales , así como la resistencia a la tracción, que es doble en los materiales de microrrelleno y cerca del 50% mayor que las convencionales.

El coeficiente de expansión lineal térmico es menor que el de otras resinas, aunque llega a ser casi dos veces mayor que en la estructura dental. La superficie lisa de estas resinas se mejora con el uso de un relleno pequeño y muy empacado

cuando se compara con las convencionales. Así mismo se mejora la resistencia al desgaste y la contracción de polimerización.(1)

RESINA HÍBRIDA COMPUESTA:

La categoría más resistente de materiales compuestos es la híbrida. Estos materiales surgieron en un esfuerzo por obtener superficies más lisas que las que proporcionan las de partícula pequeña, pero sin perder las propiedades de estos últimos.

Como su nombre lo indica hay dos clases de partícula de relleno en este tipo de materiales. Los más modernos constan de sílice coloidal de partículas de vidrio que contienen materiales pesados, el contenido total es de cerca del 75 a 80 % de peso. El promedio de tamaño de las partículas de vidrio es de 0.6 a 1.0 micras. El sílice coloidal representa de 10 a 20 % de peso del contenido total de relleno, en este caso, los microlobulos intervienen de manera importante en la eficacia de las propiedades.

Las propiedades físicas y mecánicas de estos sistemas se sitúan en un lugar intermedio entre las resinas compuestas convencionales y las de partícula pequeña. Por su superficie lisa y de buena resistencia estos compuestos tienen un amplio uso en restauraciones de dientes anteriores, incluyendo las clases IV. Aunque las propiedades mecánicas son inferiores a las de partícula pequeña, los híbridos se emplean con frecuencia en restauraciones sometidas a tensión.(1,2)

ESTUDIOS ANTERIORES:

En un estudio realizado en la Universidad de Ohio en 1996, en donde se estudian los efectos de la resina inmersa en una solución de agua a lo largo de tres años, nos muestra que la absorción de agua de las resinas compuestas se incrementan

con la disminución de masa inorgánica y esto resulta indeseable para las propiedades físicas de material.

Para el estudio fueron elegidas una resina de microrrelleno que contenía 32.3 % de relleno inorgánico con partículas de 0.04 micras y una resina compuesta con contenido de 57.1 % de relleno inorgánico con un tamaño de partícula de 1.0 micras. Con estas resinas fueron preparadas 24 muestras y fueron almacenadas en agua a 37 C . El control de peso fue muy importante para determinar la absorción de agua. Este estudio determinó a lo largo de tres años primero, que la absorción se hizo evidente en un periodo de 960 días hasta 1092 días. También se concluyó que la resina de microrrelleno tuvo mayor absorción que la resina híbrida.(6)

Otro estudio publicado en este mismo año en el Journal de Clínica en Odontología fue realizado para identificar las causas de los fracasos en las restauraciones con resina compuesta, con el fin de disminuir la necesidad de reemplazar las restauraciones clase III, IV y V.

El interés clínico del estudio, surgió al observar que las restauraciones de resina compuesta clases IV y V fracasan dos veces más rápido que las clases tres.

El estudio se basó en una encuesta a 378 usuarios del Sistema Computarizado de Comando Dental, que son los mismos para el sistema de computación de la Escuela de Odontología de la Universidad de Michigan. El tiempo en el que fue realizada la encuesta comprendió un periodo en sólo dos semanas y se sugirió reportar el criterio utilizado por los odontólogos sobre la necesidad de reemplazo y la colocación de primera vez de una restauración.

Las restauraciones se clasificaron como de colocación primaria y como de restauraciones de reemplazo.

De las colocaciones primarias las restauraciones por caries tiene un 80% de incidencia, por fractura del diente 9.1% y por otras razones principalmente erosión un 8.4%.

Al mencionar la causa más frecuente de acuerdo al tipo de la cavidad los resultados fueron: Para la clase III la principal causa es la caries, para la clase V la es caries y otras como erosión y las causas más frecuentes para las clases IV son fractura del diente y caries.

Para las restauraciones por reemplazo las causas fueron por orden de importancia: caries recurrente, fractura marginal, decoloración marginal, color, fractura de la resina, fractura del diente, y otras.

Por Clases, las causas más frecuentes para el reemplazo de las restauraciones clase III son: caries recurrente, fractura marginal y decoloración marginal; para la clase IV domina la fractura de la resina.(7)

2.3. DESARROLLO DE LOS COMPOMEROS

Actualmente apareció un nuevo grupo de materiales llamados COMPOMEROS, que pretenden satisfacer todas las exigencias de estética por parte los pacientes y disminuir el tiempo de trabajo y dedicación por parte del profesional.

Los fabricantes pretenden aprovechar las buenas propiedades que brindan los cementos de ionómero de vidrio y unirlos a las ventajas de las resinas compuestas para fabricar un nuevo producto llamado compomero y que según ellos es el mejor material de restauración.

Según la casa Vivadent, los requisitos de un material de obturación deben cumplir son:

Requisitos de manipulación:

sencilla selección de color, óptima consistencia (no pegajosa), y buen pulido.

Requisitos físico-químicos:

buenas propiedades mecánicas, baja o nula solubilidad, baja o nula contracción.

Requisitos clínicos:

muy buena estabilidad en boca, buena adaptación cromática a la sustancia dental natural, resistencia a la abrasión similar a la del diente, suficiente radiopacidad, muy buena adaptación a los márgenes, adhesión a la sustancia dental y liberación de flúor.

Requisitos toxicológicos:

mínimo riesgo toxicológico posible, biocompatibilidad.

COMPOSICIÓN DE COMPOMERO CONVENCIONAL: (15)

Composición: vidrio de fluorosilicato de aluminio.

Ácido policarboxílico con dobles enlaces capaces de polimerizar.

Fotoiniciadores.
Monómeros con dobles enlaces libres.

Reacción de fraguado:

1. Polimerización de radicales (reacción del composite)
2. Reacción ácido-base (reacción del ionómero)

COMPOGLASS: (Compomero 1)

Existen en el mercado diferentes compomeros, uno de ellos es nombrado por su fabricante compoglass y según éste, reúne las siguientes características:

Composición:

Compoglass.- BIS-GMA propoxilado.

- Dimetacrilato de uretano.
- Tetraetilenglicol dimetacrilato.
- Dimetacrilato de ácido dicarboxílico cicloalifático.
- Oxidos mixtos esferoidales silanizados.
- Trifluoruro de iterbio.
- Vidrio de fluorsilicato de bario silanizado.
- Iniciadores, estabilizadores y pigmentos.

Compoglass SCA.- Metacrilato-mod. ácido poliacrílico

- HEMA.
- H₂O.
- Ácido maléico.
- Iniciadores y estabilizadores.

Este material tiene tres fuentes diferentes de liberación de flúor:

1. Del vidrio de flúor silicato de aluminio.

2. De fluoruros inorgánicos (del adhesivo).
3. Del trifluoruro de iterbio (el fluoruro de iterbio lleva más de 10 años acreditado clínicamente y patentado por Vivadent).

El compoglass reveló una mayor resistencia a la abrasión de los compomeros convencionales gracias a que tienen un tamaño de partícula más fino, lo cual le confiere una mayor resistencia, y una superficie más fina.

PROPIEDADES:

- ◆ Fácil y rápida manipulación.
- ◆ Alta liberación de fluoruro.
- ◆ Mínima abrasión.
- ◆ Fuerte adhesión a esmalte y dentina.
- ◆ Mínima contracción.
- ◆ Estética como los composites.
- ◆ Radiopacidad.
- ◆ Superficie lisa de óptimo pulido.
- ◆ Adhesivo no volátil, libre de acetona y de fácil manipulación.

Estas propiedades fueron tomadas del perfil técnico que da el fabricante de su producto.

DYRACT: (Compomero 2)

Otro compomero existente en el mercado ha sido llamado por su fabricante DYRACT cuya composición es la siguiente:

Composición.- Matriz de resina.

Fluoruros contenidos en los cristales.

Adhesivos basados en acetona.

Varios uretanos.

Ester fosfato que promueve la adhesión.

Es un producto radiopaco de fotocurado. Su manipulación es fácil y rápida: no se mezcla, se coloca directamente con la jeringa de compules, la consistencia del material no es pegajosa, el Primer y el Adhesivo son un solo componente, se termina inmediatamente después de colocarlo. Entre otras propiedades presenta liberación de flúor y buena resistencia a la disolución.

DIFERENCIAS ENTRE COMPOMEROS Y CEMENTOS DE IONOMEROS DE VIDRIO MODIFICADO CON RESINA:

Aunque existe una gran semejanza entre estos materiales por presentar las mismas propiedades, se deben marcar algunas diferencias significativas, que el fabricante indica para poder presentar su producto.

La principal diferencia se encuentra en el sistema de adhesión, para que exista una máxima adhesión entre la restauración de compomero y la estructura dental se desarrolló un nuevo sistema adhesivo llamado Primer/Adhesivo PSA, cuyo componente principal es una molécula hidrofílica que va a interactuar en la superficie de la dentina dando como resultado dos mecanismos de unión; uno de ellos se da por la penetración de la molécula hidrofílica a través de los tubulos dentinarios, proporcionando retención mecánica y el otro mecanismo se da por la unión iónica entre los iones calcio y los radicales carboxílicos del material.

Este concepto de unificar las propiedades de los composites y de los ionómeros de vidrio ha sido ya probado por diferentes fabricantes. El desarrollo del ionómero de vidrio fotopolimerizable facilitó el desarrollo y elaboración de estos materiales llamados compomeros, sin embargo, las propiedades como la liberación de flúor características del ionómero de vidrio se vio disminuida en forma significativa y

vidrio se vio disminuida en forma significativa y tampoco se consiguió la estabilidad ni la resistencia a la abrasión de las resinas compuestas.

Un estudio muy interesante realizado en Alemania en 1996 menciona las diferentes propiedades entre los cementos de ionómero de vidrio modificados con resinas y los compomeros.

Como los cementos de ionómero de vidrio estaban limitados en su uso solo a pediatría por sus defectos en sus propiedades físicas y sus características de sensibilidad apareció una nueva generación de cementos de ionómero de vidrio modificados con resina que amplió el uso como restaurador en dientes permanentes.

Recientemente apareció otro material, resina modificada con ionómero de vidrio y poliácidos modificados con material de resina compuesta (PMRC), el uso de estos materiales está indicado para clases III, I y V en dientes permanentes.

El objetivo del estudio fue la profundidad de curado (reacciones de polimerización), dureza de la superficie, resistencia a la compresión, resistencia flexural, modulo de elasticidad y abrasión al cepillado de cuatro resinas modificadas con cemento de ionómero de vidrio y dos PMRC. Las propiedades de los materiales fueron comparadas con resina híbrida y cemento de ionómero de vidrio convencional.

Los resultados del estudio muestran una marcada diferencia de las propiedades físicas en comparación con los materiales testigo.

Respecto a la dureza de la superficie, los cementos de ionómero de vidrio tienen un significado más bajo de microdureza que los composites de resina híbrida. El cemento de ionómero de vidrio modificado y el PMRC (Dyract) mostraron alta resistencia.

Las resinas híbridas mostraron la más alta resistencia a la compresión, y todas las resinas modificadas mostraron más resistencia que el cemento de ionómero de vidrio convencional.

En resistencia flexural y módulo de elasticidad, el material híbrido de resina compuesta reveló la más alta resistencia flexural. El módulo de elasticidad de las resinas híbridas y de los ionómeros de vidrio de autocurado fueron más altos que las R.M.C.I.V. y los P.M.R.C. En resistencia a la abrasión las resinas híbridas y uno de los P.M.R.C exhibieron más alta abrasión que los materiales de ionómero de vidrio.(8)

Siempre entre el material de restauración y la estructura dental, existe un espacio microscópico que será mayor o menor dependiendo del coeficiente de expansión lineal térmico del material de obturación y será mínimo o nulo en los materiales a base de ácido poliacrílico o en los que permitan el uso de adhesivos dentinarios.

La penetración de líquidos y bacterias a través de este espacio microscópico o llamado también interface se reconoce como MICROFILTRACION. La microfiliación se considera como uno de los principales factores de la caries secundaria en los márgenes de la restauración de pigmentaciones y cambios de color. Si la microfiliación aumenta proliferaran las bacterias y sus productos tóxicos afectando los conductos dentinarios, esto provocará una constante irritación pulpar hasta producir un daño pulpar irreversible.

Numerosos estudios se han realizado por la necesidad de eliminar el espacio de la interface restauración-diente. Una investigación realizada en 1996 en Granada España, realizada por J.I.Rosales y colaboradores, consistió en evaluar la microfiliación en obturaciones retrógradas. (9).

Primero se evaluaron diferentes materiales para la obturación como: amalgama, hidróxido de calcio, gutapercha, y cemento de ionómero de vidrio.

El material elegido para realizar el estudio fue el ionómero de vidrio por sus ventajas sobre la amalgama y los otros materiales, como ejemplo su biocompatibilidad, baja toxicidad, no induce a inflamación en el tejido tisular y por su propiedad de adhesión química a la dentina.

Pero como también se limita por su alta susceptibilidad a la contaminación y por no ser radiopaco se introdujeron otros dos tipos de cemento de ionómero de vidrio: cemento de ionómero de vidrio de fotocurado y cemento de ionómero de vidrio acondicionado con plata.

El objetivo del estudio fue compara el buen comportamiento de los tres tipos de cemento de ionómero de vidrio como materiales en obturaciones retrogradadas.

El método se baso en 50 dientes recién extraídos a los cuales les fue cortada la corona, las raíces fueron tratadas endodónticamente y se mantuvieron en humedad durante 15 días. Después fueron obturados y almacenados por 8 días en azul de metileno al 1% en una estufa especial. Cumplido el tiempo fueron seccionados para su observación, el grado de penetración se valoró en base a el test de comparaciones múltiples de Student-Newman-Keuls.

Los resultados nos muestran que la máxima penetración del tinte se dió en el cemento de ionómero de vidrio con partículas de plata , el siguiente fue el cemento de ionómero convencional y tan solo una pequeñísima microfiliación se observa en el cemento de ionómero de vidrio fotopolimerizable.

En la Facultad de Odontología también se han realizado estudios enfocados a este tema. Un estudio consistió en someter a las resinas compuestas, los ionómeros de vidrio y los compomeros a un sistema de refrigeración en el aparato de termociclado, en donde éstos materiales fueron expuestos a cambios de temperatura preestablecidos.

Aunque el objetivo del estudio no esta ver el grado de microfiliación, sino que esta enfocado al uso del aparato termociclador, nos muestra la microfiliación que se presenta en todas las muestras:

Los compomeros presentan una mayor filtración lo cual se atribuye a que el ionómero de vidrio pierde sus propiedades de adhesión por los componentes de resina que tienen en su composición. Las resinas muestran un grado menor de filtración que los compomeros. Y el ionómero de vidrio por contar en su totalidad con un vidrio de aluminio silicato que le confiere mayor estabilidad dimensional fue el que presentó menor microfiltración.

Otro estudio publicado en la Quintessencia Internacional en 1995 y realizado en la Facultad de Odontología de Singapur evaluó la capacidad del sellado en tres diferentes sistemas de restauración cervical. Los materiales sometidos al estudio fueron: resina compuesta modificada con poliácidos (compomero), cemento de ionómero de vidrio modificado con resina compuesta y resina compuesta híbrida.

El estudio se basó en 36 premolares recién extraídos a los cuales se hicieron preparaciones clase V, fueron preparados, obturados siguiendo las instrucciones del fabricante y se almacenaron en solución salina a 37 C por una semana.

Después fueron sometidas a un termociclado para la prueba de penetración de tinta.

Los resultados muestran que en los tres materiales la capacidad del sellado marginal no es tan satisfactoria en dentina como en esmalte. Se observó que la resina compuesta de restauración tuvo significativamente menos microfiltración que los compomeros y el cemento de ionómero de vidrio modificado con resina. Este éxito que tuvo la resina se debe a la efectividad de la técnica de grabado ácido. Sin embargo también se menciona que las caries recurrentes asociadas con microfiltración a la interface dentina-restauración podrían ser mitigadas por el factor de liberación de flúor presente en los cementos de ionómero de vidrio modificados con resina y en los compomeros (10).

La Norma Oficial de la ADA (Asociación Dental Americana) y la ISO (Organización Internacional de Standards), son normas establecidas que rigen a los materiales dentales en cuanto a las propiedades físicas mínimas que requieren para que sea un producto aceptado en la práctica clínica.

Como los materiales evolucionan gracias al campo de la investigación, las normas son sometidas a revisión para validar los registros ya establecidos o hacer las modificaciones que convengan.

Por lo anterior los datos que se presentan más adelante están basados en las normas que más recientemente se actualizaron.

De acuerdo a la Norma N.96 de la ADA los cementos dentales se clasifican en base a sus usos como:

Tipo 1 Cementos para cementación.

Tipo 2 Bases y forros.

Tipo 3 Cementos restaurativos. (12)

Los cementos contemplados en este punto de la Norma son: cemento de silicato, cemento de fosfato de zinc, cemento silicofosfato, cemento de policarboxilato de zinc y el cemento que es de nuestro interés el cemento de polialquenoato de vidrio más comúnmente llamado ionómero de vidrio.

Según la norma oficial ISO 4049, los materiales dentales restauradores a base de resina se clasifican de la siguiente manera:

Tipo 1 Materiales curados químicamente. Aquellos materiales cuyo endurecimiento se logra mezclar un iniciador y un activador.

Tipo 2 Materiales activados por energía externa. Aquellos materiales cuyo endurecimiento se logra por la aplicación de energía tal como luz azul. (13).

VALORES DE LAS PROPIEDADES FISICAS DE LOS MATERIALES RELACIONADOS AL ESTUDIO

			Espesor de la película (micras)	Tiempo de fraguado (min)	Resistencia a la compresión (Mpa)	Resistencia a la erosión ácida (micrones)	Opacidad	Solubilidad	Adhesión Esmalte Dentina
Requerimientos Establecidos en la Norma	C.I.V. Convencional	Comentante	25	2.5-8	70	0.05	x	2	x
		Bases y Forros	x	2-6	70	0.05	x	2	x
		Restauradores	x	2-6	130	0.05	0.35-0.90	2	x
	Resina Compuesta	Autocurado	x	No + 5	x	x	x	x	x
		Fotocurado	x	x	237	x	0.35-0.90	+ 1.5	30
Valores según el fabricante	C.I.V. para cementación		15-25	5-7	80-110	x	x	0.6-0.95	10
	C.I.V. modificado con resina		x	40 s	220	0.01	1.4	0.05	E-10.3 D-5.5
	Compomero A		x	40 s	260	0	2.5	0	E-18 D-19
	Compomero B		x	40 s	245	x	0.38	0	10.5

Definición: Compoglass es un material de obturación monocomponente, fotopolimerizable y radiopaco, en base a compomero.^{1*}

El producto elegido para este estudio es un material de restauración estética, de reciente aparición en el mercado y que además por su fácil manipulación y bajo costo, resulto ser el más indicado para este estudio. Es un compomero llamado por su fabricante COMPOGLASS de la casa Vivadent.

PRESENTACIÓN:(15)

Compoglass jeringa.- 1 jeringa de compoglass 4 grs disponible en color A3.

1 adhesivo compoglass SCA de 5 grs.
1 portapinceles y 50 pinceles.

Compoglass cavifil.- 20 ó 40 cavifils de 0.25 grs c/u disponible en 10 colores.

1 adhesivo compoglass SCA de 5 grs.
1 portapinceles y 50 pinceles.
1 guía cromática.

Una muestra de esta presentación fue utilizada en el estudio


MANIPULACIÓN:(15)

Ya preparada la cavidad y solo seca con torunda de algodón se aplica el producto de la siguiente manera:


1. Aplicar compoglass SCA y esperar 20 seg..
2. Esparcir con aire muy ligeramente.
3. Fotopolimerizar durante 20 seg.

¹ • DEFINICION DEL TIPO DE MATERIAL SEGUN LA UNIVERSIDAD DE ZURICH


3. Fotopolimerizar durante 20 seg.
4. Aplicar una segunda capa de compoglass SCA.
5. Esparcir inmediatamente con aire.
6. Fotopolimerizar nuevamente por 20 seg.
7. Aplicar compoglass en capas.
8. Fotopolimerizar cada una por 40 seg.
9. Acabado y pulido.



Determinar el grado de microfiltración que se presenta en las restauraciones con un material híbrido llamado compomero de reciente aparición en el mercado, sometido a inmersión en agua por 24 Hrs. Y 15 días a 37 C.



El estudio se justifica al considerar que la microfiltración que se presenta por fallas en el sellado y los cambios dimensionales de los materiales, conduce al fracaso en la mayoría de los tratamientos dentales.



Los compomeros inmersos en agua durante 24 Hrs y 15 días no sufren microfiltración.

9.1. OBJETIVO GENERAL

- Determinar la existencia de microfiliación en compomeros que estuvieron inmersos en agua en dos periodos de tiempo.

9.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ◆ Someter obturaciones con compomero en piezas dentarias a inmersión en agua durante 24 Hrs y 15 días a 37 C.
- ◆ Sumergirlos en colorante de azul de metileno al 2% bajo una temperatura de 5 C durante 1 Hrs.
- ◆ Hacer cortes con el microtomo, para observar el grado de microfiliación, en base a la penetración del colorante a través de la interface restauración diente.

10.1. MATERIALES:

- ◆ 10 dientes naturales anteriores, permanentes, con poco tiempo de haber sido extraídos y colocados inmediatamente en suero fisiológico.
- ◆ Guantes, cubrebocas y lentes protectores.
- ◆ CK6 y cavitron, para la remoción de sarro y tejido remanente.
- ◆ Pieza de mano de alta velocidad.
- ◆ 4 fresas nuevas 2 de diamante y 2 de carburo.
- ◆ Esmalte de uñas para sellar el foramen apical.
- ◆ Agua bidestilada y suero fisiológico.
- ◆ Compomero COMPOGLASS de la casa Vivadent
- ◆ Instrumento para condensar.
- ◆ Lámpara de fotoactivación de la casa 3M.
- ◆ Lentes protectores.
- ◆ Bandas de celuloide.
- ◆ Cronómetro.
- ◆ Estufa Hanau para conservar las muestras a 37 °C.
- ◆ Recipiente para colocar hielos.
- ◆ Tubos de ensaye.
- ◆ Termómetro.
- ◆ Azul de metileno al 2 %.
- ◆ Acrílico autopolimerizable.
- ◆ Microtomo.
- ◆ Paralelizador y Microscopio.

10.2. MÉTODO:

Se obtuvieron 10 dientes naturales que reunían las siguientes características:

Fueron solamente dientes permanentes anteriores, sin caries o caries no muy extensas y de reciente extracción.

Los dientes coleccionados después de su extracción se lavaron con agua e hipoclorito de sodio para disminuir riesgos de contagio e inmediatamente se sumergieron en suero fisiológico.

Una vez reunidos todos los dientes, tomando todas las medidas de protección necesarias (uso de guantes, cubrebocas y lentes protectores), se eliminó el sarro y restos de tejido con instrumentos como el CK6 y el cavitron.

Fueron seleccionados dos grupos de cinco dientes al azar y una vez diseñadas las cavidades éstas se llevaron a cabo. Las fresas que se utilizaron eran nuevas, dos por cada cinco dientes, de diamante para trabajar sobre el esmalte y de carburo para cortar dentina.

El siguiente paso consistió en sellar el forámen apical y toda la superficie del diente excepto 2 mm alrededor de la obturación, con esmalte para uñas aplicándolo en tres capas, con la finalidad de evitar que la tinción penetrara a través del ápice y así controlar la filtración que se daría solo en el lugar de la obturación.

Ya teniendo preparados los dientes, al siguiente día se realizó la obturación del primer grupo de cinco dientes de la siguiente manera: lo primero fue lavados con agua bidestilada y se secaron solamente con algodón, se aplicó el sistema adhesivo según el fabricante colocándolo con un pincel en toda la cavidad y se esperaron 20 seg, se esparció muy ligeramente con aire y se fotopolimerizó por 20 seg., nuevamente se colocó el sistema adhesivo esparciendo inmediatamente con aire y se

fotopolimerizó por 20 seg más. Después se llevó el

Compoglass directamente a la cavidad con una pistola aplicadora, la obturación se llevó a cabo en dos capas y se fotopolimerizó cada una por 40 seg, en la última se utilizó una banda de mylar sobre la obturación para evitar la capa inhibida y lograr un buen pulido.

Cabe mencionar que se utilizó una lámpara de la casa 3M a la cuál se le verificó la temperatura correcta de 50 °C y la intensidad de la luz de 400 nanómetros que también fue adecuada. Para respetar lo más posible los tiempos establecidos por el fabricante en la manipulación se estuvo controlando el tiempo con un cronómetro.

Es necesario aclarar que no se empleo ninguna base o forro cavitario ya que el objetivo del estudio fue observar el grado de microfiltración que se pudiera presentar en las obturaciones con compomero.

Ya obturados los dientes fueron sumergidos en suero fisiológico en un recipiente sin tapa y se almacenaron durante 15 días a 37 °C. En una estufa Hanau de humedad relativa.(ambientador).

El segundo grupo de cinco dientes ya preparados, se obturaron y almacenaron bajo las mismas condiciones un día antes que el primer grupo cumpliera los 15 días de almacenamiento, estando en el ambientador por solo 24 hrs.

Al cumplirse el tiempo se sacaron de la estufa para continuar con el estudio. Con la finalidad de representar las condiciones de la cavidad oral se sumergieron en una solución de azul de metileno a una concentración del 2 % a 5 °C de temperatura durante 1 hr; este cambio de temperatura provocó contracción del material permitiendo el paso del material colorante a través de la interface obturación diente. Esta parte del estudio se logró utilizando un recipiente con hielos para que en su interior se sumergieron tubos de ensaye con los dientes

inmersos en la tintura. Un termómetro permitió controlar la temperatura que se mantuvo durante 1 hr.

Después se colocaron los dientes en un portamuestras, fijándolos con acrílico autopolimerizable para que se pudieran realizar cortes longitudinales en sentido mesio-distal a través de la restauración, los cortes se realizaron en el microtomo para observarlos posteriormente en el microscopio.

En base a una escala de estudios realizada anteriormente en la Facultad de Odontología se determinó el grado de microfiltración. La escala es la siguiente:

Grado 0.-No existe penetración del tinte.

Grado 1.-La penetración solo afecta al esmalte.

Grado 2.-Existe penetración dentinaria.

Grado 3.-Máxima penetración en dentina.

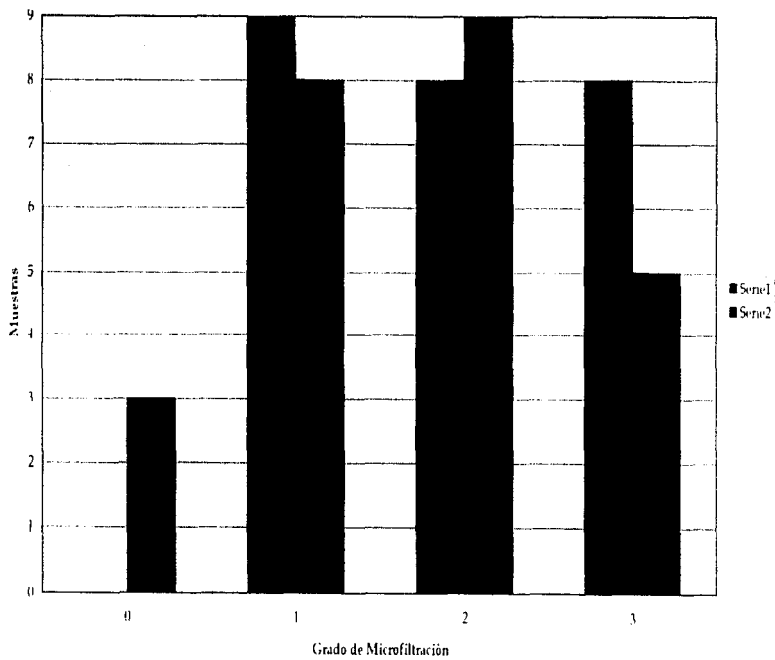
Personas especialistas en la materia pero totalmente ajenas al estudio, observaron las muestras y en base a la escala anteriormente mencionada determinaron el grado de microfiltración presente en la estructura dental. Los datos aportados fueron vaciados en una tabla de resultados.

En las tablas que a continuación se presenta se registran los valores de microfiltración reportados por los observadores en base a la escala ya mencionada.

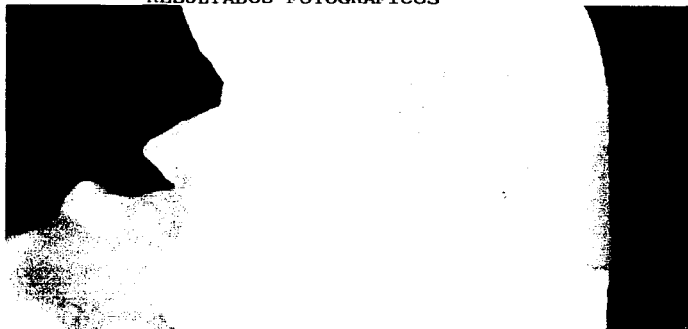
GRUPO 1 A 15 DIAS					
observadores	d1	d2	d3	d4	d5
1	3	3	2	2	3
2	1	1	2	1	1
3	1	3	3	2	3
4	2	3	2	2	3
5	1	1	1	1	2
Valor Promedio	1.6	2.2	2	1.6	2.4

GRUPO 2 A 24 HORAS					
observadores	d1	d2	d3	d4	d5
1	1	0	2	3	3
2	1	0	2	2	1
3	2	2	3	2	3
4	0	1	1	2	2
5	1	1	3	2	1
Valor Promedio	1	0.8	2.02	2.02	2

GRÁFICA DE RESULTADOS



RESULTADOS FOTOGRAFICOS



Grado de microfiltración 0, según algunos observadores.
Notese ligera penetración en el esmalte.



Grado de microfiltración 2, según algunos observadores.

Se encontró microfiliación en restauraciones con compomero bajo dos periodos de tiempo distintos. El grupo 1 estuvo inmerso en suero fisiológico durante 15 días y el grupo 2 solo por 24 Hrs. Después para simular las condiciones presentes en la cavidad oral ambos grupos se sometieron a 5 °C sumergidos en azul de metileno al 2% durante 1 hr. Este procedimiento permitió la entrada del material colorante a través de la interface restauración diente. Para que posteriormente pudieran ser observados se les realizaron cortes longitudinales a través de la restauración y fueron observados al microscopio. Los dientes fueron evaluados por cinco observadores que en base a su apreciación personal dieron el grado de microfiliación de acuerdo a una tabla que les fue proporcionada con los siguientes valores:

- Grado 0.- No existe penetración del tinte.
- Grado 1.- La penetración solo afecta al esmalte.
- Grado 2.- Existe penetración dentinaria.
- Grado 3.- Máxima penetración en dentina.

Los resultados se interpretan de la siguiente manera para el grupo 1 de 15 días:

- Microfiliación grado 0 no se observó.
- Microfiliación grado 1 se observó en 9 dientes.
- Microfiliación grado 2 se observó en 8 dientes.
- Microfiliación grado 3 se observó en 8 dientes.

Estos datos revelan que en 1/3 de las muestras hubo penetración solo en esmalte, mientras que en otro 1/3 la penetración fue correspondiente al grado 2, pero también la máxima penetración en dentina, es decir, hubo penetración del tinte similar en todos los grados.

Los resultados para el grupo 2 de 24 horas son los siguientes:

Microfiltración grado 0 se observó en 3 dientes.

Microfiltración grado 1 se observó en 8 dientes.

Microfiltración grado 2 se observó en 9 dientes.

Microfiltración grado 3 se observó en 5 dientes.

Estos datos nos muestran que en tres observaciones no hubo penetración del tinte y que la penetración máxima en dentina se presenta, aunque en menos dientes que en el grupo 1.

La hipótesis no se cumplió.

En base al estudio se concluye que en esta prueba el tiempo en que estuvieron sometidos los dientes a la humedad fue un factor determinante para la microfiltración.


Aunque la diferencia no es significativa se puede apreciar que el grupo 1 correspondiente a 15 días sumergido en suero fisiológico presenta más microfiltración que el grupo 2, que solo estuvo 24 Hrs. Por lo tanto considero mi hipótesis equivocada ya que todas las muestras presentaron microfiltración.

Considerando que el fabricante deja opcional el uso de el sistema de grabado del esmalte, se pensaría que la adhesión a la estructura dental supera la microfiltración, sin embargo, aun usando el adhesivo que el fabricante presenta hubo penetración de colorante a través de la interface, por lo que sería recomendable ampliar este estudio utilizando el sistema de grabado ácido del esmalte propio del sistema de resinas para contrarrestar la microfiltración, lo cual queda abierto a la investigación futura.

Como se utilizó el sistema adhesivo que el fabricante proporciona y hubo microfiliación, se debe considerar el uso del sistema de grabado ácido del esmalte para superar el problema de microfiliación que se presentó.

Como me encontré que existe confusión entre la población odontológica sobre la nomenclatura que se debe designar entre los cementos de ionómero de vidrio modificados con resina y los compomeros, al finalizar el estudio se concluye que si existen diferencias significativas entre estos dos materiales por lo tanto si se deben aplicar nombres diferentes a éstos.

DIFERENCIAS		
	C.I.V. MODIFICADO CON RESINA	COMPOMEROS
Composición	<ul style="list-style-type: none"> * Predomina vidrio de fluor aluminio silicato * Fluoruros propios de la reacción ácido-base * Sistema adhesivo con partícula hidrofílica que solo limpia la superficie dentinaria para que actúen los radicales COOH. 	<ul style="list-style-type: none"> * Predomina el compuesto inorgánico con tecnología de la resina compuesta * Presenta fluoruros adicionales * Sistema adhesivo con partícula hidrofílica bifuncional que buscará la penetración.
Variantes de Proporción	<ul style="list-style-type: none"> * Contiene alrededor de 14% de resina 	<ul style="list-style-type: none"> * Contiene alrededor de 30% de resina
Manipulación	<ul style="list-style-type: none"> * Se coloca adhesivo (primer) y se deja actuar por 30 segundos. * Se mezcla polvo-liquido * Al final se coloca una resina líquida para el terminado 	<ul style="list-style-type: none"> * Se coloca adhesivo (primer) y se deja actuar por 20 segundos. * Se coloca el compomero directo a la cavidad sin mezclar y no requiere resina líquida o barniz para el terminado

- 
1. Dr Ralph W. Phillips. La Ciencia de los Materiales Dentales de Skinner. Novena Edición. Interamericana México.
 2. Roth Francoise. Los composites. Primera Edición. España 1994.
 3. Graham J. Mount. Atlas práctico de Cementos de Ionómero de Vidrio. Editorial Salvat. México 1990.
 4. Michael Buonocore. Cementos de Ionómero de Vidrio: Pasado, presente y futuro. Revista Operatoria Dental 1994, vol. 19.
 5. Jhon W. Mc. Lean, J. W. Nicholson, A. D. Wilson. Nomenclatura propuesta para cementos de ionómero de vidrio y materiales relacionados. Quintescencia Internacional 1994, vol. 25.
 6. Roland P. Pagniano, William M. Johnston.. Efecto en tres años de la absorción de agua de una resina en disolución, una de microrrelleno de fotocurado y una resina híbrida compuesta. Journal de Prostodoncia Dental 1996.
 7. Browning W. D, Dennison J. B. Encuesta sobre tipos de fracaso en las restauraciones de resina compuesta. Journal de Clínica en Odontología. Artículo n. 3 1997.
 8. Thomas Attin, Michel Vataschki, Elmar Hellwing. Propiedades de cemento de ionómero de vidrio modificado con resina como material de restauración y materiales de resina

resina como material de restauración y materiales de resina compuesta con dos poliácidos modificados. Quintescencia Internacional. Vol. 27, n. 3 1996.

9. J. I. Rosales, r. Osorio, M. Bravo y M. Toledano. Comparación in vitro de microfiliación en tres cementos de ionómero de vidrio usados como materiales de obturación retrograda. Granada España. Journal Internacional Dental, vol. 46, 1996.

10. Adrian U. J. Yap, C.C. Lim y Jennifer C.L. Neo. Habilidad del sellado marginal de tres sistemas de restauración cervical. Singapur. Quintescencia Internacional. Vol. 26 n. 11, 1995.

11. William W. Brackett, Timothy D. Gunin, William W. Johnson y J. Elaine. Microfiliación en materiales de c.i.v. de restauración de fotocurado. Quintescencia Internacional. Vol. 26 n.8, 1995.

12. Norma Oficial de la Asociación Dental Americana. Especificación n.96.

13. Norma Oficial de la Organización Internacional de Standares, Especificación n. 27 1988.

14. Perfil Técnico del producto Vitremer. Casa 3M.

15. Perfil Técnico del producto Compoglass. Casa Vivadent.

16.- Perfil Técnico del producto Dyract. Casa Dentsply.