

379
2ej



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

**ESTUDIO COMPARATIVO DE CEMENTOS DE
IONOMERO DE VIDRIO AUTOPOLIMERIZABLE
Y FOTOPOLIMERIZABLE SOMETIDOS A UN
PROCESO DE TERMOCICLADO**

T E S I N A

Vobo
[Signature]

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE :
CIRUJANO DENTISTA
PRESENTA N:

**ARACELI ROMERO ALVARADO
GRACIELA ZAMORA LOPEZ**

Asesor:
CD. JORGE GUERERO IBARRA



México, D.F. 1996.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

**ESTUDIO COMPARATIVO DE CEMENTOS DE
IONOMERO DE VIDRIO
AUTOPOLIMERIZABLE Y
FOTOPOLIMERIZABLE SOMETIDOS A UN
PROCESO DE TERMOCICLADO**

A DIOS

*POR HABERME DADO LA OPORTUNIDAD DE LOGRAR UNO DE
LOS MAS GRANDES SUEÑOS DE MI VIDA.*

A MIS PADRES

*POR DARME LA OPORTUNIDAD DE LLEGAR HASTA AQUÍ,
GRACIAS A SU CARIÑO, APOYO Y COMPRESION DURANTE
TODA MI VIDA.*

A MIS HERMANOS

*RODOLFO, ABEL, MARY, YOLANDA, ANGELES Y GABY, POR
TODO EL CARIÑO Y GRAN APOYO INCONDICIONAL QUE HE
RECIBIDO. GRACIAS MIL.*

ARACELI

A DIOS

*POR DARME LA VIDA Y PERMITIRME LLEGAR A ESTE
MOMENTO JUNTO CON MI FAMILIA.*

A MI PADRE

*PORQUE MIS LOGROS SON TUYOS TAMBIEN. TE QUIERO
MUCHO.*

A MI MADRE

*PORQUE SIN TI NUNCA LO HUBIERA LOGRADO, GRACIAS POR
TU AMOR, APOYO Y COMPRESION INCONDICIONAL.*

A MIS HERMANOS

*ERVIN, MARY, NAPO Y FANNY QUE SON PARTE DE MI. POR EL
AMOR QUE ME HAN BRINDADO GRACIAS.*

A MIS AMIGOS

POR SU APOYO Y AMISTAD

A TI ERIK

*QUE SIEMPRE ESTAS A MI LADO, POR TU CARIÑO Y APOYO, TE
QUIERO.*

A KATHY

POR SER TAN LINDA Y SER UN ALICIENTE EN MI VIDA.

A MIS ABUELITOS

QUE SIEMPRE ME HAN DADO SU AMOR Y CARIÑO.

GRACIELA

A MI ASESOR :

*POR SU ENSEÑANZA, POR GUIARME Y MOTIVARME EN ESTA
TAREA.*

DR. JORGE GUERRERO IBARRA

*CON TODO RESPETO Y ADMIRACION A TODOS LOS DOCTORES
DE MATERIALES DENTALES, ESPECIALMENTE AL DOCTOR
ARCADIO BARRON, POR HABERNOS TRANSMITIDO TODOS LOS
CONOCIMIENTOS RECIBIDOS PARA NUESTRO DESEMPEÑO
PROFESIONAL.*

*A LA UNAM Y LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA, POR
HABERNOS BRINDADO NUESTRA FORMACION PROFESIONAL.*

ARACELI Y GRACIELA

INDICE

I. RESUMEN.....	1
II. INTRODUCCION.....	3
III. ANTECEDENTES.....	5
1. SILICATO.....	5
2. CARBOXILATO.....	7
3. INVENCION DEL IONOMERO DE VIDRIO.....	8
4. REACCION DE FRAGUADO.....	13
5. IONOMERO DE VIDRIO FOTOCURABLE.....	16
IV. CLASIFICACION.....	20
V. PROPIEDADES FISICAS.....	21
1. CEMENTO DE IONOMERO DE VIDRIO TIPO I.....	26-
2. CEMENTO DE IONOMERO DE VIDRIO TIPO II.....	29
3. CEMENTO DE POLIALQUENOATO DE VIDRIO (FORROS).....	31-
4. CEMENTO DE POLIALQUENOATO DE VIDRIO (RESTAURADORES).....	34
VI. TERMOCICLADO.....	36-
VII. PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA.....	40
VIII JUSTIFICACION.....	40
IX. OBJETIVOS.....	41
X. HIPOTESIS.....	42
XI. TIPO DE ESTUDIO.....	43
XII. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES.....	44
XIII. MATERIAL Y EQUIPO-.....	45
XIV. METODO.....	46
XV. RESULTADOS.....	49
XVI. DISCUSION.....	51-
CONCLUSION.....	52
BIBLIOGRAFIA.....	53

I. RESUMEN

En este estudio se comparó la resistencia a la compresión de los cementos de ionómero de vidrio, Fuji II y Fuji II LC, sometidos a 500 ciclos de termociclado y sin termociclado.

En dicho estudio se prepararon 20 especímenes de prueba. Los cuales se dividieron en dos grupos, grupo control y experimental. Dentro de estos 10 fueron autopolimerizables y 10 fotopolimerizables. Los especímenes pertenecientes al grupo experimental fueron sometidos a un proceso de termociclado (5 autopolimerizables y 5 fotopolimerizables). Después de 24 horas los especímenes del grupo control y experimental fueron sometidos a pruebas de resistencia utilizando la máquina Frank.

Los especímenes fueron elaborados de acuerdo a los requerimientos de la norma y del fabricante.

Los resultados obtenidos reportan que el cemento de ionómero de vidrio Fuji II perteneciente al grupo control obtuvo valores mayores en cuanto a su resistencia compresiva (199.8 Mpa.), en comparación con el cemento de ionómero de vidrio Fuji II LC perteneciente al grupo experimental (161.94 Mpa.).

Por otra parte, los cementos de ionómero de vidrio autopolimerizables obtuvieron mayor resistencia compresiva en comparación con los cementos de ionómero de vidrio fotopolimerizables.

Por lo anterior concluimos que el cemento de ionómero de vidrio que se sometió a un proceso de termociclado, sufrió alteración en su resistencia compresiva, es decir, se obtuvieron valores menores en comparación con los cementos de ionómero de vidrio que no se sometieron a dicho proceso.

II. INTRODUCCION

Los cementos de Ionómero de vidrio son muy utilizados en Odontología. Dichos cemento muestran mucho más ventajas comparadas con otros materiales dentales convencionales, como los cementos de silicato , carboxilato, fostato y eugenolato de zinc.

En 1971 el cemento de ionómero de vidrio fue anunciado por primera vez por Wilson y Kent. Desde ese momento de han ido mejorando sus propiedades físicas.

Las principales propiedades de estos cementos de ionómero de vidrio son. adhesión química a esmalte y dentina, liberación de flúor y coeficiente de expansión térmica lineal semejante a la del diente.

Además los cementos de ionómero de vidrio reforzados con plata incrementan sus propiedades físicas. La fuerza compresiva de estos cementos alcanza 200 Mpa, pero es comparativamente débil en resistencia flexural (5-40 Mpa). De todos los cementos dentales el ionómero de vidrio es el más resistente a

la erosión en las regiones ácidas de la cavidad oral. Son más resistentes a la pigmentación como las resinas compuestas.

. Al igual que otros cementos dentales la relación polvo/líquido de la mezcla afecta las propiedades del cemento.

El cemento de ionómero de vidrio representa uno de los avances importantes en la Odontología debido a sus propiedades ya mencionadas, es por lo tanto un material ideal para cementación y restauración.

III. ANTECEDENTES

SILICATOS

Los silicatos son cementos que aparecieron a principio de siglo. Su composición polvo y líquido. El polvo consiste en un cristal molido (aluminosilicato) que contiene un fluoruro, en tanto el líquido es una solución acuosa de ácido fosfórico al 55%. La concentración del líquido tiene un efecto notable sobre las propiedades del cemento y por ello, no debe dejarse expuesto al aire para que no absorba ni pierda agua. El cemento fraguado consta principalmente de partículas de núcleo de cristal no atacadas, que se encuentran rodeadas por una matriz gelatinosa que se aglutina con el fosfato de aluminio. La reacción de fraguado toma varios días en llegar a su término. Durante la reacción de fraguado, el cemento es vulnerable al ataque del agua y por consiguiente se debe proteger con un barniz. El cemento una vez fraguado, también es vulnerable a las condiciones de secado y se produce opacidad y cuarteaduras en la superficie.

La principal desventaja de los cementos de silicato probablemente sea la erosión que en ocasiones se produce con los fluidos de la boca.

Otra desventaja de los cementos de silicato es la baja resistencia (resistencia transversa = 16N/mm^2) e irritación de la pulpa, la cual se debe probablemente a los iones de hidrógeno derivados del ácido fosfórico. Estas desventajas indican que

el material resulta conveniente únicamente para utilizarlo en cavidades clase III y

V.

Estos cementos tienen diversas propiedades tales como :

- a) Coeficiente de expansión térmica similar a la del diente ($7.6 \times 10^{-6} \times ^\circ\text{C}$)
- b) Baja difusividad térmica que asegura que las sensaciones de frío y caliente no se transmitan a la pulpa y por consiguiente no causen dolor.
- c) La presencia de fluoruro que puede liberarse y reducir así la solubilidad del esmalte circundante. Esta última característica disminuye la incidencia de caries.

La resistencia de los cementos de silicato es afectada por la relación polvo - líquido. Las mezclas más espesas del cemento de silicato son más resistentes a la abrasión que las mezclas fluidas.

La resistencia de los cementos de silicato disminuye con el tiempo cuando se les mantiene en agua destilada, indicando una posible relación entre la solubilidad y erosión del cemento y su resistencia.

La resistencia final del cemento de silicato se mide bajo compresión. Según la especificación número 9 de la ADA, la resistencia a la compresión de un cemento de silicato 24 horas después de la mezcla no debe ser inferior a 1700 Kg/cm^2 . Aunque la resistencia de estos cementos es mayor a cualquier otro, son los materiales de restauración más débiles con excepción de la resina acrílica.

Por otra parte el cemento de carboxilato se apareció en 1968. Su composición un polvo y un líquido. El polvo es similar al que se usa en los cementos de fosfato. El líquido es una solución acuosa de ácido poliacrílico. Estos cementos contienen 10% de fluoruro estañoso para reducir la caries secundaria y produce también un cemento con mayor resistencia.

Después de 15 minutos de haber mezclado el material se tienen ya las 3/4 partes de la resistencia definitiva.

Las cualidades adhesivas de este cemento se basan en la reacción del ácido poliacrílico con pequeños cationes, que en el caso del esmalte son iones de calcio.

Sin embargo no se producen uniones químicas con metales nobles y se han obtenido malos resultados al cementar coronas de oro y porcelana. Muchos errores clínicos se deben a una proporción o mezcla incorrecta de estos cementos. Este error se debe a la gran viscosidad de la solución de ácido poliacrílico y es conveniente medir las cantidades correctas de polvo y líquido.

CARBOXOLATOS

Los cementos de carboxilato tienen una alta resistencia a la tensión y poca resistencia a la compresión (90 N/mm^2). Se acepta que los carboxilatos no producen un efecto adverso permanente sobre la pulpa dental y debido a ello constituyen un cemento preferido en dientes vitales.

El producto final consiste en una matriz del producto de la reacción, enlazada con las partículas restantes, de menor tamaño que las originales.

De igual manera es preciso utilizar los cementos lo más rápidamente posible después de mezclarlos a fin de que humedezcan las superficies sobre las que se aplican y se tenga como resultado mayor resistencia adhesiva.

Los cementos de Iónomero de vidrio tienen semejanzas con los cementos mencionados anteriormente (silicato y carboxilato), ya que el polvo es una forma más soluble del polvo de silicato y el líquido por su parte es similar al que se utiliza en los cementos de carboxilato. (1)

INVENCION DEL IONOMERO DE VIDRIO

La invención del cemento de ionómero de vidrio en 1969 fue el resultado de un programa de trabajo en el laboratory of the Government Chemist, para eliminar algunas de las deficiencias de los cementos dentales de silicato.

Al momento de su lanzamiento el cemento de ionómero de vidrio fue identificado como cemento ASPA (por las siglas de aluminio silicato de poliacrilato). Entre sus ventajas estaba el intercambio iónico con la estructura del diente, hecho que favorece el fenómeno de adhesión y la liberación de fluoruro hacia la estructura dentaria, lo que minimiza la reincidencia de caries.

El desarrollo científico del cemento de Ionómero de vidrio se realizó en dos pasos. El primer paso fue mejorar las propiedades para hacerlo un material práctico para las restauraciones anteriores. El segundo paso fue modificar sus propiedades para extender su área de aplicación.

En algunos estudios llevados a cabo en 1965 y 1966 A.D. Wilson examinó los cementos preparados mezclando polvo de silicato vítreo con una solución acuosa de varios ácidos orgánicos, incluyendo el ácido poliacrílico. Las pastas de cemento de poliacrilato fueron casi intrabajables, endurecían lentamente y viscosamente y no eran hidrolíticamente estables. No se reportaron en ningún artículo. Después, entre los años 1968 y 1969 en colaboración con Kent y Lewis él encontró que empleando vidrio novel se podían producir cementos hidrolíticamente estables. Una buena observación se hizo por Kent en 1968 durante el curso de los artículos no publicados de los cementos de silicato dental.

El encontró que la colocación de esos cementos estaba controlado por el grado AL_2O_3/SiO_2 en el vidrio. Este descubrimiento permitió a más vidrios reactivos prepararse a ser útiles para formar cementos de endurecimiento rápido con ácido poliacrílico, el cual es un ácido débil más que el ácido fosfórico usado en cementos de silicato dental.

Los primeros cementos de ionómero de vidrio permitían una difícil manipulación y endurecían lentamente. Eventualmente Kent (1973-1979) encontró un vidrio que contuviera un alto contenido de fluoruro (G-200) que dió como resultado un cemento útil, ASPA I.

Sin embargo, este cemento aún tenía un endurecimiento homogéneo, el tiempo de trabajo es mínimo y el endurecimiento posterior es lento.

McLean encontró que los buenos resultados clínicos podían obtenerse con el mayor de los cuidados. También el vidrio G-200 casi opaco con alto contenido de flúor dio un cemento con una translucidez por debajo de la requerida por la Odontología cosmética, y no era útil para sus diferentes usos.

La clave del descubrimiento fue hecha en 1972 por Wilson y Crips, quienes encontraron que el ácido tartárico modificó la reacción de formación de cemento, mejorando así la manipulación, y aumentando el tiempo de trabajo y gradualmente la brillantez del grado de endurecimiento. Esta modificación de ASPA I, terminó en ASPA II y constituyó el primer cemento de ionómero de vidrio práctico.

Al paso del tiempo las investigaciones han mejorado los cementos de ionómero de vidrio en términos del grado de endurecimiento, translucidez y resistencia. El descubrimiento de los beneficios del ácido tartárico fue, quizá, igual

de importante que el concepto original en el desarrollo del cemento de ionómero de vidrio.

Aún antes de que se desarrollara ASPA II. McLean había investigado su comportamiento clínico y lo encontró útil para restauraciones clase III. Se tuvo gran cuidado en el uso de este material, a causa de que endurecía muy lento y durante esta etapa era vulnerable al agua. El endurecimiento de ASPA II facilitó este problema. Su endurecimiento era aún heterogéneo por presentar el uso de vidrio G-200, el cual tiene un alto contenido de fluoruro, la cual daba una deficiente estética. Pero en otros aspectos era un material excelente y sus propiedades físicas se han igualado.

La desventaja para la práctica general fue que su líquido tendía a gelificarse. Este problema fue resuelto por Crispa y Wilson quienes desarrollaron un copolímero de acrílico y ácido itacónico que no se gelificaba a altas concentraciones (50%) en solución acuosa.

Sin embargo este cemento ASPA IV fué inferior a ASPA II en otras propiedades.

Mientras tanto, McLean y Wilson (1974) llevaron acabo aplicaciones para las propiedades adhesivas de los cementos de ionómero de vidrio, usando el cemento para sellar foseas y fisuras. Tenía la ventaja de unirse al esmalte y liberar fluoruro. Desafortunadamente esta idea no prospero y las resinas compuestas, las

cuales no tienen ninguna de esas ventajas han dominado el campo. McLean y Wilson (1977) también encontraron que el material era ideal para las restauraciones de clase V por erosiones. Esto es debido a un sistema adhesivo para evitar la técnica de extender tales cavidades por la preparación mecánica.

En la búsqueda para un mejor desarrollo en cuanto a la inestabilidad del ácido poliacrílico se apoya no en el desarrollo de copolímeros especiales, lo cual aunque es estable en agua no son los mejores cementos, pero pueden ser una alternativa descrita muchos años antes por Wilson y Kent (1973). Estos autores reportaron el uso del ácido poliacrílico en una forma de polvo seco unido con el polvo de vidrio. El cemento se formaba mezclando este polvo con agua o con ácido tartárico. Este hallazgo fue re-examinado en gran profundidad y resultó en el desarrollo de ASPA V.

Se han reportado intentos para mejorar la resistencia de ionómero de vidrio incorporando óxido metálico por Sced y Wilson (1980) y Simmons (1983).

Aunque de la alta resistencia flexural, se sospecha de la resistencia a la abrasión fue hecha por McLean y Gasser (1985) quienes fusionaron partículas de plata dentro del cemento de ionómero de vidrio, dándole radiopacidad, habilidad de bruñido y una superficie tersa con las ventajas concomitantes. Moure (1985) ha reportado que la resistencia a la abrasión mejoró considerablemente. Estos nuevos

cementos CERMENT, han sido desarrollados subsecuentemente para uso clínico (McLean 1986).

Aunque los ionómeros de vidrio actuales muestran cambios en relación a la formulación original, las ventajas antes mencionadas siguen siendo sus atributos más sobresalientes.

El cemento de Ionómero consiste en un vidrio de aluminio y sílice con un alto contenido de fluoruro, que interactúa con un ácido poliacrílico; el resultado de la reacción es una masa endurecida que consiste en partículas de vidrio rodeadas y sostenidas por una matriz, producto de la disolución de la superficie de las partículas de vidrio en el ácido. Inicialmente se forman cadenas de poliacrilato y calcio que constituyen la matriz; tan pronto y como los iones de calcio queden envueltos en la matriz, iones de aluminio empezarán a formar cadenas de aluminio y poliacrilato, y estas menos solubles y más fuertes, forman la matriz final. Aunque esta matriz es poco soluble en fluidos bucales, permite la separación de flúor, porque éste no forma parte integral de aquella. (6)

REACCION DE FRAGUADO

La reacción de fraguado es básicamente similar a la que se produce en el cemento silicato, pero difiere en algunos detalles. Al mezclar el vidrio en polvo con el ácido y aluminio junto con el ión fluoruro. La composición del vidrio ha sido

seleccionada de manera que este proceso se produzca con bastante rapidez y por ello es denominado frecuentemente vidrio liberador de iones debido a esta propiedad. Los iones calcio reaccionan rápidamente en el líquido, formando puentes de sal en los grupos carboxilo con carga negativa. Las cadenas de policarboxilato se entrecruzan químicamente como resultado de este proceso y la pronta formación de un gel marca el fraguado inicial del cemento. Los iones de aluminio reaccionan con más lentitud, principalmente porque son trivalentes y tienen mayor dificultad para formar los puentes de sal, pero lentamente aumentan la magnitud del estrechamiento y producen un mayor endurecimiento hasta que se alcanza el fraguado final.

Alrededor de 24% de la masa endurecida es agua, y hasta la formación de la cadena de aluminio y poliácrlato, el producto puede absorber más agua, debido a la solubilidad en esta de las cadenas de calcio y poliácrlato. En contraste, si el cemento queda expuesto al aire, perderá agua; este problema de equilibrio hídrico es quizás el más crítico y menos conocido de los ionómeros de vidrio. La reacción química del producto es bastante lenta; el fraguado inicial puede ser alcanzado a los 4 minutos, sin embargo, la completa maduración y resistencia a la pérdida de agua llegará hasta más o menos las dos semanas para los ionómeros de endurecido rápido y probablemente 6 meses para los de fraguado lento. Algunos fabricantes tratando de resolver el problema anterior, eliminan el exceso de iones de calcio

(causales del problema) de la superficie de las partículas de vidrio, con lo cual las propiedades físicas no disminuyen aunque la translucidez se pierde. De cualquier manera las concentraciones de agua se modifican ya sea por absorción o pérdida; el problema es de magnitud considerable en la primera hora y puede continuar durante las 24 horas siguientes, después de ese lapso, aunque el hecho continúa, su importancia es mínima.

Se está haciendo un gran esfuerzo para superar los problemas de balance acuoso, respetando las ventajas de la unión al esmalte y dentina, así como la continua liberación de fluoruro.

Hoy día existen en el mercado materiales fotopolimerizables para proteger la cavidad que permiten su colocación y fraguado en 20 a 30 segundos utilizando la lámpara de luz halógena, se pueden colocar encima inmediatamente otros materiales restauradores. Básicamente consisten de un ionómero de vidrio

altamente fluorado con ácido polialquenoico, es posible que el desarrollo de las cadenas de poliacrilato todavía tengan lugar y sea factible la quelación a la estructura del diente y la liberación de fluoruro, sin embargo, la aplicación clínica de estos cementos debería estar limitada a proteger una cavidad seguida de una

cobertura completa con otro material restaurador. La liberación de flúor estará limitada a la dentina del diente restaurado. Contiene hasta un 10% de resina que permite la restauración del fraguado inicial fotopolimerizable, se ignora hasta que 8 punto esto puede alterar el desarrollo de las cadenas poliacrílicas.

La reacción inicial del fraguado, desarrollado bajo la influencia de la luz, lleva una consistencia firme , pero se requieren 24 horas para que obtenga un fraguado completo y desarrolle sus propiedades físicas. (6)

IONOMERO DE VIDRO FOTOPOLIMERIZABLE

Con el fin de superar las limitaciones de ionómero de vidrio convencionales y preservar sus beneficios. Crearon el ionómero de vidrio curado con luz que ha revolucionado la tecnología del ionómero de vidrio.

Tiene lugar dos tipos de reacciones de endurecimiento en un ionómero de vidrio curado con luz:

1) La reacción ácido-base entre el vidrio de fluoroaluminosilicato y el ácido policarboxílico, la misma reacción como es un ionómero de vidrio convencional.

2) Una polimerización del radical libre activada a la luz de los grupos metacrilato del polímero y HEMA (2-hidroxietilmetacrilato). Puesto que la proporción de la segunda reacción, la reacción de fotopolimerización, es mucho

más rápida que la primera, el tiempo de endurecimiento del cemento es mucho más corto que el de los sistemas convencionales. Esta reacción de curado le proporciona a estos materiales extenso tiempo de trabajo y óptimas propiedades físicas.

Sin embargo, los ionómeros de vidrio curado con luz sufren de una desventaja inherente en todos los sistemas de curación a la luz. Todos los sistemas de curación a la luz permiten penetración de la luz visible sólo hasta una profundidad limitada. Por esto son necesarias las técnicas de aplicación de capa por capa las cuales hacen que el procedimiento consuma tiempo en empastes más profundos y aplicaciones de obturación en caras oclusales. Por eso es esencial utilizar técnicas de curación a la luz apropiadas incluyendo la de capa por capa con un adecuado tiempo de curado y el uso de una buena lámpara para el curado.

Los ionómeros de vidrio fotocurables con un endurecimiento inicial de 20 segundos puede producir mayores fuerzas adhesivas iniciales, así como también disminuir la sensibilidad a la contaminación húmeda y a la deshidratación, que los ionómeros de vidrio químicamente curables que los hace atractivos para utilizarlos como agentes adhesivos.

Los ionómeros de vidrio fotocurables están constituidos por dos componentes:

Un polvo de vidrio fluorosilicato de calcio- aluminio y con un copolímero de ácido carboxílico, como el ácido poliacrílico. Los copolímeros de ácido

itaónico han sido utilizados para incrementar la reactividad del ácido poliacrílico al vidrio y han sido agregadas pequeñas cantidades de ácido tartárico para mejorar su endurecimiento. Las modificaciones del poliácido así como la adición de una pequeña cantidad de resina, tales como hidroximetacrilato y BIS-GMA, en combinación con fotoiniciadoralconforquino, produce las propiedades fotosensitivas y el más rápido endurecimiento inicial de los ionómeros de vidrio fotocurables.

La preparación, mezcla y colocación de los cementos de ionómero de vidrio son técnicas sensibles que por algunos dentistas las dan como una desventaja. La proporción de polvo-líquido es crucial para maximizar las propiedades físicas y las propiedades de endurecimiento del cemento. La causa más común de los cementos de ionómero de vidrio es la proporción y la mezcla incorrecta.

Los cementos de ionómero de vidrio no deben ser contaminados por la humedad durante los 10 a 60 minutos posteriores a la mezcla y deben de ser protegidos de la deshidratación por lo menos 24 horas. Durante la fase inicial de endurecimiento, la contaminación húmeda la matriz se vuelve porosa y como resultado. Hay una pérdida de la dureza de la superficie. Durante la segunda fase, la matriz es susceptible a deshidratarse. El rápido endurecimiento inicial de los

ionómeros de vidrio fotocurables les permite ser menos susceptibles a la deshidratación.

A diferencia de los materiales de resina, los cementos de ionómeros de vidrio se pueden adherir a esmalte "no grabado" por medios físicos-químicos, por lo tanto la reducción de la necesidad para la retención mecánica y facilitar el despegado. Estudios que valoraron las fuerzas adhesivas del cemento de ionómero de vidrio al esmalte han concluido que la fuerza adhesiva del material es más fuerte que la fuerza de cohesión del cemento. (7)

IV. CLASIFICACION

La ADA clasificaba a los cementos de ionómero de vidrio de acuerdo a la norma No. 66 hasta 1991 como los siguientes.

TIPO I Luting (cementación)

TIPO II Materiales de restauración

Posteriormente de acuerdo a la norma No. 96 clasifica a los polialquenoatos de vidrio como.

Luting (cementación)

Bases y Forros

Cemento restaurativo

El ionómero de vidrio restaurativo nos proporciona mayor resistencia debido a sus agregados de plata que vienen provistos en los polvos de vidrio.

V. PROPIEDADES FISICAS

Una de sus propiedades físicas más importantes del cemento del ionómero de vidrio es la adhesión al esmalte y dentina. Wilson describió una capa de intercambio iónico, que es visible con el microscopio electrónico de barrido (MEB) , y representa la unión química entre ambas. Debido a la relativa baja resistencia a la tracción del cemento, el fallo en la unión normalmente ocurre dentro del cemento más que en la interface entre el cemento y el diente. Sin embargo, esto presupone que la interface está libre de detritos, tales como saliva, película, placa, sangre y otros contaminantes. En la clínica, esto puede lograrse acondicionando la superficie de la cavidad con una breve aplicación de ácido poliacrílico al 10%. Es un ácido relativamente suave, que puede disolver la capa de barrillo dentinario en 15 segundos, aunque, si se deja más de 20 segundos, es probable que empiece a desmineralizar la dentina y el esmalte remanentes y se abran los túbulos dentinarios. Existen dos ventajas adicionales cuando se usa este material para acondicionar la dentina. En primer lugar, ya que es el ácido empleado en el propio cemento, cualquier residuo dejado atrás involuntariamente no interferirá en la reacción del fraguado y, en segundo lugar, se ha sugerido que el ácido poliacrílico puede preactivar los iones calcio de la dentina y hacerlos más asequibles para el intercambio iónico con el cemento.

Si se confía en la unión química para retener la restauración en una cavidad con erosión de clase V, se recomienda que primero se limpie la superficie del diente con una lechada de piedra pómez y agua. Téngase en cuenta que la mayoría de las pastas de pulido registradas dejan una capa de barrillo dentinario detrás, por lo que es preferible la lechada de piedra pómez y agua. La superficie deba ahora de acondicionarse con ácido poliacrílico al 10% durante 15 segundos, lo que eliminará cualquier detrito que quede y preactivará los iones de calcio en dentina. Por otra parte si la adhesión química no es necesaria, como sucede al utilizarlo como protector bajo la amalgama u oro, no se precisa el acondicionamiento de la dentina.

La resistencia a la compresión es otra de las propiedades del cemento de ionómero de vidrio. En el estudio de materiales es de interés conocer las tensiones y deformaciones que en ellos producen las fuerzas externas, así como la tensión máxima que pueden soportar (resistencia). Dicha resistencia se da cuando una carga esta constituida por dos fuerzas de igual dirección, actuando sobre una misma recta y en sentido contrario tendiendo a disminuir la longitud del cuerpo (comprimirlo), se inducen dentro de él tensiones que se denominan compresivas.

Simultáneamente se produce una deformación en compresión y si se estudia

la tensión máxima que se puede llegar a inducir, se hablará de resistencia compresiva o a la compresión.

Para determinar dicha fuerza de un material se confeccionan unos cilindros de 12mm de largo y 6mm de diámetro y luego por medio de una máquina apropiada en este caso Instron se le aplican fuerzas compresivas progresivamente en aumento hasta su ruptura.

Dicha resistencia compresiva se ve incrementada en los cementos de ionómero de vidrio con agregados de plata.

En un estudio realizado por Sompit Dhummarong ,DDS, B.Keith Moore, PhD y David R.Avery, DDS, MSD. En el cual se valoraron las propiedades de resistencia compresiva y a la abrasión de VariGlass VLC, Fuji II L.C, Ketac-Silver, y Z-100 composite resin.

Los resultados de dicho estudio fueron los siguientes: las resistencias diametral tensil y transversa de Z-100 fueron las más altas. Entre los ionómeros de vidrio, Ketac-Silver tuvo una resistencia compresiva significativamente más alta que VariGlass VLC y Fuji II LC más alta que este, pero para las resistencia diametrales y transversa Ketac-Silver fué la más baja, Fuji II LC tuvo más resistencia diametral tensil significativamente más alta y una resistencia transversa igualmente alta que VariGlass VLC.

Este estudio apoya el uso del VariGlass VLC y Fuji II LC, en situaciones de clase III y V, ellos tienen una alta resistencia a la tensión diametral, resistencia transversa y una mejor resistencia a la abrasión de cepillado que Ketac-Silver, la cual ha sido estudiada, usada y ampliamente aceptada su resistencia compresiva es baja, sin embargo, no para Ketac-Silver y Z-100. Esto da como resultado que VariGlass VLC y Fuji II LC probablemente no estén indicados para restauraciones sujetas a cargas que puedan necesitar una mayor resistencia compresiva.

El espesor de película y la prueba de erosión en ácido láctico, son otras de sus propiedades físicas. De la primera podremos decir que la consistencia es medida por la propagación de una pasta de cemento bajo presión y da una idea más o menos exacta de la movilidad de la pasta. El espesor de la película es el grosor obtenido cuando la mezcla de la pasta es presionada hacia afuera bajo una carga. Está en función de la consistencia y del tamaño del grano del polvo y es dependiente del tiempo. Los estándares actuales insisten en que el espesor de la película no debería exceder 20 μ . Con respecto a lo segundo se dice que dicha prueba de erosión en ácido láctico es para evaluar la durabilidad de los cementos de ionómero de vidrio y otros cementos dentales. Hasta este punto, la prueba de erosión ácida ha sido un buen indicador de durabilidad clínica. En la prueba, las muestras de cemento están sujetas a un choque de ácido láctico diluido, y la erosión es medida después de cierto número de horas. Los resultados del examen

indican que los cementos de ionómero de vidrio son los cementos dentales más durables.

Con respecto al coeficiente de expansión lineal térmico del cemento de ionómero de vidrio podremos decir que es muy semejante al coeficiente de expansión lineal térmica del diente (11.4×10^{-6}). Gracias a esta propiedad descartamos una posible microfiltración y por lo tanto una reincidencia de caries secundaria. (8)

IONOMERO DE VIDRIO TIPO I

El ionómero de vidrio tipo I fue el primero en ser comercializado como un agente cementante (Luting) especificado en la norma nº 96. Pero en ese tiempo, la fina pulverización de las partículas era difícil, así que el espesor de la película del cemento fué apropiada por ser grande.

Wilson, et.al., se dieron cuenta que existía un problema con el ionómero de vidrio como un agente luting, trataron de mejorar el cemento y finalmente hicieron un producto prueba llamado ASPA IV- A. Este fué el mayor paso hacia el uso efectivo del ionómero de vidrio como un cemento luting. Aún más, Wilson y sus colegas establecieron en ese tiempo que la adhesión del cemento luting de ionómero de vidrio a metales preciosos era inestable y que el problema debía ser resuelto con una lámina de estaño en la superficie interior de las pruebas de metales preciosos.

Reisbeck, comparó entonces las variadas cualidades clínicas del Chem-bond, el producto fabricado por la compañía DE-TREY para ASPA IV- A con otros cementos luting, y reportó que el cemento del ionómero de vidrio era aceptable como un cemento luting.

Después de eso el Ketac-Cem (ESPE,Co) y el Aqua-Cem (De Trey Co) hidrofílico fueron comercializados. Rápidamente fueron aceptados por los médicos debido a sus mejoras en el manejo y solubilidad que representaban.

Las propiedades físicas, químicas y de manipulación del cemento luting del ionómero de vidrio han sido grandemente mejoradas desde que el primer cemento fue desarrollado.

La química de los cementos luting es similar a la de los restantes miembros de este grupo de materiales. Sin embargo el tamaño de las partículas de polvo es más fino, para asegurar el espesor de película adecuado, esto implica un equilibrio en el que con el tamaño de las partículas más fino, el tiempo de trabajo y el fraguado se reduce pero las propiedades físicas mejoran.

A diferencia de los cementos de fosfato de cinc, con los cementos selladores no es posible variar el tiempo de fraguado de ninguna forma. En aquellos, enfriando la loseta y añadiendo el polvo en pequeñas dosis, se consigue cierto control de los tiempos de trabajo y de fraguado.

Con los cementos de ionómero de vidrio se produce un fraguado instantáneo, tanto si la loseta esta fría como si no lo está y a pesar de la velocidad con que se haya incorporado el polvo en el líquido. El incremento de viscosidad y el alcanzar un fraguado instantáneo varían entre productos, los tipos anhídridos tienden a permitir un tiempo de trabajo más largo, antes de volverse demasiado viscosos para posibilitar la colocación total de la restauración.

En cuanto a la proporción polvo/líquido es, por lo general, de 1,5 : 1. Un aumento en el contenido de polvo es aceptable, aunque esto puede reducir el tiempo de trabajo, pero si se aumenta demasiado, dará un espesor de película final inaceptable.

En su tiempo de maduración se desea que los cementos luting sean de fraguado rápido y que posean una alta resistencia a la contaminación con agua en los primeros 5 minutos del inicio de la mezcla. Entonces no será necesario sellar el cemento con un barniz a prueba de agua o resina adhesiva.

La liberación de fluoruro es mínima dado que la pequeña cantidad de cemento presente en el margen, no puede confiarse en la remineralización de la estructura adyacente y circundante.

En este grupo de cementos de ionómero (luting), existe un alto grado de compatibilidad pulpar entre el cemento y la pulpa en condiciones normales.

Podemos decir que dentro de sus propiedades físicas han demostrado ser equivalentes o mejores que los cementos de fosfato de cinc, y los cementos de ionómero de vidrio se están volviendo el punto de referencia frente a los que se comparan otros cementos. La solubilidad es baja, siempre que la proporción polvo/líquido sea lo bastante alta y la resistencia a la compresión y a la tensión sea la adecuada, debido al fino tamaño de las partículas. (2)

IONOMERO DE VIDRIO TIPO II

Los cementos de ionomero de vidrio tipo II gozan de todas las propiedades del material restaurador ideal, excepto que carecen de resistencia física a cargas oclusales excesivas. La adhesión tanto al esmalte como a la dentina es una de las ventajas de estos cementos, y la biocompatibilidad es de un alto nivel, lo que significa que la irritación pulpar no es un problema. La liberación de flúor es una gran ventaja y no existen informes de microfiltración o caries recurrente.

En cuanto a la proporción polvo/líquido varía desde aproximadamente 2,5:1 a 3:1, para materiales que utilizan como líquido el ácido polialquenoico, y tan elevada como 6,8:1 para uno de los tipos anhidros. Dentro de estos límites, cuanto más contenido de polvo, mejores son las propiedades físicas.

En su tiempo de maduración hay un fraguado rápido inicial aproximadamente a los 4 minutos, desde que se inicia la mezcla. Sin embargo, este momento es extremadamente susceptible a la absorción y pérdida de agua.

Por consiguiente, es esencial mantener el cemento cubierto con un sellador a prueba de agua el mayor tiempo posible, para permitir la completa maduración química.

En estos grupos de cementos la adhesión química es muy importante debido a que en una lesión por erosión no necesita ser instrumentada y una cavidad de

caries no requiere el diseño tradicional de la caja para obtener retención mecánica. No habrá microfiltración y conjuntamente con la liberación de fluoruro existirá una casi total prevención de caries recurrente.

Después de la colocación correcta y pulido del cemento de ionómero de vidrio, se producirá un elevado índice de liberación de fluoruro durante un periodo de 12-18 semanas, que podrá ser localizado dentro de la estructura circundante y adyacente al diente. Aunque después ese índice de liberación será menor, sigue actuando de manera estable durante 24 meses y probablemente más.

Dentro de sus propiedades físicas podemos mencionar que la resistencia a la fractura es insuficiente para soportar la fuerza oclusal directa sin el adecuado soporte de la estructura dental remanente. Dichas propiedades dependen mucho de la relación polvo/líquido, de ahí que el material distribuido en forma de cápsulas y mezclado en máquinas sea superior a los materiales mezclados a mano. (2)

CEMENTO DE POLIALQUENOATO DE VIDRIO (forros)

Dentro de este grupo de cementos de polialquenoato de vidrio su uso esta limitado a situaciones donde están total o parcialmente cubiertos por otros materiales restauradores. Dentro de sus principales ventajas están: reacción de fraguado muy rápida con pronta resistencia a la absorción de agua, adhesión a la dentina y al esmalte para prevenir la microfiltración, liberación de fluoruro y radiopacidad.

Estas propiedades hacen de ellos un protector adecuado bajo cualquier material restaurador.

Otra ventaja es que, al igual que todos los cementos de ionómero de vidrio.

Los cementos protectores son capaces des ser grabados con ácido ortofosfórico al 37%, exactamente como el esmalte, y en el mismo periodo de tiempo. Son, pues, recomendados para usar particularmente como sustitutos de la dentina, debajo del composite. Después del grabado, el composite puede obtener una unión mecánica con el cemento y cabe construir la llamada restauración sandwich.

Las propiedades físicas dse estos cementos son dependientes de la proporción polvo/liquido, tal como en la técnica sandwich debe utilizarse una proporción de al menos 3:1. Cuanto más elevado sea el contenido de polvo , más

cortos serán el tiempo de mezcla y el de trabajo. Mientras que la mayoría de cementos protectores son comercializados para ser mezclados a mano, la variedad en cápsulas, que puede ser mezclada mecánicamente, proporcionará resultados más fiables, con propiedades físicas más elevadas debido al mayor contenido de polvo.

Todos los cementos de este grupo están diseñados para ser resistentes a la absorción de agua aproximadamente 5 minutos después del inicio de la mezcla.

En ese punto debe haberse obtenido un fraguado instantáneo y poderse colocar la restauración final.

Podemos hablar de una adhesión química cuando el cemento y la estructura dental subyacente, estén libres de la capa de barrido dentinario y otros residuos, acondicionando con ácido poliacrílico al 10% durante 10 segundos.

Si el cemento ha de emplearse como un sustituto de una base o dentina de bajo del composite en la técnica en sandwich, deben considerarse dos interfases.

- a) Adhesión química entre el cemento y la dentina.
- b) Unión mecánica entre el cemento y el composite.

En cuanto a la liberación de fluoruro podemos mencionar que es mínima si el cemento ha de estar cubierto por otro material restaurador como amalgama o composite.

La compatibilidad pulpar de estos cementos es elevada sin tener en cuenta la proporción polvo/líquido. Si quedan menos de 0.5 mm de dentina sobre la cámara pulpar debe colocarse una capa discreta de hidróxido de calcio para asegurar la protección de la pulpa, sin embargo la misma dentina es un protector muy efectivo.

Las propiedades físicas de estos cementos se ven incrementadas, cuanto más alto sea el contenido de polvo. Las bajas proporciones polvo/líquido son aceptables sólo cuando el cemento ha de estar completamente debajo de otro material restaurador y no va a ser grabado. Las propiedades físicas de los cementos de ionómero de vidrio fotopolimerizables parecen ser aceptables, pero necesitan algunas horas para su maduración. (2)

CEMENTOS DE POLIALQUENOATOS DE VIDRIO (restauradores)

Este grupo de cementos de polialquenoato de vidrio se les han agregado partículas de plata para mejorar sus propiedades físicas. Esta combinación presenta una mejoría en la resistencia a la abrasión, hasta tal punto que en este sentido es comparable a la amalgama y el composite.

La fuerza compresiva y la resistencia a la fractura también han mejorado, pero no hasta el punto de que sea posible reconstruir cúspides y grandes lesiones.

La adhesión al esmalte y a la dentina puede quedar ligeramente reducida, debido a la presencia de partículas de plata. A pesar de estas limitaciones, el cemento tiene muchos usos gracias a su rápido fraguado y la rápida resistencia a la absorción de agua, así como su radiopacidad.

La proporción polvo/líquido es importante para mejorar sus propiedades físicas. Se suministra por el fabricante tanto en cápsulas con una proporción estandar de 4:1, como para mezclado manual. Debido a que el tiempo de trabajo es bastante corto en la proporción polvo/líquido óptima, cuando se mezcla a mano, tiende a reducir el contenido de polvo, lo que disminuirá las propiedades físicas y, por consiguiente es indeseable. La versión en cápsulas es la forma de elección.

La presencia de finas partículas de plata en polvo en la superficie de las partículas de vidrio parece reducir la cantidad de adhesión química. Por lo tanto, es deseable incluir un pequeño grado de retención mecánica dentro del diseño de la cavidad. Acondicionando la superficie con ácido poliacrílico al 10% durante 15 segundos, se eliminará la capa de barrillo dentinario y otros contaminantes de la superficie, y se asegurará la unión química óptima con la estructura dental adyacente.

Este grupo de cementos de ionómero de vidrio presenta una óptima compatibilidad pulpar.

Debido a la presencia de las partículas de plata, el cemento tiene una radiopacidad similar a la de la amalgama. Por lo tanto es posible comprobar la integridad marginal y la presencia de caries recurrente. (2)

VI. TERMOCICLADO

El proceso de termociclado consiste en someter a un material a baja y alta temperatura al mismo tiempo y observar su comportamiento.

Para realizar un estudio sobre los cambios dimensionales por temperatura requerimos de un aparato que proporcione las condiciones para que dichos materiales sean expuestos ciclicamente a cambios de temperatura preestablecidos, es decir debe reproducir los cambios térmicos a que son sometidos los diversos materiales dentales en la cavidad oral, al entrar en contacto con alimentos frios y calientes. (10)

Se han realizado innumerables investigaciones analizando el comportamiento de diversos materiales dentales ante los efectos del termociclado, pero cada investigador aporta datos y resultados que varían, esto es debido al material usado, la técnica empleada y la desigualdad de tiempo y temperatura a los que son sometidos.

En un estudio realizado en julio de 1987 por C.J. Arcoria, J.P. DeWald, sobre los efectos del termociclado en amalgama e ionómero de vidrio y aleación como núcleos en las coronas de oro.

El propósito de este estudio fue determinar invitro la efectividad de los núcleos de ionómero de vidrio-aleación y, los núcleos de amalgama para la

retención de restauraciones cementadas con un cemento de policarboxilato a dientes molares humanos preparados.

El propósito del termociclado fue de acelerar su vida creando una diferencia de temperatura de 45°C. Esta diferencia de temperatura es simulada para imitar la experiencia clínica creando una carga lo suficientemente alta para causar una fractura después de muchos cientos de ciclos.

Los resultados obtenidos fueron:

- 1) Rotura del núcleo
- 2) Falla del pin y del diente
- 3) Caída del pin
- 4) Falla de la corona.

Dentro de los cementos de ionómero de vidrio - aleación (55.5%) la falla más común se refiere a la fractura del núcleo . Hubo un igual número de especimenes que presentaron fractura del núcleo en los grupos de termociclado y no termociclado.

El termociclado de los núcleos de ionómero de vidrio - aleación producen unas fuerzas de unión más altas que las muestras del no termociclado. (8)

En otro estudio realizado en 1994 por Maria Angeles Cattani-Lorente, Chantal Godin, sobre el funcionamiento mecánico de los cementos de ionómero de vidrio afectados por largos periodos de almacenamiento en agua.

El objetivo de este estudio fue determinar si las propiedades mecánicas de degradación ocurrieron después de un extenso periodo de almacenamiento en agua.

Los periodos de almacenamiento a los que fueron evaluados fueron en diferentes intervalos de tiempo que variaron desde las 24 horas hasta los 12 meses.

Los resultados obtenidos demuestran que las propiedades mecánicas de los ionómeros de vidrio son en algunos casos afectados por largos periodos de almacenamiento en agua. Los ionómeros de vidrio no mostraron un incremento ni disminución en fuerza. En general todos los cementos de ionómero de vidrio presentaron una reducción en la fuerza diametral compresiva con respecto al almacenamiento. Estos alcanzaron su máxima fuerza después de 24 horas de la reacción, excepto los ionómeros Fuji II y Ketac-Silver, que mostraron un incremento en la fuerza compresiva durante los primeros 6 meses; la fuerza entonces decayó pero mantuvo fuerza similar a las 24 horas

Se concluyó que la resistencia temprana de los cementos de ionómero de vidrio es principalmente afectada por la composición y microestructura del vidrio, (Proseer, 1986), el peso natural, concentrado en moléculas del ácido poliácrico

(Crisp, 1977 a ; 1977 b, Wilson 1989). Estos factores pueden también ser responsables de las variaciones observadas con el tiempo. (9)

En 1994, Barceló Santana Federico H. y Senties Hernández , Alicia M.

Hicieron una valoración piloto. Silicato, resina compuesta, ionómero de vidrio.

En la valoración piloto se seleccionaron dientes a los cuales se les prepararon cavidades que fueron obturadas siguiendo los lineamientos establecidos por los fabricantes de los diferentes materiales . Se formaron 4 grupos de dientes escogidos al azár, tres de los cuales fueron termociclados; se compararon las muestras a termociclado, determinanado la existencia de cambios en la interfase obturación-diente y, al mismo tiempo, la presencia de microfiltración, mediante la inmersión de las muestras en solución azul de metileno al 1%. Se observó que unos materiales son mas susceptibles que otros a los cambios ciclicos de temperatura, por lo que se concluyó que el aparato de termociclado es eficaz al originar alteraciones en las estructuras de los materiales dentales sometidos a cambios de temperatura, simulando las condiciones térmicas a las que se exponen éstos en la cavidad oral. (10).

VII. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Tomando en cuenta los hábitos de un paciente con obturaciones de Ionómero de vidrio , el cual somete a cambios bruscos de temperatura al ingerir alimentos calientes y fríos, la poca información de estudios realizados acerca de este fenómeno nos hace pensar en los fracasos en cuanto a fracturas o desprendimiento del Ionómero de vidrio ya fraguado, por lo siguiente podemos decir que esa podría ser la causa de dicho problema.

VIII. JUSTIFICACION

El motivo de este estudio es comprobar si dichos cambios bruscos de temperatura son la causa del decremento de resistencia a la compresión del material

IX. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Realizar un estudio comparativo valorando el Ionòmero de vidrio fotopolimerizable y autopolimerizable con y sin tratamiento de termociclado.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

Valorar resistencia a la compresiòn de Ionòmero de vidrio autopolimerizable sin someterlo a un proceso de termociclado.

Valorar resistencia a la compresiòn de ionòmero de vidrio autopolimerizable sometiendolo a un proceso de termociclado de 60° a 4° C.

Valorar resistencia a la compresiòn de Ionòmero de vidrio fotopolimerizable sin someterlo a un proceso de termociclado.

Valorar resistencia a la compresiòn de Ionòmero de vidrio fotopolimerizable con proceso de termociclado de 60° a 4°C.

Comparar la resistencia a la compresiòn del Ionòmero de vidrio autopolimerizable y fotopolimerizable , despuès de un proceso de termociclado.

X. HIPOTESIS

HIPOTESIS DE TRABAJO

Los ionómeros de vidrio autopolimerizable y fotopolimerizable al ser sometidos a un proceso de termociclado disminuye su resistencia compresiva.

HIPOTESIS NULA

Los ionómeros de vidrio autopolimerizable y fotopolimerizable al ser sometidos aun proceso de termociclado aumentarán su resistencia compresiva.

HIPOTESIS ALTERNA

Los ionómeros de vidrio autopolimerizable y fotopolimerizable al ser sometidos a un proceso de termociclado no presentarán cambios en su resistencia compresiva.

XI. TIPO DE ESTUDIO

Experimental

Aleatorio

Transversal

Observacional

SECCION DE VARIABLES

Cambio de temperatura

Relación polvo-liquido

Tiempo de Fotopolimerización

Tiempo de espátulado

Tiempo de Autopolimerización

Formulación de los fabricantes

Medio ambiente

Manipulación

XII. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

DEPENDIENTES

- Relación polvo-líquido
- Tiempo de espatulado
- Manipulación

INDEPENDIENTES

Formulación del fabricante

Medio ambiente

Tiempo de autopolimerización

Tiempo de fotopolimerización

Cambio de temperatura

XIII. MATERIAL Y EQUIPO

Máquina Frank

Espátula

Loseta

Hacedores de muestra de 12mm de alto x 6mm de diámetro

Prensa

Losetas de cristal

Lámpara fotocurable

Anteojos de protección para lámpara

Caja ambientadora a 37°C

Ionómero de vidrio Tipo II (Fuji II autopolimerizable)

Ionómero de vidrio Tipo II LC (Fuji II fotopolimerizable)

Cera microcristalina al 3% en tolueno

Carburo de silicio de grano 240

XIV. METODO

Preparación de 20 espécimenes de prueba de cemento de ionómero de vidrio autopolimerizable y fotopolimerizable, 10 pertenecientes al grupo control y 10 al grupo experimental.

Acondicione los moldes, los platos de arriba y abajo abrazaderas de tornillo, a una temperatura ambiente de 22°C.

Nota. Para facilitar la remoción del espécimen de cemento la superficie interna del molde y platos debe tener una capa pareja antes de llenar, con una solución de cera microcristalina al 3% en tolueno puro (como separador).

Empaque el cemento mezclado con un ligero exceso en el molde dividido dentro de los dos minutos de haber empezado la mezcla, (en el cemento de ionómero de vidrio fotopolimerizable se empaco en dos fases para obtener una mejor polimerización).

Nota. Para consolidar el cemento y evitar que atrape aire se aconseja juntar las porciones más convenientemente grandes de cemento mezclado al molde y aplicar en un lado con un instrumento apropiado.

Llene el molde con exceso y coloque en el plato de abajo con la aplicación de presión. Remueva cualquier abultamiento que sobre de cemento, coloque el plato de arriba en posición y manualmente apriéte los juntos. Ponga el molde y los

platos en la abrazadera y atornillelos fuertemente juntos, no más de 3 minutos después de la mezcla transfiera el montaje completo a la cabina con temperatura de 37°C y 30% de humedad relativa.

Remueva los platos 60 minutos después de empezada la mezcla y prepare la superficie de los extremos planos del espécimen en ángulos rectos a la longitud del axis, triturando los extremos planos y removiendo cualquier exceso de cemento dibujando o raspando para adelante y para atrás sobre un plato de vidrio con una pequeña cantidad de polvo de carburo de silicio de 240 mezclado con agua. Mantenga ambos extremos del espécimen mojados durante la trituración y de ver rotar el espécimen del molde, rápidamente cheque burbujas de aire y orillas despostilladas, deseche cualquier espécimen defectuoso. En el ionómero de vidrio fotopolimerizable después de remover el espécimen del molde fotopolimerizar durante 30 segundos. Sumerja el espécimen en agua desionizada y manténgalo a 37°C por 23 + - 1 hora. El grupo experimental se sometió a un proceso de termociclado de 500 ciclos (4 a 5 años de permanencia en cavidad oral). Pruebe 5 especímenes. 24 horas después de empezar la mezcla determine la fuerza compresiva de los especímenes de prueba usando la máquina universal de pruebas Instron con una velocidad de cabeza de 1mm/min. Coloque cada espécimen con los extremos planos entre los platos del aparato de manera que la carga se aplique a lo largo del espécimen.

Debe registrarse la fuerza que resistió cada espécimen antes de ser fracturada y calcularse dicha fuerza en Mpa usando la siguiente fórmula:

$$K = 4F/3.14 \times d^2$$

F: Máxima longitud en newtons

D: Diámetro del espécimen en milímetros

Si 4 de los 5 resultados obtenidos están debajo del límite especificado en la tabla, el material deberá ser considerado como falla en cuanto a los requerimientos de la tabla.

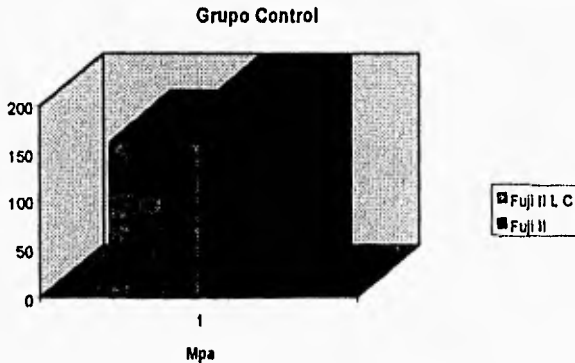
Si 4 o 5 de los resultados están por arriba del límite especificado en la tabla deberá ser considerado como que cumplió con los requerimientos de la tabla.

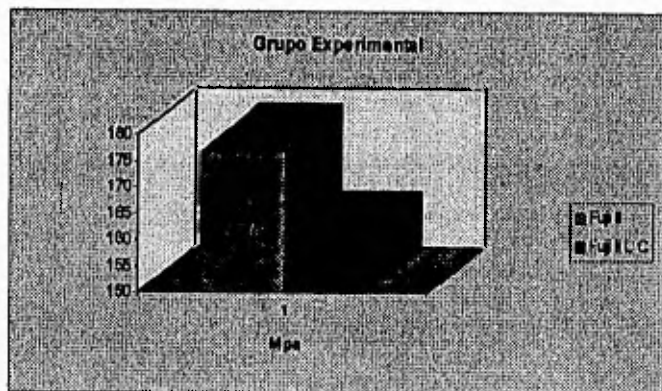
XV. RESULTADOS

Los cementos de ionómero de vidrio autopolimerizables y fotopolimerizables que no fueron sometidos a un proceso de termociclado registraron mayores valores que los que se sometieron a dicho proceso.

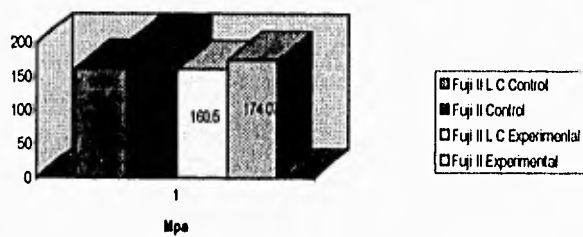
En el grupo control obtuvimos en Fuji II un valor de 199.8 Mpa en la prueba de resistencia a la compresión. En tanto que Fuji II LC reportó un valor de 161.94 Mpa.

El grupo experimental reportó en Fuji II 174.07 Mpa y Fuji II LC 160.5





Resistencia a la compresión



XVI. DISCUSION

La resistencia a la compresión fue mayor en el grupo control, tanto en el ionómero de vidrio fotocurable, como en el ionómero de vidrio autopolimerizable como se menciona en la Hipotesis de trabajo en tanto que el grupo experimental sus valores resultaron en decremento como se esperaba.

En estudios realizados sobre resistencia compresiva de los cementos de ionomero de vidrio Fuji II LC. los resultados obtenidos fueron menores a los que se obtuvieron en este estudio y muy superiores en comparación con VariGlass LC

Este tipo de diferencias existentes entre ambos estudios podrían ser debidas a variables como relación polvo/liquido, tiempo de espulado, formulación del fabricante, medio ambiente y manipulación.

En este estudio podemos decir que Fuji II obtuvo los mayores valores en cuanto a resistencia compresiva, tanto en el grupo experimental como en el grupo control, en comparación con Fuji II LC.

XVII. CONCLUSIONES

-En base a los resultados obtenidos en la comparación de los cementos de ionómero de vidrio autopolimerizables y fotopolimerizables sometidos a un proceso de termociclado y sin termociclar se concluye que la baja de resistencia a la compresión es provocada por los cambios bruscos de temperatura a los cuales se somete el material.

-Que es importante realizar este tipo de estudios para poder explicar los comportamientos de los diferentes materiales dentales.

BIBLIOGRAFIA

1.- OSBORNE, John

Tecnología y Materiales Dentales

Editorial Limusa, S.A. de C.V.

Primera edición

México, D.F. 1987.

p.p 430 -440.

2.- MOUNT J. Graham

Atlas práctico de ionómero de vidrio

Editorial Salvat editores

México, D.F., 1990

p.p. 1-4 y 3-19

3.- O'BRIEN J. William

Materiales Dentales y su selección

Editorial Médica Panamericana

México, D.F., 1986.

p.p. 129-133.

4.- MACCHI, Ricardo Luis

Materiales Dentales Fundamentos para su estudio

Editorial Médica Panamericana

México, D.F., 1980

P.P. 26-29

5.- KATSUYAMA Shigeru, ISHIKAWA Tatsuya y FUJII Benji

Glass Ionomer Dental Cement

The Materials and their Clinical Use

Ishiyaku EuroAmerica, Inc, Publishers

St. Louis Tokyo 1993.

p.p. 10-14

6.- WILSON, D. Alan y McLean W. John

Glass- Ionomer Cement

Editorial Quintessence Books

Chicago, London, Berlin, Sao Paulo, Tokyo y Hong-kong 1988.

p.p 57-67 y 125-126

7.- HERNANDEZ, S. Felipe de J.

7.- HERNANDEZ, S. Felipe de J.

Estudio comparativo de resistencia diametral de dos diferentes Ionómeros de vidrio.

México, D.F. 1994 P.P 6-12.

8. DHUMMARONGRONG, S; Moore, BK; y Avery DR.

Properties related to strength and resistance to abrasion of VariGlass

VLC, Fuji II LC, Ketac Silver, and Z-100 composite resin.

Department of Pediatric Dentistry, Faculty of Dentistry, Khon Kaen

University, Thailand.

ASDC-J-Dent- Child. 1994 Jan-Feb; 61 (1): 17-20

United States

9.- CATTANI - Lorente, Maria - Angeles., GODIN, Chantal y MEYER, Jean -

Marc.

Mechanical behavior of glass ionomer cements affected by long - term storage in water.

Laboratory of Dental Materials, School of Dentistry, University of

Geneva, Geneva, Switzerland.

Dent Mater 10 : 37 - 44, January, 1994. p.p. 37 - 47

10.- BARCELO, S, Federico H . y SENTIES, H. Alicia M.

Desarrollo de un aparato para pruebas de termociclado. Valoración piloto:

silicato, resina compuesta, ionómero de vidrio.

Separata de la Facultad de Odontología UNAM

. Práctica Odontologica núm. 15 (8) 1994.