



103
2ej.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

“ USO DEL IONOMERO DE VIDRIO EN
ODONTOPEDIATRIA ”

T E S I S A

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

CIRUJANO DENTISTA

P R E S E N T A :

JORGE ALBERTO GARCIA CAMACHO



FALA DE ORIGEN

México, D. F.

Junio de 1994.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Dedicatoria

A mis padres, Jorge García Méndez y Rebeca Camacho Jáuregui.

Quiero manifestar que esta tesis, que es la culminación de nuestros anhelos, mi profundo agradecimiento a quienes debo todo lo que soy, porque han sido un apoyo y sostén en el curso de mi vida.
" Dios los bendiga ".

A mis hermanas , Adriana y Mariela.

Con el cariño que siempre ha existido entre nosotros, recuerden que la paciencia y el conocimiento serán siempre valiosos en sus vidas.

A ti, Jackie.

Por tu apoyo y paciencia, por tu cariño y atención, ya que sin ti no hubiera sido posible la realización de esta tesis. Con amor.

A:

La Universidad Nacional Autónoma de México.

La Facultad de Odontología.

Por la oportunidad que me brindaron para desarrollarme como persona y para mi superación profesional.

A todos los que me brindaron su apoyo, entusiasmo y orientación en la realización de esta tesina.

Ing. Solanye Uvalle Camacho.

Por su ayuda incondicional en la realización de ésta tesina.

Jaqueline Serna Almazán.

Por su ayuda y ánimo.

Introducción.....	10
Capítulo I	
Historia del ionómero de vidrio.....	12
Capítulo II	
Primeros materiales que se utilizaron con rellenos de vidrio (silicatos).....	14
Capítulo III	
Tipos de ionómero de vidrio para niños	15
Capítulo IV	
química de los ionómeros de vidrio.....	16
Capítulo V	
consideraciones referentes a la colocación.....	19
Capítulo VI	
Indicaciones de uso.....	21
Capítulo VII	
Ventajas.....	23
Capítulo VIII	
Desventajas.....	24

Capítulo IX

Cementos de ionómero de vidrio Tipo I para cementar (luting).....	28
9.1. Descripción.....	28
9.2. Factores significativos.....	29
9.3. Ventajas del cemento de ionómero de vidrio como agente cementante.....	34
9.4. Desventajas del cemento de ionómero de vidrio como agente cementante.....	36
9.5. Cementación de coronas de acero inoxidable en dientes temporales.....	38

Capítulo X

Cementos de ionómero de vidrio Tipo II para restaurar.....	42
10.1. Cemento de ionómero de vidrio Tipo II.1 restauradores estéticos.....	42
10.1.1. Factores significativos.....	43
10.1.2. Instrucciones para el uso de ionómero de vidrio encapsulado.....	53
10.1.3. Instrucciones para el uso de ionómero de vidrio restauradores.....	58
10.2. Cemento de ionómero de vidrio Tipo II.2 restaurador reforzado.....	62
10.2.1. Factores significativos.....	63
10.2.2. Mezclas de ionómero de vidrio-metal.....	66

10.2.3. Ionómero Cermet.....70

Capítulo XI

Cementos de ionómero de vidrio tipo forro
cavitatorio (liners), cementos protectores.....80

11.1. Descripción.....80

11.2. Factores importantes.....85

11.3. Ventajas clínicas de la técnica en sandwich.....88

Conclusión.....93

Bibliografía.....95

Introducción

Cuando los clínicos entiendan completamente la naturaleza de los materiales de ionómero de vidrio y los usen dentro de sus límites, entonces se podrá mejorar la calidad de las restauraciones dentales y su cuidado en los pacientes jóvenes. Los materiales para pacientes jóvenes pueden clasificarse como cementos de unión, rellenos de reemplazo dentinario y bases y materiales restauradores para la dentina y el esmalte. Los futuros esfuerzos de investigación deben ser dirigidos a mejorar los cementos de ionómero de vidrio aumentando su resisitencia a la fractura y resisitencia al desgaste, disminuyendo el tiempo de endurecimiento y simplificando su técnica de manejo.

El uso de ionómeros de vidrio para niños, jóvenes y adolescentes en odontología es invaluable. Si el odontólogo entiende como trabajar los varios tipos de ionómero de vidrio, como deben manejarse y lo más importante sus limitaciones, su uso puede grandemente mejorar la calidad del cuidado restaurador dental para los pacientes jóvenes.

Los fabricantes de materiales dentales tienen también una responsabilidad con la profesión y con nuestros pacientes. Ellos realizan actualmente buena parte de la investigación experimental y la profesión, de hecho lleva estudios de campo. Todavía hay espacio para el perfeccionamiento y hay que esperar que los químicos que investigan los materiales dentales sean capaces de

incrementar su resisitencia a la fractura y estabilizarlos frente a los intercambios de agua en las primeras fases de fraguado.

Historia del ionómero de vidrio

Los ionómeros de vidrio fueron desarrollados por Wilson y Kent en 1974 y guardan relación con los sistemas basados en polielectrólitos ácidos, como el cemento de policarboxilato de cinc desarrollados por Denis Smith. Los descubrimientos de Smith dieron lugar a los poliácidos, que se utilizarían más tarde para reemplazar el ácido fosfórico que forma parte de los sistemas de silicato.

Los ionómeros de vidrio se han utilizado en Europa, desde 1975, como restauradores de tipo II. En 1977 fueron introducidos en los Estados Unidos. El primer ionómero de este tipo fue manufacturado por De Trey (una división de Dentsply Ltd, Weybridge, UK) con el nombre comercial de ASPA, que es la abreviatura de Aluminio-Silicate-PolyAcrylate (poliacrilato de aluminosilicato). Se trataba de un material opaco e inestético cuyas propiedades físicas estaban entre la de los silicatos y composites. Este nuevo material hidrofílico, de varias características siendo la mayor ventaja la adhesión a largo plazo a la estructura del diente, intercambio iónico con la estructura del diente, la contracción mínima, la baja expansión térmica y quizá lo más importante, una propiedad cariostática debido a la capacidad del cemento de ir liberando fluoruro.

Su introducción formal en el mercado la acometió John McLean en el Australian Dental Congress celebrado en Adelaida en 1976.

Sobrevino el natural y breve período de euforia, y nadie osó de dejar el congreso sin la caja de ASPA. Sin embargo, la profesión tiene el mal hábito de comparar los materiales nuevos con los viejos suponiendo que se comportarán de la misma manera. En este caso, el viejo adagio, "cuando todo falla, lea las instrucciones", sirvió de poco porque las instrucciones eran escasas. Los resultados para el clínico fueron desastrosos y al clínico nada le desanima más que dos fallos seguidos, uno tras otro.

Sencillas investigaciones de laboratorio demostraron dónde radicaban los principales problemas, pero el desprestigio obtenido tras las primeras experiencias fueron difíciles de superar.

Tan sólo recientemente la profesión ha reconocido las ventajas de tratar las caries dental inicial con los cementos de ionómero de vidrio.

El primer ionómero de vidrio restaurador estéticamente aceptable fue comercializado por la G-C Internacional (en Japón), como Fugii II, que además presentaba una mejora en las propiedades físicas sobre los materiales precedentes.

Primeros materiales que se utilizaron con relleno de vidrio (silicatos)

Los rellenos que se utilizan en los ionómeros de vidrio actuales son descendientes de los primitivos cementos de silicato. Estos cementos fueron a su vez uno de los primeros que se utilizaron en odontología como materiales de restauración de color semejante al del diente. Los silicatos son sistemas polvo líquido. El líquido contiene ácido fosfórico del 35 al 50%, y el polvo está compuesto por diversas partículas de relleno de vidrio, como dióxido de silicio, alúmina fluoruro cálcico. Todas las propiedades indeseables provienen de la composición del líquido.

Los cementos del silicato presentan dos ventajas principales, junto a un número importante de desventajas. Una de las ventajas de los silicatos es su alto contenido de flúor, que va desprendiéndose lentamente del material, reduciendo por tanto la incidencia de caries recurrente. Además, los silicatos poseen un coeficiente de expansión térmica similar al de la estructura dental, mientras que un coeficiente de expansión térmica elevado podría dar como resultado una pobre adaptación marginal, debido a que el diente se expande y contrae con los cambios de temperatura. Estas dos propiedades favorables se deben al polvo de vidrio, único componente de los silicatos que se utiliza en los sistemas de ionómero de vidrio actuales, los cuales, por tanto, conservan las propiedades favorables de los silicatos.

Por otra parte, los cementos de silicato presentan un número importante de desventajas. Debido a su elevada acidez, si se colocan en contacto con la dentina, provocarán un daño pulpar considerable. También se deteriorarán si se les permite desecarse, sin embargo, son muy solubles en los fluidos orales. Por otro lado, como no son susceptibles de pulido, se teñirán rápidamente y experimentarán un desgaste importante debido a su bajo nivel de dureza. El resultado de todos estos factores es que la vida media de los silicatos es de apenas cuatro años. Las desventajas superan a las ventajas, por lo tanto, los silicatos distan de ser un material de restauración ideal, aunque en otro tiempo se tratara del único material disponible de color semejante al del diente.

Hoy en día se utilizan solo ocasionalmente para obturar las aberturas camerales en la endodencia de dientes anteriores.

Tipos de ionómero de vidrio, para niños

Los ionómeros de vidrio se denominan así precisamente por el hecho de que pueda formar enlaces iónicos con el vidrio. En la actualidad existen cuatro tipos de sistemas. Los ionómeros clasificados como tipo I son los que se utilizan como materiales de cementado (luting). Los del tipo II son los sistemas de ionómero que se proponen como materiales de restauración y se les denomina ionómeros de vidrio restauradores o estética restauradora.

La diferencia principal entre un ionómero de vidrio para

cementado y un ionómero restaurador es que el último se presenta en diferentes tonalidades, tiene mayor carga de relleno y forma un grosor de película mucho mayor.

Las mezclas de ionómero de vidrio y metal están indicadas para ser utilizadas como materiales de base y de reconstrucción y en ocasiones se les denomina mixturas. Se les asigna el nombre de mezclas de ionómero de vidrio-metal, restaurador reforzado o ionómeros-cermet.

Por lo general el término cermet se refiere a los ionómeros vidrio-metal en los que el metal está fundido con las partículas de vidrio. Aquí se les denominarán ionómeros-cermet.

Los ionómeros de vidrio tipo forro cavitatorio (liners) son materiales radiopacos de fraguado rápido, que se utilizan como protectores dentinarios bajo composites y amalgamas. Se les denomina ionómeros de vidrio agentes de unión o ionómeros de vidrio (liners).

Química de los ionómeros de vidrio

En la mayoría de los ionómeros de vidrio el líquido es esencialmente un ácido poliacrílico entre el 35 y 50% con ciertos aditivos, como por ejemplo el ácido itacónico, para potenciar determinadas propiedades. El líquido tiene la capacidad de formar enlaces hidrógeno con el colágeno y los componentes inorgánicos de la estructura dental, particularmente con el calcio. Esta quelación

proporciona un enlace químico entre el material de restauración y la estructura dental, y por lo tanto la retención mecánica es menos importante cuando se trabaja con estos materiales (L. Brown, 1983). Además, la biocompatibilidad de los ionómeros de vidrio es semejante a la de los cementos de policarboxilato (R. Tobias, 1978). Algunos líquidos contienen ácido tartárico, maleicos o ambos, que actúan como agentes endurecedores y aceleradores para acortar el tiempo de fraguado.

El polvo de ionómero de vidrio es un vidrio de aluminosilicato. Su preparación se lleva a cabo calentando partículas de cuarzo, aluminio, fluoruros metálicos y fosfatos metálicos, hasta que se funden en una única masa. Esta masa fundida de consistencia líquida se enfría bruscamente, con lo que se obtiene un vidrio de color blanco lechoso que luego es triturado hasta obtener un polvo muy fino. La composición por peso típica de estos polvos es de 34,3% de fluoruro aluminico, 29% de dióxido de silicio, 16,6% de óxido de aluminio, 9,9% de fosfato de aluminio y 3% de fluoruro sódico. El material resultante contiene cerca de un 20% de flúor por peso. El tamaño medio de partícula de vidrio es de 40 micrómetros para los ionómeros de vidrio de restauración y 25 micrómetros para los ionómeros de cementado.

La química de los ionómeros de vidrio es muy diferente de la de los polímeros de los composites y de las resinas para dentadura. La reacción de fraguado de los ionómeros es similar a la de los silicatos, fosfatos de cinc y cementos de policarboxilato, en la medida en que todos ellos llevan a cabo reacciones ácido-base

(Wilson, 1978). En los ionómeros de vidrio, el polvo de silicato actúa como la base y reacciona con los poliácidos. Como consecuencia se forma inmediatamente una sal hidrogel que envuelve el relleno de vidrio que todavía no ha reaccionado, Este hidrogel une el relleno de vidrio con la matriz de poliácidos que ya ha reaccionado y hace que el ionómero adquiera rigidez. Tras este proceso, los iones de aluminio y calcio que se encuentran en la superficie del relleno de vidrio reaccionan con el poliácido de hidrogel para formar poliacrilato de aluminio y calcio. Esta reacción es lenta y susceptible de deshidratación y a la vez de absorción de agua. Aproximadamente el 24% del cemento fraguado es agua, y al menos hasta la formación de las cadenas de aluminio y poliacrilato esté bien adelantada, puede ser absorbida más agua por las cadenas de calcio y poliacrilato solubles al agua. Alternativamente, si al cemento se le deja permanecer expuesto al aire, el agua se perderá. Este problema de la pérdida o absorción de agua, es decir, equilibrio hídrico, probablemente es el problema más importante y menos conocido de este grupo de cementos.

Si se deshidrata durante las 24 horas siguientes a la preparación de la mezcla, la restauración se agrietaría y hasta se quebraría. Si absorbiera agua durante los primeros 10 a 30 minutos (depende del material), la matriz se volvería de un blanco tiza y tras su coloración experimentaría una rápida erosión (Phillips y B. Bishop, 1985). Sólo se obtiene una buena dureza de superficie cuando llega a formarse el poliacrilato de aluminio y calcio sin que se haya añadido o perdido agua durante el período inicial de

fraguado.

Consideraciones referentes a la colocación

El comportamiento de los ionómeros de vidrio está en relación directa con la técnica de colocación. La superficie dentaria debe ser tratada previamente, para mejorar la adhesión a la estructura dental, y se ha demostrado que el mejor tratamiento de superficies es la limpieza de ésta con ácido poliacrílico o tánico durante 30 a 60 segundos, seguido de un lavado con agua a presión y secado con aire. Estos ácidos débiles eliminarán los residuos y quedará así una superficie limpia con la que el ionómero de vidrio puede formar mejor los enlaces hidrógeno (D. Powis, 1982). La fuerza de unión resultante entre el ionómero y la dentina tras estos tratamientos de acondicionamiento de la superficie será más del doble, es decir, pasara desde los 30kg/cm², en condiciones basales hasta 70kg/cm², tras el acondicionamiento de la superficie. Se cree que este tratamiento previo incrementa la fuerza de unión, porque los ácidos débiles actúan como un agente de unión que mejora la humectabilidad de la superficie dentaria. Es suficiente acondicionar durante 30 segundos y lavar luego durante 30 a 60 segundos. Después se seca con el aire la superficie así tratada, que queda ya lista para la colocación del ionómero de vidrio.

En general, si los ionómeros de vidrio llegan a mojarse durante los primeros 15 minutos después de haber sido mezclados, su

superficie toma un aspecto y consistencia de tiza, y la restauración resultante puede erosionarse rápidamente. Por lo tanto, estos materiales deberían cubrirse siempre con manteca de cacao o con una matriz para protegerlos al menos durante los 15 minutos siguientes a su colocación. Con este propósito pueden utilizarse tanto las matrices preformadas de plástico como las de metal o las hojas de estaño (por ejemplo, Burlew dry foil). Los excesos de material pueden recortarse con una hoja de bisturí o una fresa de diamante de grano mediano a baja velocidad, utilizando como lubricante vaselina o manteca de cacao.

Además las restauraciones de ionómero de vidrio deben ser protegidas con algún barniz impermeable durante las primeras 24 horas, para evitar la deshidratación que podría conducir al agrietamiento. Lo mejor sin duda, sería esperar a que se cumpliera este período crítico de 24 horas antes de proceder a los últimos retoques y acabados.

La razón por la que éstos materiales responden según la técnica es que su fraguado tiene lugar en dos fases que además suceden en tiempos distintos.

La primera de estas reacciones es la polimerización de la matriz (fase de gel de polisales), que confiere al ionómero la apariencia de fraguado completo. Por lo general, tiene lugar en pocos minutos tras la mezcla. En la segunda reacción se completa la formación de poliacrilato de aluminio y calcio, que une las partículas de relleno de vidrio y la matriz. Esta reacción comienza entre los 5 y 30 minutos posteriores al mezclado y por lo general

no se completa hasta que ha transcurrido 24 horas.

Para los tipos II restauradores es recomendable el mantenimiento del equilibrio hídrico durante 24 horas, lo que a su vez favorece el óptimo desarrollo de las propiedades estéticas.

Si se produce una contaminación con humedad antes de que se haya completado la reacción de gel de sílice, el resultado puede ser una inhibición de la fijación del relleno a la matriz de resina.

Esto, sin duda, puede provocar un desgaste acelerado del material.

Se ha observado en estudios de laboratorio que los períodos críticos durante los que debe protegerse el material son al menos 15 minutos para Ketac, 20 minutos para Aspa y 30 minutos para fugi (McLean y Wilson.)

Indicaciones de uso

Si se colocan apropiadamente, las restauraciones de ionómero de vidrio son en ciertos aspectos prometedoras. Los estudios en los que se ha utilizado ionómero de vidrio para restaurar erosiones de clase V sin preparación cavitaria han dado resultados favorables. En un período de cinco años, los porcentajes de retención variaron desde el 75 (Brandau) hasta el 97 (McLean). También se ha comprobado que los ionómeros de vidrio son eficaces como selladores de hoyos y fisuras (McLean, 1974). En general, su indicación más

precisa es la restauración de pequeñas cavidades que no estén en zonas sujetas a fuertes presiones.

Los usos recomendados para estos cementos son:

- 1.- La restauración de lesión por erosión de desgaste sin preparación de la cavidad.
- 2.- Sellado y llenado de fosos y grietas oclusales.
- 3.- Sustitutos de dentina para el apego de resinas compuestas que usan la técnica de ácido grabador.
- 4.- Para restauraciones de clase III y V en lesiones tempranas de caries.
- 5.- En todos los tipos de cavidades donde se requiere un revestimiento de sellado biológico y una acción cariostática.
- 6.- En preparaciones mínimas de la cavidad donde la restauración no esta expuesta a una alta tensión oclusal.
- 7.- En restauración de dientes deciduos.
- 8.- En preparación de márgenes defectuosos.
- 9.- Sellado de superficies de raíz.
- 10.- Cementación de coronas e incrustaciones, particularmente en pacientes con alto índice de caries, retracción gingival o ambos.

Como todos los materiales de reconstrucción su utilización tiene ventajas y desventajas.

Ventajas

- 1.- Las restauraciones de ionómero de vidrio son principalmente efecto de resistencia a la aparición de caries recurrente.
- 2.- Tiene la capacidad de formar una unión química con la estructura dentaria
- 3.- Su unión a la dentina resulta ser alrededor de 30 a 70 kg/cm² (que equivale aproximadamente a la cuarta parte o la mitad de la fuerza de unión del Bis-GMA al esmalte grabado).
- 4.- Son biológicamente compatibles con el tejido pulpar.
- 5.- Su coeficiente de expansión térmica es similar al de la dentina y, como consecuencia, la estabilidad marginal durante los ensayos de termociclado es mayor. Si la dentina remanente hasta la pulpa es igual a medio milímetro o menor, debería utilizarse una base de CaOH.
- 6.- Los ionómeros están sujetos a una mínima contracción durante el fraguado, ya que éste no es producto de reacciones de polimerización.
- 7.- Igual que los materiales de polimerización, durante el fraguado de los ionómeros se genera muy poca cantidad de

calor, pero, a diferencia de las resinas, la unión de los ionómeros de la dentina y el esmalte es bastante impermeable, precisamente porque estos últimos no se contraen durante el fraguado.

- 8.- Ciertos sistemas predosificados y encapsulados (más caros) ahorran tiempo, son convenientes y eliminan las inconveniencias del manejo.
- 9.- Los materiales vienen en colores para que se parezcan a los dientes, excepto las mezclas de ionómero metal.
- 10.- El material es inyectable con jeringa para su más fácil aplicación.
- 11.- El material de ionómero de vidrio una vez endurecido es virtualmente insoluble en los fluidos orales
- 12.- Una nueva base y relleno de ionómero de vidrio endurecida con luz (Vitrabond, 3M Dental products) simplifica grandemente y mejora el reemplazo dentinario. Se ahorra mucho tiempo de trabajo al endurecer el material con luz visible

Desventajas

- 1.- En los ionómeros de vidrio restauradores radican precisamente en su gran sensibilidad a la humedad y a la deshidratación durante el período inicial de la colocación.

- 2.- Por lo general no puede procederse a su acabado el mismo día. Ciertos materiales encapsulados no contienen ácido tartárico para acelerar la reacción y ácido maleico como endurecedor (por ejemplo, Ketac-Fil) pueden supuestamente ser acabados tras una corta protección durante 15 minutos.
- 3.- Muchos de los ionómeros de vidrio no alcanzan una estética óptima. La mayoría son radiolúcidos. Algunos materiales nuevos los que se comercializan como forros cavitatorios o liners, si que son radiopacos. Sin embargo muchos de éstos son lo suficientemente estéticos como para ser utilizado como restauraciones de superficie.
- 4.- Presentan baja resistencia a las fuerzas de tracción, pobre resistencia en los márgenes y baja resistencia también a la fuerzas de compresión y a la fractura cuando se les compara con los composites y la amalgama.
- 5.- El resultado de todo esto es que su resistencia al desgaste en los contactos oclusales es bastante pobre (B.Moore, 1985).
- 6.- Son susceptibles de erosión química y desgaste de superficie, y su sellado marginal no es tan bueno como el que se consigue con el composite y el esmalte grabado con ácido.

Sin embargo el sellado dentinario que consigue es bastante mejor que el de cualquier sistema de unión a dentina con una base de resina.

Las ventajas de los ionómeros de vidrio son únicas entre los materiales dentales de restauración. En especial, algunas de sus importantes propiedades los convierten en los materiales más apropiados para ciertos tipos de situaciones clínicas.

Pueden ser utilizados en cualquiera de las siguientes situaciones clínicas:

- 1.- Erosiones
- 2.- Cavidades linguales
- 3.- Sellados de fisuras. Se ha observado en algunos estudios que tras dos años se perdió menos del 14% de sellados de fisuras de ionómero (McLean, 1974).
- 4.- Cementado y fijación.
- 5.- Reparación de márgenes defectuosos en prótesis de coronas.

Los ionómeros de vidrio son los únicos materiales de restauración efectivos para estos propósitos. Las amalgamas se corroerán y las resinas se filtrarán en la interfase del metal.

- 6.- Cementado de postes.
- 7.- Dientes temporales anteriores y posteriores, es difícil conseguir un grabado ácido efectivo del esmalte decíduo.

Sin embargo el tiempo de fraguado de los ionómeros puede ser un inconveniente en los pacientes infantiles. En algunos informes se indica que estos materiales pueden perdurar alrededor de cinco años en zonas oclusales de dientes temporales (M. Yardley, 1984). Otros estudios concluyen que cuando se utilizan los ionómeros en regiones posteriores, el porcentaje de fallos es del 91% en un período de 12 meses (A. Fuks, 1984). Si se quiere

utilizar los ionómeros en áreas posteriores en dentición temporal los más apropiados son si duda los ionómeros-metal, ya que presentan mejores propiedades físicas que el resto de los sistemas de ionómero de vidrio.

8.- Reparación temporal de dientes traumatizados.

Cemento de ionómero de vidrio tipo I para cementar (luting).

Descripción

La química de los cementos selladores 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 un espesor de película. Esto implica un equilibrio en el que, con el tamaño de las partículas más fino, el tiempo de trabajo y de fraguado se reducen, pero las propiedades físicas mejoran. Las características del fluido son tales que la colocación de una restauración en toda su extensión es relativamente fácil, y a diferencia de los cementos de fosfato de cinc, no es necesario mantener una presión positiva sobre la restauración durante el período de endurecimiento.

Utilizar esta variedad de cementos que endurecen con agua es aconsejable para el sellado, porque de esta forma, el mezclado a mano es más simple y la viscosidad inicial, muy baja. El tiempo de fraguado en la cavidad oral es probablemente un poco más rápido y la conservación es excelente.

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. Sin embargo, la viscosidad es algo más elevada, y es necesario mantener una presión positiva después de la colocación para asegurar que la restauración no se salga del diente antes de que el cemento se haya endurecido. En estas circunstancias, es deseable que la corona tenga alivios.

Con los cementos de ionómero de vidrio se produce un fraguado instantáneo, tanto si la loseta está 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 la viscosidad y el alcanzar un fraguado instantáneo varía entre productos, y los tipos anhídridos tienden a permitir un tiempo de trabajo más largo, antes de volverse demasiado viscoso para posibilitar la colocación total de la restauración. Por lo demás, el cemento fluye tan rápidamente que la restauración no necesita mantenerse bajo presión durante el endurecimiento.

Factores significativos

Proporción polvo/líquido

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

cápsulas y la mezcla a máquina son el mejor método de control que asegurará resultados estándar repetibles. Si la mezcla se hace a mano, el tiempo puede ampliarse hasta un cierto límite enfriándose la loseta y al polvo, pero no el líquido a una temperatura justo por encima del punto de rocío.

Tiempo para la maduración.

En muchas circunstancias el margen de una restauración será subgingival y, por ello imposible de aislar durante la cementación. Por consiguiente, es deseable que los cementos selladores sean de fraguado rápido y que posean una alta resistencia a la contaminación con agua en los primeros 5 minutos de inicio de la mezcla. Entonces no será necesario sellar el cemento con un barniz a prueba de agua o resina adhesiva.

No obstante ténganse presente que los cementos quedan sujetos a deshidratación si se dejan aislados más de 10 minutos desde el inicio de la mezcla. Esto significa que el equilibrio hídrico debe mantenerse exponiendo el cemento al medio ambiente oral dentro de este tiempo.

Adhesión al esmalte y a la dentina

Es posible tanto desarrollar la adhesión química a la dentina y al esmalte, como lograr un grado de adhesión a metales nobles

cubriendo convenientemente la superficie de la restauración con una capa de adhesivo de 2 a 5 micras de óxido de estaño. El cemento sellador solamente esta para sellar la interfase restauración-diente y no debe confiarse en el para proporcionar adhesión.

Cementado de dientes vitales

En la cementación de una corona total, es posible desarrollar una presión hidráulica considerable, por lo que no es deseable abrir los túbulos dentinarios en absoluto. Por lo tanto, acondicionar la superficie de la dentina y eliminar la capa de barrillo dentinario con ácidos débiles, como ácido poliacrílico al 10%, esta contraindicado. Si se desea preparar la dentina debe aplicarse una solución como la ITS de Causton o ácido tánico al 25% durante 2 minutos previamente a la cementación. Cualquiera de estos puede sellar la capa de barrillo dentinario sobre la superficie y cubrir los túbulos dentinarios.

Cementado de dientes no vitales

Si la restauración debe colocarse sobre un diente no vital, el desarrollo de la adhesión óptima es posible. La estructura dental remanente debe ser acondicionada con una solución al 10% de ácido poliacrílico durante 10-15 segundos para eliminar la capa de barrillo dentinario, lavar profusamente y luego secar con una

ligera aplicación de alcohol. La dentina ha de secarse, sin deshidratarla, y hay que aplicar el cemento sin posterior contaminación.

Liberación de fluoruro

Es posible que se libere flúor, pero dada la pequeña cantidad de cemento en el margen, no puede confiarse en la remineralización de la estructura adyacente y circundante.

Compatibilidad pulpar

Se ha producido controversias con respecto a la posible respuesta pulpar adversa y a la sensibilidad después de la inserción cuando se usan algunos cementos de este grupo. No obstante, hay un alto grado de compatibilidad entre el cemento y la pulpa en circunstancias normales, y la dentina es en sí un tampón muy eficaz contra las variaciones en los niveles de pH.

Informes recientes sugieren que la incidencia de la sensibilidad no esta en discordancia con la de otros cementos, tales como el grupo de fosfato de cinc. La generación de presión hidráulica puede complicar la respuesta si se han abierto los túbulos dentinarios para eliminar la capa de barrillo dentinario. Por lo tanto, un diente vital no debe ser acondicionado antes de la cementación. Alternativamente, la superficie puede ser sellada con

ITS de Causton o ácido tánico al 25% durante 2 minutos. Aliviar las coronas totales es otra precaución que puede ayudar a evitar problemas.

Propiedades físicas

Las 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 junto a los que comparan otros cementos. La solubilidad es baja, siempre que la proporción polvo / líquido sea lo bastante alta y la resistencia a la compresión y la tensión sea la adecuada, debido al fino tamaño de las partículas.

La radiopacidad es siempre deseable, para que los residuos de cemento puedan ser detectados en áreas de difícil acceso.

Sensibilidad posoperatoria

Una de los productos a los que se refieren con más frecuencia es Ketac - Cem. Es posible que exista alguna explicación; el líquido de Ketac - Cem es ácido tartárico, que se utiliza como endurecedor y como acelerador. Una vez se ha abierto la botella de líquido, no es raro que el agua se evapore, con lo que la concentración del ácido aumenta. Si esto ocurre, cuando se mezcla el cemento la acidez resultante puede ser superior a la que se

obtendría con el producto en las condiciones en que se fabrica. Junto a esto, puede incrementarse la sensibilidad cuando se utilice este cemento en coronas completas muy ajustadas, ya que en este tipo de colados puede generarse una presión hidráulica que forzaría el cemento ácido al interior de los túbulos dentinarios abiertos, pudiendo dar como resultado una irritación pulpar. Aquellos profesionales que han tenido en cuenta estos posibles problemas no han encontrado entre sus pacientes tantos casos de sensibilidad posoperatoria con estos sistemas de ionómeros.

Los cementos para cementar las restauraciones se mantienen como unos de los más débiles y más frustrantes aspectos en el tratamiento de prótesis fija. ¿Los cementos de ionómero vidrio presentan buen comportamiento en comparación con otros cementos en prótesis fija?. Después de casi 15 años de uso clínico la respuesta es calificadamente sí. Cuando se mezclan y se usan adecuadamente en un ambiente clínico correcto, son muy excelentes, pero cuando no son bien mezclados, o usados en situaciones clínicas inaceptables son causantes de pacientes no satisfechos con sensibilidad o muerte pulpar y muchos odontólogos descontentos.

Ventajas del cemento de ionómero de vidrio como agente cementante

Las ventajas de estos materiales son muy imprevisibles para los propósitos cementantes en prótesis fija. Ello incluye:

Actividad cariostática: La liberación de flúor del cemento de ionómero de vidrio es bien conocida y no es frecuente encontrar nuevas caries al rededor de cualquier tipo de ionómero de vidrio. Debido a su actividad cariostática estos cementos se prefieren sobre otros en las siguientes situaciones: Muchas coronas y prótesis fija se colocan inicialmente debido a caries recurrentes en viejas restauraciones por lo cual se desea en estos casos un cemento cariostático, también si se colocan nuevas coronas sin un cemento cariostático, los márgenes gingivales de la nueva corona usualmente desarrollan caries.

En todas las situaciones mencionadas, la actividad cariogénica post-operatoria nunca se encuentra cuando se ha usado apropiadamente un cemento de ionómero de vidrio.

El ionómero de vidrio tiene unas características de expansión y contracción cercanas a la estructura dentaria.

Propiedades de resistencia: El cemento de ionómero de vidrio supera al fosfato de cinc en todas las categorías de esfuerzo; menos en el módulo de elasticidad (rigidez).

El ionómero de vidrio permite en cementado fácil, mientras que el cemento de fosfato de cinc dificulta el asentamiento en estos casos. Además, la baja viscosidad es ventajosa en el asentamiento de prótesis fija con pilares de paredes paralelas o que posean ranuras.

El cemento de ionómero de vidrio presenta la más baja solubilidad de todos los cementos exceptuando las resinas.

Desventajas del ionómero de vidrio como agente cementante

Sensibilidad dentaria: Los reportes sobre sensibilidad dentaria relacionadas con el ionómero de vidrio como agente cementante han impedido la aceptación de ellos. Este es un problema muy complejo, y ha sido discutido grandemente. Es bueno saber que no se ha reportado sensibilidad en forma tan frecuente cuando se usa como base, barnices, material restaurador y de reconstrucción. También la sensibilidad post-operatoria se ha reportado con otros cementos, tal como el fosfato de cinc, en un grado casi igual.

Las razones que se han establecido para que se produzca la sensibilidad incluyen:

1) Presión hidráulica en los canalículos dentinarios producida durante la cementación.

2) Propiedades ácidas que pueden irritar la pulpa (esta teoría no parece lógica ya que el pH del cemento del ionómero de vidrio no es significativamente diferente del cemento de policarboxilato que no es irritante).

3) Sobre deshidratación dentaria (esta teoría puede ser cierta ya que por presentar mayor fluidez los canalículos grandes son deshidratados con probable irritación).

4) Solubilidad en el agua durante el cementado (el cemento de ionómero de vidrio tiene gran solubilidad en el agua inmediatamente después del mezclado. Si la restauración es asentada en un campo mojado, es probable que el cemento en los márgenes de la restauración se disuelva; o pueda significativamente ser alterado

antes del endurecimiento inicial).

La sensibilidad dentaria reportada varia desde 1 ó 2 días al frío hasta aumentar a un dolor que eventualmente requiera terapia endodóntica.

El cemento de ionómero de vidrio presenta poca resistencia a la solubilidad en el agua. Una pequeña humedad en el campo operatorio causa disminución de las propiedades físicas del cemento.

Las mezclas de ionómero de vidrio que contienen hasta un tercio menos de polvo que los fabricantes recomienda, presentan una reducción significativa en su resistencia. Las mezclas que contienen hasta un tercio más de polvo de lo recomendado, las propiedades de resistencia se duplican en relación a las propiedades indicadas. Estas rápidas y viscosas mezclas presentan también adecuados espesores si se mezclan rápido (10-20 segundos) y se colocan en los 20 segundos de completada la mezcla.

Las contraindicaciones clínicas para el ionómero de vidrio como agente cementante incluyen: Pacientes con Hipersensibilidad dentaria durante la preparación dentaria; pacientes hipersensibles con bajo umbral de dolor; personas difíciles de complacer y son irritables y en las zonas clínicas en donde el control de la humedad no sea adecuado.

Cementación de coronas de acero inoxidable en dientes temporales.

Las coronas de acero inoxidable, en dientes primarios se cementan con el fosfato de cinc, cemento de policarboxilato y óxido de cinc y eugenol. De estos cementos los dos primeros prevén mejor retención. Recientemente, García Godoy y Bugg (1989), evaluó clínicamente la capacidad de capacidad del ionómero de vidrio para cementar y retener coronas de acero inoxidable en molares primarios y permanentes jóvenes.

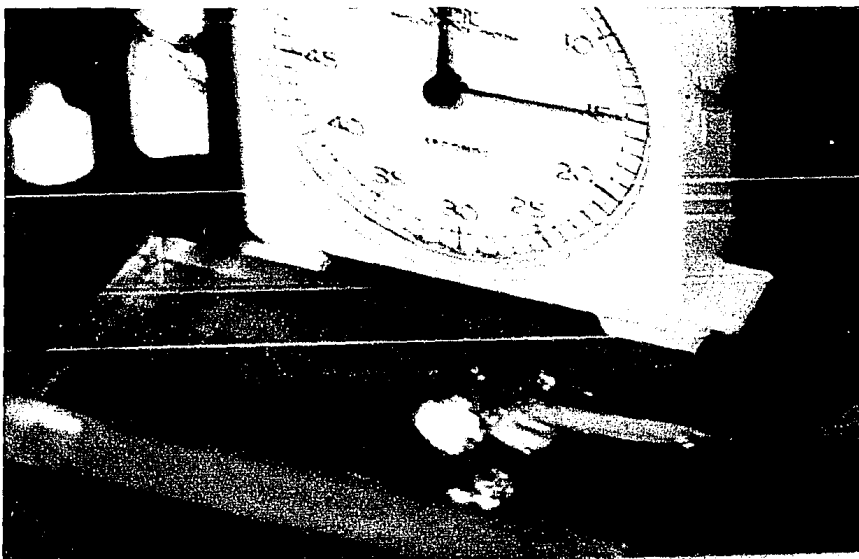
Las coronas de acero inoxidable se llenaron de Ketac - Cem (Espe, Seefeld / Oberbay, W. Alemania). Con una relación polvo líquido de 2:1.

El cemento de ionómero de vidrio aumenta la capacidad de retención de coronas de acero inoxidable, los cuales tendrían algunos beneficios como la adhesión a la dentina, como elemento anticariogénico y la ventaja de la liberación de flúor.

Si el líquido es agua o ácido tartárico diluido debe procurarse verter una sola gota cada vez para obtener una gota limpia, sin contener ninguna burbuja de aire.



Se recomienda el uso de una loseta de vidrio, porque no afecta el equilibrio de agua y puede enfriarse en el frigorífico y alargar el tiempo de fraguado. No desparrame la mezcla en la loseta y no espátule excesivamente fuerte. El objetivo es humedecer la superficie de cada partícula de polvo de vidrio. Dividir el polvo en dos porciones. Mezcle la primera parte en 10 a 15 segundos, añada la segunda parte e incorpórela enteramente dentro de los 15 segundos siguientes.



Aplíquese con preferencia con una jeringa para la colocación bajo presión positiva y reducción de la porosidad. Si se han mezclado a mano, transferencia a una jeringa tipo Centrix desechable.



Cementos de ionómero de vidrio tipo II para restauración

Tipo II.1 Restaurador estético

Los cementos restauradores estéticos son los cementos de ionómero de vidrio primeros y los que han causado los mayores problemas y controversia. En los últimos años ha habido una tendencia desafortunada a buscar un material restaurador que pueda ser recontorneado y pulido completamente en una sola visita clínica, algo indeseable por muchas razones. Si las superficies oclusales están afectadas se hace necesario un reajuste en la oclusión. Si la restauración ha de ser estética, es deseable una posterior revisión del color. Debe evitarse el pulido antes de concluir el proceso químico y los cambios dimensionales en cualquier material restaurador, y el cemento de ionómero de vidrio no es una excepción a esa regla.

Los cementos de ionómero de vidrio gozan de todas las propiedades del material restaurador ideal, excepto que carecen de resistencia física a cargas oclusales excesivas. La similitud de color puede ser satisfactoria así como puede corregirse la traslucidez, aunque necesita unos días para desarrollarse. La adhesión tanto al esmalte como a la dentina puede conseguirse perfectamente y la biocompatibilidad es de un alto nivel, lo que significa que la irritación pulpar no es un problema. La liberación de fluoruro es una gran ventaja y no existen informes de microfiltrado o caries recurrentes. La manipulación clínica no es

particularmente exigente y la estabilidad a largo plazo en el ambiente oral ha sido bien probada.

Factores significativos

Proporción polvo/líquido

La proporción polvo / líquido varía entre los materiales que corrientemente pueden conseguirse, 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 los tipos anhídridos.

Dentro de estos límites, cuanto más contenido de polvo, mejores son las propiedades físicas. La traslucidez de la restauración final está, en gran parte, relacionada con la historia del calentamiento del vidrio durante su fabricación, así como la concentración del fluoruro. El vidrio utilizado en los cementos restauradores tienen un contenido más bajo de fluoruro, pero al añadir ácido tartárico al líquido, el tiempo de fraguado permanece clínicamente aceptable y la traslucidez puede lograrse con una manipulación correcta. Una reducción en el contenido de polvo puede aumentar la traslucidez, pero, al mismo tiempo, reduce las propiedades físicas. A la inversa, es posible aumentar el contenido de polvo hasta un punto en que no todas las partículas reaccionen y esto, naturalmente, dará por resultado una reducción de la

traslucidez.

Se hace difícil medir una cantidad estándar tanto de polvo como de líquido cuando se mezclan a mano. También habrá incorporación de porosidades relativamente grandes durante la mezcla, y la colocación a mano en la cavidad tenderá a agravar la situación.

Es posible mezclar a mano y transferir el cemento en una jeringa desechable, pero esto es bastante incómodo y requiere mucho tiempo, especialmente por que con estos cementos el tiempo de trabajo es relativamente corto. Lo deseable sería una cápsula con el polvo y el líquido que pudiese pasarse a una jeringa, ya que el resultado final sería estándar y previsible. El tiempo de mezcla se reduce, pero el de trabajo no se altera, porque hay un ligero aumento en la temperatura durante la mezcla. El incremento de temperatura tiende a estimular un fraguado rápido. La colocación con una jeringa puede minimizar la incorporación de posteriores poros, y las porosidades serán relativamente pequeñas y uniformemente distribuidas.

Tiempo de maduración

Son de fraguado lento con una reacción química prolongada, que tarda varios días e incluso meses. Esta propiedad no puede ser alterada o acelerada sin reducir la translucidez. Hay un fraguado rápido inicial aproximadamente a los 4 minutos, desde que se inicia

la mezcla; entonces es posible quitar la matriz y examinar si la colocación es correcta. 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 antes de ser expuesto al medio ambiente oral. Debe pintarse con el sellador tan pronto como se quita la matriz.

Los fabricantes suministran un barniz especial como sellador, pero como estos barnices tienen un vehículo volátil, queda cierto número de poros, lo que permite un intercambio de agua de dentro hacia afuera, si van a usarse estos barnices deben ponerse en dos capas y secarlos cuidadosamente después de cada aplicación, durante 30 segundos aproximadamente.

A quedado demostrado que el sellador más eficaz es una resina adhesiva monocomponente sin relleno y de muy baja viscosidad, fotopolimerizable, que halla sido embazada al vacío y, por lo tanto este libre de porosidades. Debe dejarse fluir sobre la restauración en una capa abundante tan pronto se haya quitado la matriz. La restauración puede recortarse lo necesario a través de esa capa. Cuando se ha terminado el recontorneado, puede añadirse, donde se quiera, más resina adhesiva y ser fotopolimerizada, lo que proporcionará un sellado completo como mínimo de 1 hora. El intercambio de agua puede ocurrir, pero muy lentamente, durante las siguientes 24 horas; entonces puede quitarse la resina selladora y precederse al pulido de la restauración bajo spray aire/agua. Utilizando esa técnica pueden obtenerse las propiedades físicas y

de translucidez óptimas.

El cemento no debe ser sometido a deshidratación hasta al menos 6 meses después de la colocación. Si es necesario exponer una restauración inmadura, durante este período debe protegerse de nuevo con otra aplicación de resina adhesiva o de barniz durante el tiempo que este expuesta a la desecación.

Adhesión al esmalte y la dentina

La unión química con la estructura dental es una de las ventajas más grandes del uso de los cementos de ionómero de vidrio. Esto significa que 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.

La capa de barrillo dentinario y otros contaminantes de la superficie que han quedado después de la preparación de la cavidad deben quitarse con 15 segundos de aplicación de ácido poliacrílico al 10%. Esta zona debe lavarse bien con spray aire/agua. El diente debe secarse pero sin deshidratarlo, y el cemento se colocará inmediatamente.

Las lesiones de erosión/abrasión, donde no se realiza preparación de la cavidad, es deseable quitar la placa o película pasando ligeramente con una copa de goma una lechada de piedra pómez y agua durante 5 segundos. Se eliminará con agua y se secará

Liberación de fluoruro

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

En el caso de aplicaciones tópicas de flúor profesionales o en casa, el uso rutinario de dentríficos con flúor, se desarrollará un equilibrio de flúor con el cemento y puede predecirse en flujo continuo.

Existe una notable ausencia de acumulación de placa en las restauraciones con ionómero de vidrio, al menos en parte, debido a la liberación de fluoruro y la tolerancia del tejido es en consecuencia alta.

Compatibilidad pulpar

Varios autores han considerado muy elevada la tolerancia de la pulpa a los cementos de ionómero de vidrio y los resultados clínicos así lo corroboran (Wilson McLean, 1988). La dentina es, en sí misma, un tampón muy eficiente, y las grandes y complejas cadenas moleculares de calcio y poliacrilato de aluminio no pueden penetrar a mucha profundidad. Sin embargo, si parece ser menor de 0,5mm de dentina remanente sobre la cámara pulpar, se sugiere poner una pequeña cantidad de hidróxido de calcio de fraguado rápido, como protector pulpar. Hay que tener en cuenta que debe cubrirse el mínimo de dentina, porque el cemento de ionómero de vidrio sólo reaccionará químicamente con la estructura dental y no con el hidróxido de calcio.

Propiedades físicas

Con las fórmulas actuales de los cementos de ionómero de vidrio, la resistencia a la fractura es insuficiente para soportar la fuerza oclusal directa sin el adecuado soporte de la estructura dental remanente. Las propiedades físicas dependen mucho de la proporción polvo/líquido; de ahí que el material distribuido en forma de cápsulas y mezclado a máquina sea superior a los materiales mezclados a mano.

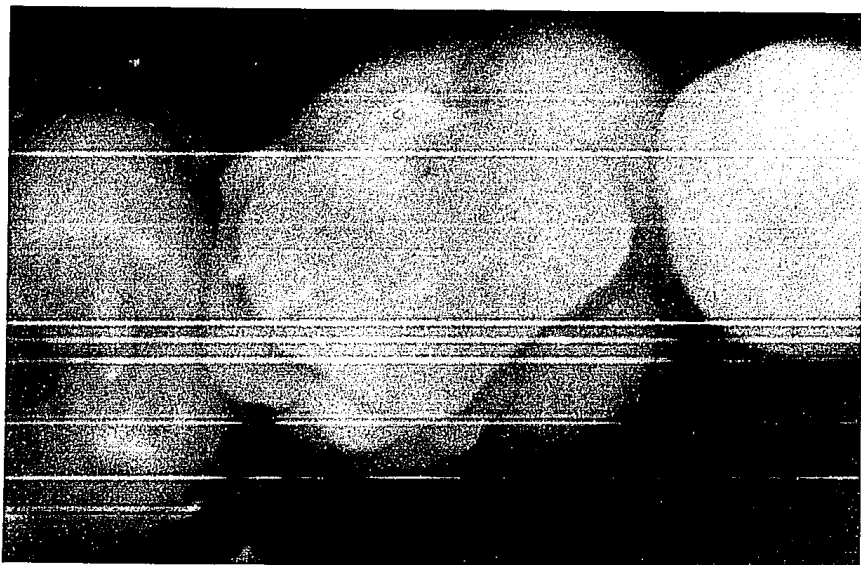
La resistencia a la abrasión y la solubilidad están

estrechamente relacionadas con la longevidad, y también son dependientes de la proporción polvo / líquido, al igual que del mantenimiento del equilibrio hídrico hasta la completa madurez del cemento. La incorporación de la radiopacidad tiende a alterar el color y la translucidez, por lo que la mayoría de este grupo de cementos son radiolúcidos. Sin embargo, hay algunos cementos en el mercado en los que se ha llegado a un término medio y estos pueden usarse para cavidades clase I, tipo túnel y sellados de fisuras, en los que el color es útil, pero no fundamental, y la radiopacidad es deseable.

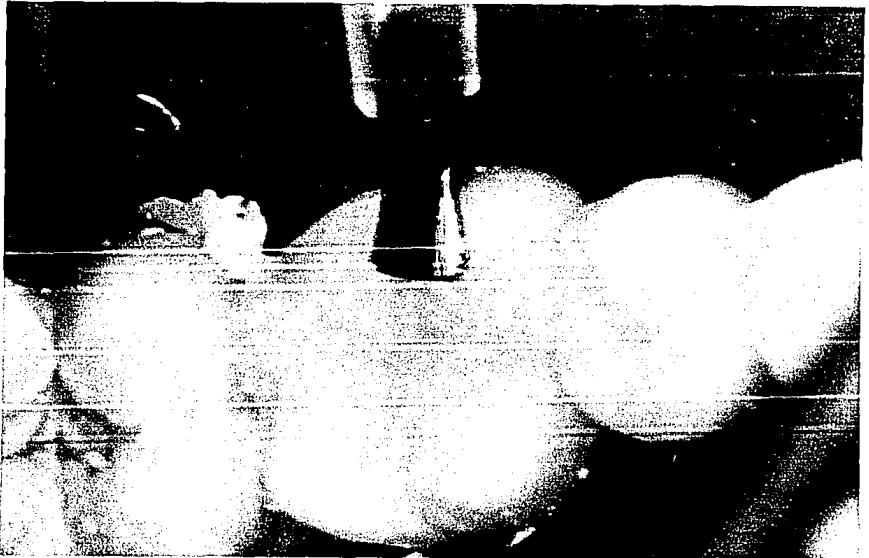
Se ha quitado el esmalte sobre la lesión de caries descubriendo la importancia del problema. Si existiera alguna duda ábranse ligeramente las fisuras que quedad, utilizando una fresa diamantada muy fina, sin cruzar el esmalte a no ser que la presencia de caries lo indique.



Para obtener una completa restauración estética y un sellado de fisuras, puede emplearse un cemento restaurador estético tipo II.1 - posiblemente con cierto grado de opacidad. Aquí la matriz es una Hawe 723 que ha sido preformada para adaptarse a la superficie oclusal.



Tan pronto como el cemento ha fraguado se elimina el exceso al rededor de la matriz y se pinta el área inmediatamente con una resina adhesiva de baja viscosidad fotopolimerizable. El cemento se recorta como convenga a través de la resina no fraguada. Se añade más resina, si es necesario, y se fotopolimeriza antes de quitar el dique de goma o los rollos de algodón, dejando la restauración expuesta al medio oral.



Instrucciones para el uso de los ionómeros de vidrio encapsulados (por ejemplo, Ketac - Fill).

Consideraciones

Si se ha de conformar una cavidad, lo mejor es preparar el ángulo cavosuperficial a 90°. Por lo general, la colocación de una base no es necesaria, al menos que el remanente dentinario hasta la pulpa sea menor de 1mm.

Paso 1. Limpiar con polvo de piedra pómez y agua, luego secar con aire. La superficie dentaria debe quedar libre de saliva, que podría interferir en los procedimientos de adhesión.

Paso 2. Para los sistemas encapsulados, utilizar ácido poliacrílico (el líquido que acompaña a los cementos de policarboxilato, por ejemplo, líquido del Durelon) para limpiar la dentina durante 30 segundos. Lavar durante 30 a 60 segundos. Secar la superficie, que queda ya lista para la colocación del ionómero de vidrio. Con esto se elimina el barrillo dentinario y se duplica la fuerza de unión de los ionómeros de vidrio a la dentina (D. Powis, J. McLean).

Paso 3. Activar la cápsula con el dispositivo apropiado.

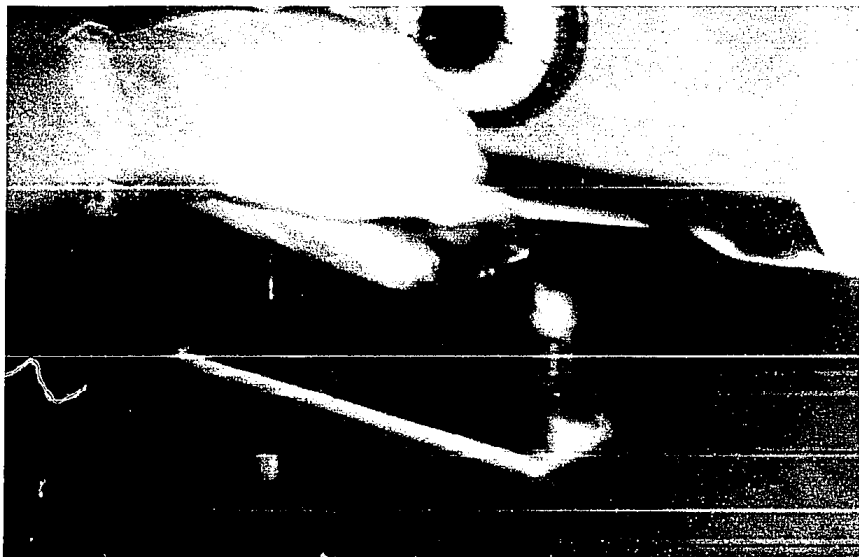
Paso 4. Triturar de inmediato la cápsula activada durante el tiempo apropiado (por lo general 10 segundos, pero depende del triturador).

Paso 5. Colocar el material en un tiempo máximo de 15 segundos y cubrirlo con una matriz durante 15 minutos. Aplicar barniz o

manteca de cacao sobre el material que no quede cubierto por la matriz. En regiones posteriores cubrir la restauración con una laminilla de estaño impermeable. Si no se utiliza el dique de goma el paciente puede cerrar en céntrica.

Paso 6. Retirar la matriz y recortar cualquier exceso manteniendo el campo húmedo, con un bisturí o fresa de diamante fino a baja velocidad. El Ketac - Fill puede ser acabado a los 10 minutos en un campo húmedo (R. Phillips, B. Moore, 1985). Debe ponerse cuidado en no desecar el material, ya que es muy susceptible a la deshidratación durante el período inicial de acabado. Algunos investigadores preferirían que todos los ionómeros restauradores fueran acabados al día siguiente a su colocación, ya que hasta entonces el material no está totalmente fraguado (D. Smith). Independientemente del momento en que se proceda al acabado de la restauración, los instrumentos ideales a tal efecto son los diamantes finos y los discos.

Si la cápsula se activa en una prensa, aplique a la cápsula la presión adecuada y mantenga esa presión durante 3 ó 4 segundos antes de colocar la cápsula en la máquina para la mezcla.

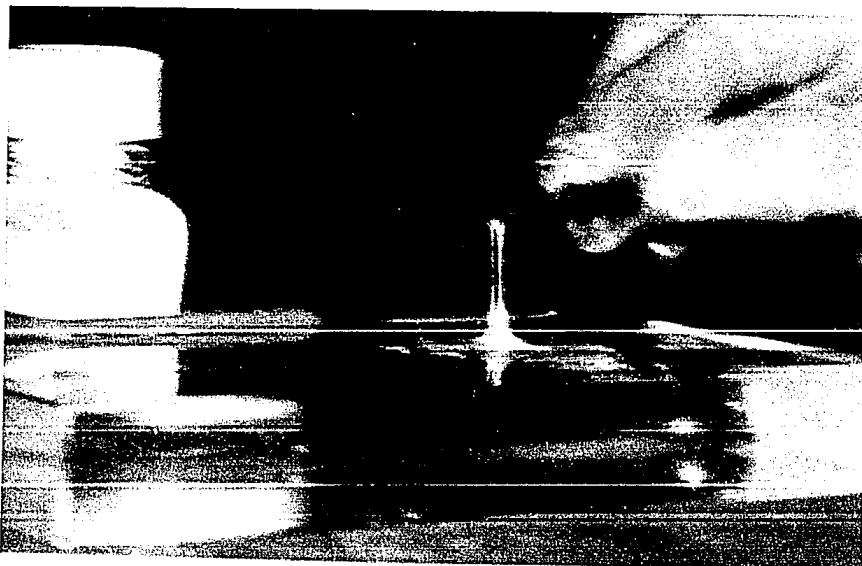


Tan pronto como se ha quitado la cápsula de la máquina la punta puede doblarse entre los dedos aproximadamente 45°, para facilitar la colocación del cemento en los ángulos difíciles. El tiempo de trabajo largo debido a la pequeña elevación de la temperatura.



Como base para composite, la proporción polvo líquido será de 3:1 o mayor, por lo que se recomiendan las cápsulas.

Si se mezclan manualmente se alargará c, pero debe mantenerse la superficie brillante. El tiempo de trabajo será muy corto.



Instrucciones para el uso de los ionómeros de vidrio restauradores (por ejemplo, Fugi tipo II, Everbon, Chemfil y Shofu).

Consideraciones

Si se ha de conformar una cavidad, lo mejor es preparar el ángulo cavo superficial a 90°. Por lo general, no es necesario colocar una base, a menos que el remanente dentinario hasta la pulpa sea menor de 1mm.

Paso 1. Limpiar con polvo de piedra pómez y agua, luego secar. La superficie del diente debe estar totalmente libre de saliva ya que esta interfiere con los procedimientos de adhesión.

Paso 2. Limpiar minuciosamente la dentina con el líquido que acompaña al ionómero de vidrio durante 30 segundos y lavar con agua 30 a 60 segundos más. Secar con aire y la superficie queda lista para la colocación del ionómero. Con este procedimiento se elimina el barrillo dentinario y se duplica la fuerza de unión del ionómero y la dentina.

Paso 3. No exponer el líquido al aire con antelación, pues se evaporará parcialmente.

Paso 4. Mezclar el polvo y el líquido rápidamente, en no más de 30 segundos. El material resultante debe tener aspecto de brillo de superficie, que indica la presencia del ácido poliacrílico todavía libre para adherirse a la estructura dental (proporción ideal polvo/líquido es superior a 3,5:1).

Paso 5. Colocar el material rápidamente, en no más de 15 segundos, y cubrirlo con una matriz o manteca de cacao o el barniz que proporciona el fabricante a tal efecto. En zonas posteriores cubrir la restauración con una papelina de estaño impermeable (dry foil). Si no está utilizando un dique de goma el paciente puede cerrar en céntrica.

Paso 6. Tras el tiempo de espera apropiado, retirar la matriz y los excesos de material con una hoja de bisturí o una fresa de diamante de grano mediano a baja velocidad y utilizando vaselina o manteca de cacao como lubricante. Manténgase seco el campo de trabajo durante ésta fase, pero teniendo cuidado de no deshidratar la restauración.

Paso 7. Cubrir la restauración con un barniz resistente al agua y o una cola de cianoacrilato para evitar la absorción de agua durante las siguientes 24 horas.

Paso 8. Haga volver al paciente al día siguiente y proceda al acabado de la restauración con el diamante de grano fino y discos flexibles. Algunos profesionales prefieren acabar la restauración de ionómero en la misma sesión (J. Simmons). Si embargo, no han sido determinados los efectos a largo plazo de esta secuencia en el procedimiento.

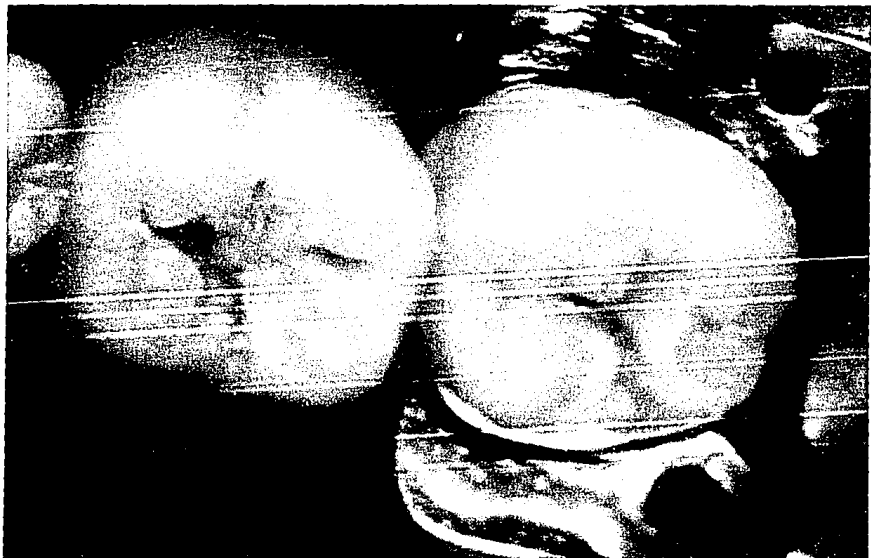
Nota. Si la restauración, una vez finalizada, tiene una apariencia blanca opaca, cabe pensar en 2 posibilidades:

- 1) Ha habido una contaminación por humedad en los estadios iniciales de la colocación, ó
- 2) Ha ocurrido una desecación y deshidratación que conduce al microagrietamiento de la superficie.

Limpieza de una lesión por erosión con una lechada de piedra pómez en agua.



La cavidad se ha preparado de forma muy conservadora en el primer molar, eliminando las caries y abriendo ligeramente la fisura. En el segundo molar se han ensanchado un poco con una punta de fresa diamantada muy fina, lo justo para quitar la lesión, pero el esmalte no ha sido penetrado totalmente.



Los ionómeros de vidrio carecen, por lo general, de resistencia a la fractura y esto limita su aplicación en la cavidad oral. Hasta la fecha se han hecho dos intentos diferentes para mejorar las propiedades físicas, pero en ninguno ha tenido un éxito completo.

En primer lugar, hay el llamado "Silver Cermet" que se fabrica incorporando aproximadamente el 40% el peso de partículas de plata microfinas, que son añadidas a las partículas de vidrio en polvo. Esta combinación presenta una mejoría en la resistencia a la abrasión hasta el punto que en este sentido es comparable a la amalgama y al 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. Por todas estas propiedades, ha sido recomendado para las restauraciones clase I, túneles y reconstrucción de muñones previos a la colocación de coronas y muchas situaciones de reparación de una restauración preexistente que aún se considere útil. Sin embargo, en su forma actual, no es

un cemento restaurador universal. En segundo lugar, los polvos de aleación de amalgama esférica han sido incluidos dentro del cemento estético restaurador normal tipo II. Las propiedades físicas no mejoran de una forma significativa y, aunque el tiempo de fraguado parece estar incrementado, su resistencia a la absorción de agua no está alterada. Es radiopaco, pero es tan oscuro el color, que tiene que ser cubierto o revestido con otro material restaurador para que sea clínicamente aceptable. La exposición estará limitada al cemento de plata.

Factores significativos

Proporción polvo/líquido

En la mayoría de situaciones clínicas, se requieren unas óptimas propiedades físicas cuando se utiliza este material, por lo que la proporción estándar de 4:1, como para mezclado normal.

Debido a que el tiempo de trabajo es bastante corto en la proporción polvo/líquido óptima, se tiende, cuando se mezcla a mano, a reducir el contenido de polvo, lo que disminuirá las propiedades físicas y, por consiguiente, es indeseable.

La versión en cápsula es en forma de elección. También la consistencia espesa y la naturaleza bastante pegajosa del cemento es tal que es mejor colocarlo con una jeringa. Es posible usar una jeringa desechable tipo Centrix si es mezclado a mano, pero como el

contenido de la cápsula se vierte en jeringa ésta técnica más conveniente.

Tiempo de maduración

Se trata de un cemento de fraguado rápido con una adecuada resistencia a la absorción de agua a los 5 minutos desde el inicio de la mezcla y, por lo tanto, no es necesario cubrirlo para protegerlo, mientras esté expuesto a un ambiente húmedo al terminar. Puede ser recontorneado y pulido para el acabado final bajo spray aire/agua a partir de los 6 minutos del inicio de la mezcla. Sin embargo, todavía no es resistente a la pérdida de agua y tiene riesgo de deshidratación y alteración o agrietamiento durante al menos dos semanas después de la colocación. Si la restauración recién colocada ha de dejarse expuesta por cierto tiempo o reexpuesta en las 2 semanas siguientes mientras se lleva a cabo otro trabajo, debe protegerse con resina adhesiva fotopolimerizable, de baja viscosidad, para mantener el equilibrio hídrico.

Adhesión al esmalte y dentina

La presencia de finas partículas de plata en la superficie de las partículas de vidrio parece reducir la cantidad de adhesión química factible. Por lo tanto, es deseable incluir un pequeño

grado de retención mecánica positiva 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 subyacente.

Liberación del fluoruro

La liberación del fluoruro parece ser similar a la de otros tipos de cemento de ionómero de vidrio, a pesar de la presencia de las partículas de plata. Esto hace al material especialmente idóneo para restaurar lesiones tales como caries de la superficie radicular y tipo túnel, donde el perfil de la cavidad a menudo es difícil de determinar y la remineralización de la estructura dental circundante es importante.

Compatibilidad pulpar

Aunque se ha trabajado muy poco con este material, parece que es tan compatible como otros tipos de cementos de ionómero de vidrio. El contacto directo con la pulpa expuesta esta contraindicado, y si hay menos de 0,5mm de dentina remanente debe colocarse una pequeña cantidad de hidróxido de calcio sobre la pulpa. No obstante, al restaurar una lesión como una carie radicular, la presencia de un sellado periférico, que evita la

infiltración marginal y microfiltración, significan que no es esencial eliminar la totalidad de la dentina reblandecida del suelo de la cavidad.

Propiedades físicas

La resistencia tanto a la tracción como a la fractura es comparable a la mejor de los cementos restauradores tipo II, pero todavía es necesario tener un buen soporte de la estructura dental remanente. La resistencia a la abrasión mejora con la presencia de finas partículas de plata de forma tal que es comparable a la amalgama y al mejor de los composites. Podría ser que las partículas de plata permitiesen cierto grado de deslizamiento sobre la superficie de la restauración.

Debido a la presencia de la 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 recurrentes en fechas posteriores.

Mezclas de ionómero vidrio-metal

En 1957, M. Massler publicó un artículo acerca de la utilización de un material de restauración para el recubrimiento pulpar hecho a base de polvo de amalgama con cemento de fosfato cinc. El año siguiente J. Kurali publicó un artículo sobre la

utilización de una mezcla similar para restaurar dientes gravemente destruidos. En 1962, D. Mahler y G. Armen publicaron las propiedades físicas de este tipo de mezclas de cemento - metal. En su estudio demostraron que añadir una aleación de amalgama al cemento de fosfato de cinc se mejoraba la resistencia transversal, la solubilidad y la desintegración del material resultante, si se comparaba con el cemento de fosfato de cinc simple.

Recientemente se ha procedido a mezclar el ionómero de vidrio con polvo de amalgama, obteniendo así la mezcla de ionómero de vidrio metal , que son radiopacas y mantienen todavía muchas propiedades favorables de los ionómeros (J. Simmons, 1993). Por lo general, esto lleva a cabo incorporando polvo de amalgama en un 12 a 14% por volumen al polvo de ionómero. La mezcla se efectúa en una loseta de vidrio con una espátula rígida. El polvo resultante se mezcla rápidamente con el líquido que acompaña al ionómero hasta conseguir una mezcla bastante espesa de consistencia de masilla. La mezcla se condensa sobre el diente manualmente o utilizando una matriz en forma de corona. El material resultante fraguará muy rápidamente y puede ser recortado transcurridos 3 minutos (J. Simmons). El acondicionamiento del diente con el ácido poliacrílico, lavar con agua y secar antes de colocar el ionómero supone una mejora reciente de esta técnica. De este modo, el ácido poliacrílico actúa como un agente de unión entre la dentina y la mezcla seca del ionómero de vidrio.

En literatura dental, a estos materiales se les ha llamado **mixturas**. En los Estados Unidos, algunos profesionales que han

utilizado ésta combinación han denominado al material resultante **mezcla milagrosa** (J. Simmons fue el primero en llamarla así). Estos clínicos a menudo sustituyen la amalgama y el composite por esta mezcla, porque no contiene mercurio, es cariostática, posee mejores propiedades de manipulación y tiene todas las otras propiedades deseables a los ionómeros de vidrio restauradores. Se han propuesto estas mezclas para ser utilizadas en la reconstrucción de muñones, como caries de raíz y para restauraciones clases I, II, III y V en dientes temporales y permanentes cuando la estética no es un factor primordial.

Las mayores desventajas de las mezclas de ionómero de vidrio-metal derivan de las dificultades para lograr una mezcla homogénea de la plata y el vidrio en toda la restauración, y, además éstas partículas metálicas no queden bien unidas con el material una vez fraguado. Esto puede dar como resultado la erosión y mayor desgaste debido al desprendimiento de partículas metálicas de la superficie, a causa de su pobre fijación. La sensibilidad de la superficie a la humedad en el período inicial puede generar algunos problemas clínicos, por lo que el uso de matrices es un aspecto importante del procedimiento. Sin embargo, puede reducirse la sensibilidad a la humedad utilizando mezclas más densas, debido a que fraguan en un período de tiempo más corto. Algunos clínicos opinan que con mezclas más densas no se necesitan matrices debido al fraguado más rápido del material (J. Simmons).

Las mezclas de ionómero y metal han sido muy populares también como material para reconstrucción de muñones y coronas.

En el laboratorio se ha demostrado que añadir polvo de aleación el cemento de ionómero de vidrio se mejora su resistencia a la tensión y a la compresión, además de su fuerza cohesiva de unión con los dientes y su solubilidad. No obstante, el material obtenido tiene solamente un tercio de la resistencia a la tracción que tiene la amalgama.

Debido a la baja resistencia a las fuerzas de tensión, es mejor restringir el uso de las mezclas ionómero-metal para restauraciones en áreas de bajo soporte de carga, reconstrucciones de corona que reemplacen sólo el 40% o menos del diente. Estos materiales son ideales para cubrir zonas retentivas en las preparaciones de coronas y puentes porque en estos casos la restauración estará sometida a fuerzas de tensión muy bajas.

Actualmente algunos fabricantes han comercializado este tipo de material en forma de sistema de polvo-líquido (fugi II, Lumi Alloy por G-C), fugi II y Lumi Alloy contienen un polvo de aleación de estaño-plata-cobre mezclados con polvo de ionómero restaurador fugi II.

Las mezclas de ionómero de vidrio-metal están contraindicadas en grandes restauraciones en áreas posteriores en los dientes de adultos que suelen estar sometidos en su función a un fuerte desgaste. Estos materiales si son sometidos a cargas excesivas, pueden desarrollar también fracturas por fatiga.

Ionómero cermet

Producto de recientes investigaciones llevadas a cabo por McLean y Gasser son los nuevos ionómeros, cuyo relleno está formado por una sintetización de metal y vidrio y que se denomina **cermets**. Estos materiales se desarrollan en un intento de mejorar la unión entre el relleno metálico y el polvo de vidrio del ionómero. Los ionómeros cermet se preparan por sintetización (a 800 °C) de aglomerados formados de una mezcla de polvo de metal y polvo de vidrio que desprende iones. La mezcla vidrio-metal semicalcinada es molida hasta convertirse en polvo fino. Con este proceso se obtienen partículas en las que el metal y el vidrio están a su vez fusionados. La unión entre el metal y el vidrio da como resultado un sellado muy semejante al de la porcelana fundida sobre el metal. Las partículas resultantes de metal fundido a vidrio pueden reaccionar con los poliácidos líquidos, como el acrílico, maléico, y tartárico para formar el material de restauración. Estos materiales son más duraderos y presentan una mejor resistencia al desgaste si se le compara con mezclas simples de ionómero-metal o con los ionómeros restauradores.

Los metales más apropiados para ser incluidos en los cermets son el oro y la plata.

Hasta el momento presente han sido investigados clínicamente dos ionómeros cermet. Ketac-Silver contiene polvo puro de plata fundido con un polvo de vidrio de fluorurosilicato de aluminio y calcio liberador de iones, con tamaño promedio de partícula de 3,5

micras. El contenido de plata por peso es un 50% en el polvo y un 40% en el material fraguado. Además, lleva añadido un 5% por peso de dióxido de titanio, para mejorar su color. Sólo se presenta en cápsulas. En estudios in vitro se ha observado que el Ketac-Silver se desgasta menos que la mezcla de metal ionómero de la G-C. No debe utilizarse Ketac-Silver como base en dientes anteriores, ya que la plata puede oxidarse y los óxidos de plata resultantes podrían ennegrecer la restauración. Se ha apuntado incluso que esta decoloración podría verse a través del tejido dental circundante. Este problema se ha resuelto satisfactoriamente en los materiales fabricados más recientemente, que son sometidos a una mejor filtración para eliminar el polvo residual que no ha reaccionado con las partículas de vidrio durante el proceso de sintetización.

Los ionómeros de vidrio cermet se han propuesto como una alternativa para restauraciones clase II de amalgama en molares primarios y el éxito se ha observado en estudios clínicos en los cuales se utilizaron Ketac-Silver, mezcla milagrosa (ionómero-polvo de plata), la técnica de ionómero de vidrio en sandwich con composite, un Estilux Posterior, (Kulzer y Co. GmbH, Wehrheim, Alemania). (Croll y Phillips, 1986, Stratmann, Berg y Donly, 1989).

Se ha demostrado en todos esos tipos de ionómero de vidrio mencionados existe la capacidad de afianzar el alivio y estructura del diente. Dando protección contra la formación secundaria de lesiones. Además se ha demostrado que el fluoruro del cemento de ionómero de vidrio podría encontrarse en el cemento y el esmalte 7.5mm desde el margen de la restauración. El cemento de ionómero de

vidrio reforzado podría ser recomendado para la restauración clase II, sola o con una cobertura compuesta posterior para mejorar la estética.

La duración y éxito en la restauración de amalgama es menos satisfactoria en niños que en adolescentes y adultos. Especialmente en pocos niños, el valor de fracaso es muy alto. A fin de evitar anestesia general o analgesia salitrosa de óxido en el tratamiento de niños difíciles, las citas cortas llegan a ser un factor importante. Muchas veces también el uso de dique de goma agrava la capacidad del paciente joven para colaborar. De aquí en adelante contaminación de humedad, de saliva y sangre durante la inserción de la amalgama resulta una restauración de calidad y estabilidad inferior.

El cemento de ionómero de vidrio reforzado "cermet" se recomienda como material de relleno en molares primarios, pero estos cementos son quebradizos y la fortaleza a la compresión es mucho más débil que la que posee la amalgama.

Las propiedades mecánicas como desgaste oclusal, y fortaleza a la tensión de las restauraciones de amalgama son mucho mejores que la de los cementos de ionómero de vidrio cermet, este mismo mostró significativamente más desgaste y pérdida de la forma anatómica. Por lo tanto en dientes permanentes no es recomendable debido a su alto valor de fracasos.

Los requerimientos para restauraciones en molares primarios, son como se indica a continuación:

* La pérdida de forma anatómica no involucra honradez

marginal. En ciertos casos, el desgaste oclusal en los dientes primarios es seguido por la exposición marginal de una restauración de amalgama, que se evalúa como la pérdida de forma anatómica.

* El valor más alto de fracaso de restauraciones de amalgama en niños difíciles y en jóvenes frecuentemente no puede ponerse bajo condiciones óptimas y por lo tanto son menos favorables.

* Ganar tiempo para un relleno apropiado es aceptado por el niño. En niños más grandes a causa de su vencimiento mayor será frecuentemente posible reemplazar el ionómero de vidrio con la restauración de amalgama. El tratamiento será más fácil y la calidad más alta.

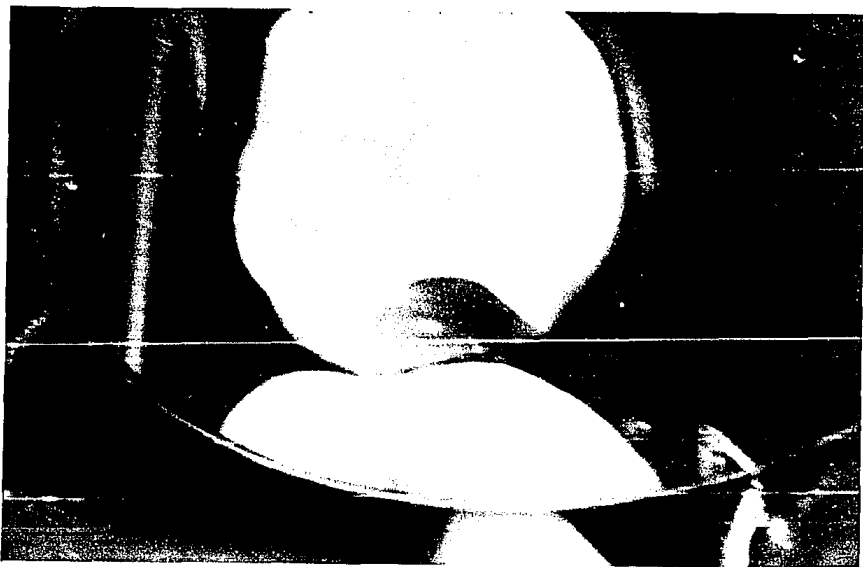
El valor total de fracasos de amalgama es inferior al del ionómero de vidrio, pero no es significativamente diferente. En niños más grandes la amalgama tiene ventajas mayores.

Una ventaja del ionómero de vidrio es el tiempo corto requerido para rellenar una cavidad. Esto podría ser un factor importante en niños jóvenes y difíciles. En estos casos la amalgama no puede ponerse bajo condiciones óptimas y, por lo tanto, los resultados son menos satisfactorios siendo así una alternativa viable. La amalgama, sin embargo, tiene generalmente mejores propiedades mecánicas y debería preferirse en restauraciones con tensión oclusal.

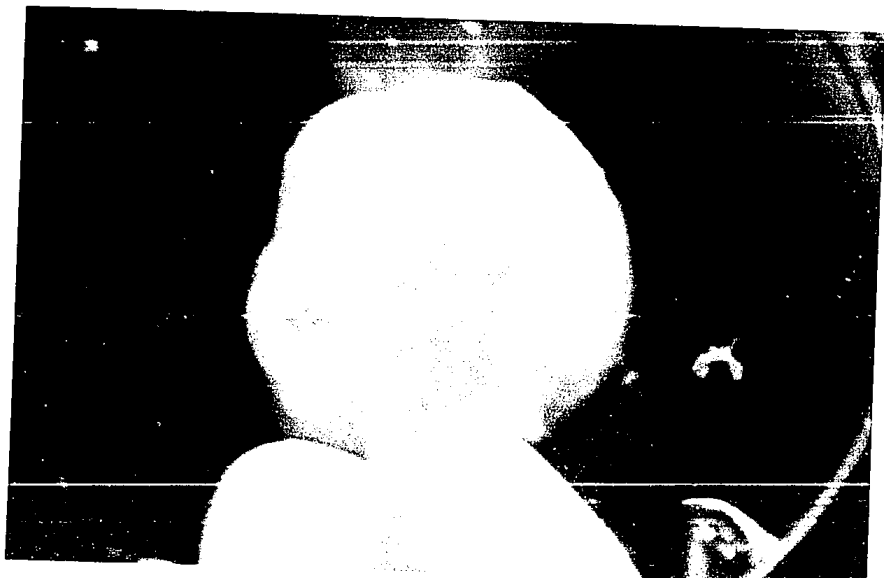
Ketac-Gold contiene polvo de oro puro fundido al polvo de vidrio de forma similar. El comportamiento clínico de este material es tan bueno como el de Ketac-Silver, pero, además, no presenta problemas de obscurecimiento debido a la oxidación.

Los ionómeros cermets están indicados como base o restauraciones oclusales pequeñas y preparaciones en túnel. Sellantes, reconstrucción de coronas en áreas de bajo soporte de carga, restauraciones de dientes temporales y para preparación de pilares de sobredentaduras.

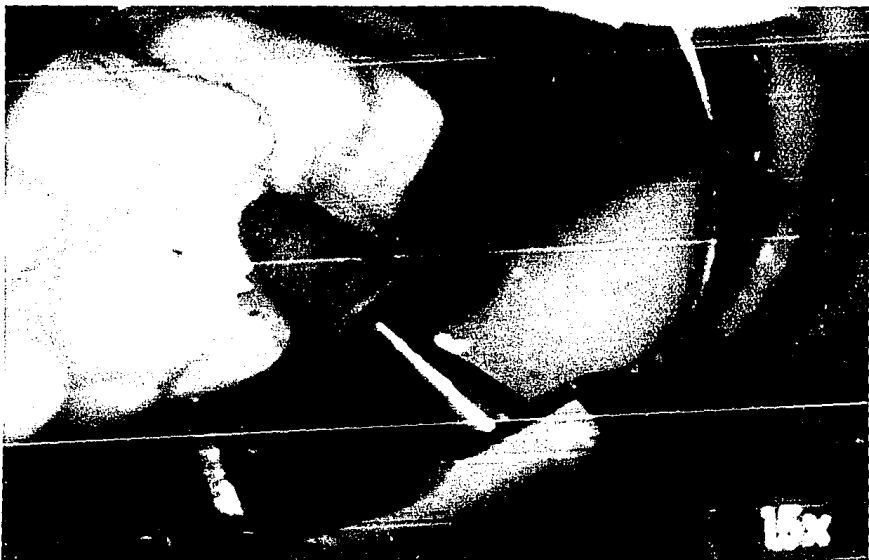
La cavidad se ha limpiado, pero no se ha extendido más allá de su contorno original. Esto ha permitido mantener el punto de contacto con el primer molar adyacente, facilitando el conseguir una zona de contacto relativamente normal durante la colocación de la restauración.



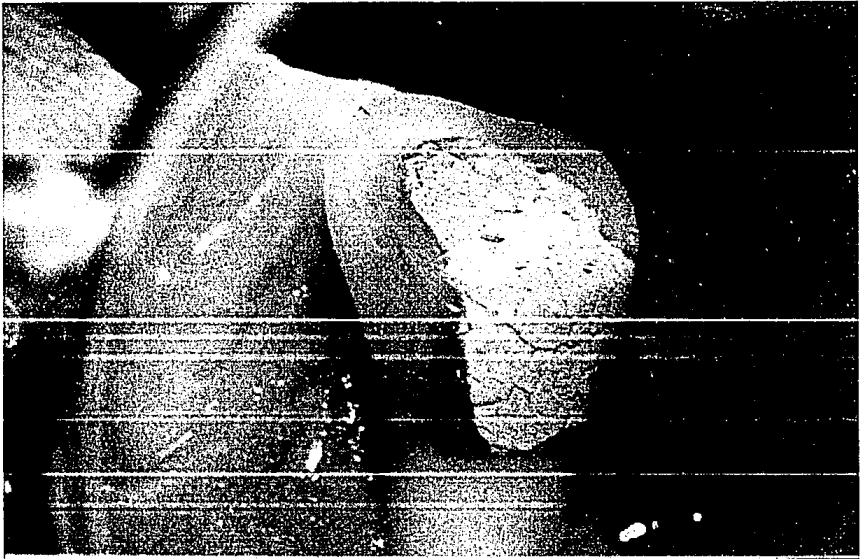
Restauración acabada y pulida, antes de quitar el dique de goma.



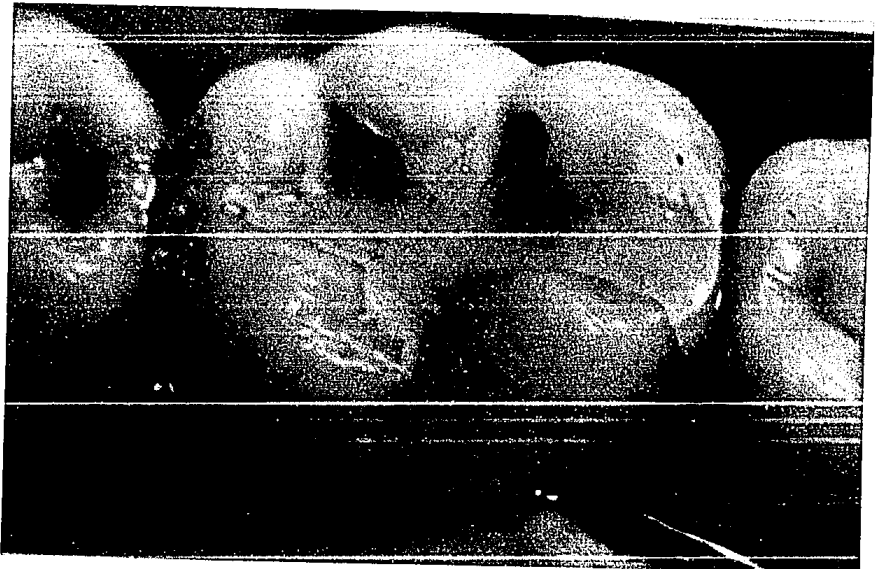
Debido a que el Ketac-Silver es un material de fraguado rápido, puede ser recortado inmediatamente bajo spray aire/agua, utilizando un diamante muy fino y a continuación con unas puntas de goma abrasiva de diferentes durezas.



Restauración Clase II con Ketac-Silver que no fue protegida inmediatamente después de su colocación. Estuvo expuesta al aire aproximadamente 20 minutos y, por consiguiente, se deshidrató y cuarteó.



Ketac-Silver clase II en un diseño de cavidad convencional unos tres años después de su colocación. El paciente no ejerce fuerzas oclusales intensas, y la restauración está bien conservada. Fue pulida antes de quitar el dique de goma y mantuvo bien el acabado de la superficie.



Cemento de ionómero de vidrio tipo forro cavitatorio (Liners), cementos protectores tipo III.

Descripción

Existen muchos cementos disponibles que pueden ser ampliamente descritos como cementos protectores tipo III. Carecen de translucidez y estética, por lo que su uso está limitado a situaciones donde total o parcialmente cubiertos por otros materiales restauradores. Sus principales ventajas son: 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 restaurador.

Otra ventaja, es al igual que todos los cementos de ionómero de vidrio, los cementos protectores tipo III son capaces de ser grabados con ácido ortofosfórico al 37%, exactamente como el esmalte y en el mismo período 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". En teoría el cemento se unirá químicamente a la dentina, y el composite lo hará mecánicamente al cemento y al esmalte,

produciendo así una estructura relativamente "monolítica". Desde luego, en estas circunstancias es esencial usar un cemento de elevada proporción polvo/líquido en cantidad suficiente para ser parte integrante de la restauración.

En los últimos años se han desarrollado nuevas técnicas restauradoras con el propósito de evitar el uso de la amalgama y el oro, y mejorar la estética. Tanto el composite como las restauraciones con porcelana laminada y los inlays de porcelana se usan hoy ampliamente, y los cementos protectores por su adhesión a la dentina se están volviendo muy importantes. Biológicamente es inaceptable grabar la dentina, la gama actual de agentes que se unen a ella parecen tener una vida limitada en el ambiente oral. Todas estas técnicas utilizan resinas con o sin relleno como agente adhesivo. Por lo tanto, el cemento de ionómero de vidrio es un intermediario valioso debido a su alta tolerancia pulpar, a la unión química con la dentina y su capacidad a ser grabado y unirse mecánicamente a la resina.

Cuanto mayor es la responsabilidad puesta en el cemento, mayor es la necesidad de que posea unas buenas propiedades físicas. Si el cemento se usa solamente como un protector tradicional debajo, por ejemplo, de una amalgama, sus propiedades físicas son relativamente insignificantes. Sin embargo, va a ser grabado para estar bajo composite, debe ser fuerte y tener un mínimo de 0,5mm de grosor o puede desintegrarse bajo la acción del ácido.

Los cementos protectores originales eran todos mezclados a mano y activado químicamente, y su proporción polvo/líquido podía

variarse de 1,5:1 a 4:1, dependiendo del propósito para el que eran colocados. A una proporción baja fluyen en seguida y pueden colocarse como un protector tradicional debajo de otra restauración como amalgama y oro. Su resistencia inicial es suficiente para soportar las pesadas presiones de condensación requeridas para colocar la amalgama y son útiles para corregir deficiencias y defectos en cavidades diseñadas para inlays de oro o porcelana.

Sus propiedades físicas son tales que pueden ser grabados a los 5 minutos del inicio de la mezcla con ácido ortofosfórico al 37%, exactamente como el esmalte, y en el mismo tiempo después de grabados, el composite o el elemento de unión a la resina pueden unirse mecánicamente con el cemento y puede construirse la restauración en sandwich. En teoría, el cemento se unirá químicamente a la dentina y el composite se unirá mecánicamente al cemento y al esmalte, produciendo de esta forma una reconstrucción relativamente monolítica del diente. Trabajos recientes demuestran que esto puede devolver al diente hasta el 95% de su fuerza original.

Recientemente se ha logrado un avance con los cementos de ionómero de vidrio fotopolimerizables, que también son aptos para su uso como cementos protectores. Actualmente sólo se fabrican como cemento protector con una baja proporción polvo/líquido, que debe ser cubierto completamente con otra restauración. Estos cementos consisten aproximadamente en un 10% de resina fotopolimerizable, y tardan 24 horas para alcanzar sus plenas propiedades físicas. Fraguan firmemente bajo la influencia de la fotopolimerización,

pero las cadenas poliacríticas continúan formándose y el cemento no esta realmente duro hasta pasado algún tiempo. Esto significa que el cemento puede dañarse durante la condensación de la amalgama. También puede ser alterado por las fuerzas debidas a la contracción de los composites durante su polimerización. No obstante siempre que el cemento no está expuesto al medio ambiente oral en el margen de la cavidad, esto representa un método rápido de colocar el protector. Debido a la presencia de la resina en el cemento, se adherirá rápidamente al composite puesto encima de él y no es necesario grabarlo. De forma similar, si el protector ha de ser cubierto completamente con otra restauración no es necesaria la adhesión química a la dentina. Por lo tanto, el acondicionamiento de la cavidad resulta innecesario. Al mismo tiempo cualquier liberación de fluoruro estará confinada a la dentina inmediatamente debajo del cemento y no será factible a los dientes adyacentes.

Las restauraciones preventivas en sellado de fosetas y fisuras han mostrado microfiltración significativamente menor que las restauraciones preventivas de resina y las amalgamas oclusales.

Recientemente, el cemento de ionómero de vidrio se ha sugerido como base dentinaria para las restauraciones de resina compuesta, debido a su capacidad para adherirse a la dentina, lo cual reduce la microfiltración, y debido a su capacidad de grabado. Además, el ionómero de vidrio desprende flúor, el cual reduce la incidencia de caries secundarias. Basado en esos hallazgos, se ha sugerido una restauración preventiva de ionómero de vidrio para las caries mínimas de caries y fisuras.

Se ha publicado que la microfiltración ocurre en el 39% de los sellantes de puntos y fisuras y en el 16.7 y 25% de las restauraciones preventivas de resina, y en las restauraciones preventivas de ionómero de vidrio mostraron microfiltración en un 8.3%.

Es aparente que la restauración preventiva de ionómero de vidrio es más resistente a la microfiltración, quizás debido a la adhesión superior del ionómero de vidrio al esmalte y a la dentina.

La restauración preventiva de ionómero de vidrio tiene una desventaja importante. El ionómero de vidrio tiene menos resistencia compresiva y tensional que las resinas compuestas para posteriores. Sin embargo, debido a que la restauración preventiva de ionómero de vidrio y la restauración preventiva de resina están confinadas a una fosa, o la porción de una fisura (áreas de pocas tensiones), no se dirigen fuerzas oclusales importantes contra ellas. Se ha demostrado que las bases de ionómero de vidrio son más resistentes a la microfiltración que los cementos de ionómeros de vidrio restauradores. El cemento restaurador requiere de una capa de barniz mientras fragua, para prevenir la deshidratación. La capa de barniz no permite que el cemento se grave adecuadamente.

La restauración preventiva de ionómero de vidrio tiene muchas ventajas:

- 1.- Adhesión excelente a la dentina y al esmalte.
- 2.- Colocación en un sólo paso (no necesita agente de unión).
- 3.- Acción cariostática a través del desprendimiento de flúor.
- 4.- Microfiltración reducida.

Aunque la microfiltración ocurra en la restauración preventiva de ionómero de vidrio es mucho menor que la reportada para la restauración preventiva de resina, o para las cavidades restauradas con amalgama. Esta misma puede realizarse en caries mínimas de puntos y fisuras (áreas de bajas tensiones) ya que tiene una excelente adhesión al esmalte y dentina, y la acción cariostática a través del desprendimiento de flúor, el cual reduce la caries.

Factores importantes

Proporción polvo/líquido

Las propiedades físicas de estos cementos son dependientes de la preparación polvo/líquido de forma que, si se requieren fuerzas elevadas en la capa de cemento protector definitiva, tal como la técnica sandwich, debe utilizarse una proporción polvo/líquido de al menos 3:1. Cuanto más elevado sea el contenido de polvo, más corto 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 de cápsulas que puede ser mezclada mecánicamente proporcionará resultados más fiables, con propiedades físicas más elevadas debido al mayor contenido de polvo.

Tiempo de maduración

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. De forma alternativa pueden ser recortados ligeramente y gravados en seguida para la técnica en sandwich. No todos los cementos que se encuentran en el mercado son aceptables para la técnica en sandwich. Algunos cementos pasan por una fase elástica entre 5 a 10 minutos después del inicio de la mezcla y no fraguan realmente a duros. Parecen susceptibles a la absorción de agua y tienden a expandirse durante unos días después de la mezcla. Debe hacerse una prueba con una muestra de cemento y si no endurece en 7 minutos desde el inicio de la mezcla probablemente no es aconsejable como protector como todos los ionómeros de vidrio este grupo de cementos permanece susceptible a la deshidratación por algún tiempo después de la colocación. Si se está colocando más de una restauración en un cuadrante es prudente poner solamente un protector cada vez y proceder inmediatamente a colocar la restauración definitiva en aquel diente antes de poner el cemento en el siguiente. Una alternativa es cubrir el protector con una resina fotopolimerizable adhesiva o un barniz de baja viscosidad para mantener el equilibrio hídrico y quitar esta capa inmediatamente antes de colocar la restauración definitiva.

Adhesión al esmalte, dentina y resina composite

La adhesión química es posible entre el cemento y la estructura dental subyacente, siempre que se haya quitado la capa de barrillo dentinario y otros residuos, acondicionando con ácido poliacrílico al 10% durante 10 segundos no obstante, si el cemento se usa simplemente como un protector convencional bajo una amalgama, por ejemplo, entonces ésta capa no es necesaria y puede omitirse.

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

- 1.- Adhesión química entre el cemento y la dentina.
- 2.- Unión mecánica entre el cemento y el composite.

La resistencia a la atracción del cemento es el eslabón más débil de la cadena. Por consiguiente, debe utilizarse siempre el cemento más fuerte de que se disponga, especialmente si la restauración ha de estar sujeta a una intensa carga oclusal. Los cementos protectores tipo III han sido desarrollados pensando en la técnica en sandwich, y los cementos de tipo II.2 (ionómero vidrio-metal) también son satisfactorios. Algunos de los cementos restauradores estético tipo II.1 (para restauración) tiene propiedades físicas superiores o mejor estética, y por eso también son valiosos en la técnica en sandwich.

Una restauración combinada de ionómero-resina provee una unión confiable a la dentina, y da una retención micromecánica entre la

resina y el vidrio y tiene un resultado estético aceptable. Los ionómeros de vidrio pueden tener mucha importancia como protectores y bases cavitaria debajo de resinas compuestas las cuales pueden estar micromecánicamente unidas a ellos. Es por esto, que los cementos de ionómero de vidrio son tomados como el sistema ideal para restauración en dentina ya que se adhieren a ella y las resinas compuestas como materiales restauradores del esmalte.

El cemento de ionómero de vidrio es un material inerte a la pulpa y da una adhesión confiable a la dentina con poca o mucha contracción de polimerización. Una restauración combinada de ionómero de vidrio-resina puede resultar no sólo en mejorar la retención, sino también reducir la sensibilidad post-operatoria de las restauraciones de resina anteriores y posteriores.

Ventajas clínicas en la técnica en sandwich

El ionómero de vidrio usado como protector pulpar o base establece una unión química a la dentina sin brechas, de unión micromecánica de la resina, protege a la pulpa de una irritación, tiene acción anticariogénica debido a la liberación de flúor y una reducción de la cantidad de resina con la subsecuente disminución de la contracción de polimerización.

Los cementos de ionómero de vidrio fotocurados han eliminado muchas de las quejas que presentan los de curado químico y que los

hace ya obsoletos. La fácil manipulación, la resistencia a la fractura y al aumento de la adhesividad a la dentina son muchas de las ventajas que presentan. Sin embargo, para preparaciones cercanas a la pulpa, es recomendable la colocación de una pequeña cantidad de hidróxido de calcio.

El cemento debe de cubrir todos los túbulos dentinarios, nunca han de tener menos de 1mm de espesor y debe tenerse la proporción polvo/líquido más elevada de que se disponga. Después el cemento puede dejarse expuesto al medio ambiente oral en el margen gingival de la restauración y se habrá obtenido toda la ventaja de adhesión a la dentina, así como la liberación de fluoruro. El cemento con una baja proporción polvo/líquido no debe exponerse al medio ambiente oral en los márgenes de la restauración, por que sus propiedades físicas no son lo bastante altas.

Una vez colocado el cemento y dejado fraguar durante 4 minutos debe ser recortado ligeramente con una fresa diamantada fina para quitar la superficie rica en matriz, definir el diseño final de la cavidad y, al mismo tiempo, limpiar y biselar el esmalte. Tanto el esmalte como el cemento pueden grabarse durante 15 segundos con ácido ortofosfórico al 37% y lavarse abundantemente para quitar los residuos de ácido.

Los cementos de ionómero de vidrio fotopolimerizable no necesitan ser grabados debido a la presencia de resina en el cemento, que se unirá con el composite. Sin embargo, no deben ser expuestos al medio ambiente oral, por que la solubilidad, resistencia a la abrasión y adhesión a la dentina todavía no se han

comprobado adecuadamente.

No todos los cementos de ionómero de vidrio pueden desarrollar un buen grabado de la superficie. Por lo general, son aceptables aquellos cementos que desarrollan un fraguado instantáneo a los 4 minutos del inicio de la mezcla. Algunos cementos disponibles en el mercado alcanzan un fraguado inicial a los 4 minutos pero entonces pasan por una fase elástica durante otros 10 minutos aproximadamente. Estos cementos no se graban muy eficazmente, tienden a absorber más agua y luego a desintegrarse, y son, por lo tanto, indeseables para la técnica en sandwich.

La acción química de procedimiento de grabado ácido puede desarrollar una superficie de alta energía en el cemento. Esta atraerá un líquido de baja energía y dará como resultado una íntima unión. Por lo consiguiente, la resina adhesiva monocomponente utilizada para iniciar la unión entre el cemento grabado y el composite deben tener una viscosidad muy baja para que pueda fluir fácilmente dentro de los poros de la superficie producidos por el grabado. Algunas resinas adhesivas se suministran con 2 componentes y contienen un vehículo volátil para reducir la viscosidad. En el uso clínico dejan, por lo general, una película incompleta con un grabado de porosidad que pueden reducir la efectividad de la unión. Los agentes adhesivos activados químicamente también presentan el mismo problema y, por lo tanto, no son recomendables para esa técnica.

Los composites se contraen en la polimerización. Este cambio dimensional puede ejercer una tensión considerable entre la resina

y el cemento y resultar perjudicial para el cemento con pérdida de unión, particularmente si la resina o el cemento tienen baja resistencia a la tracción. Los composites híbridos con gran cantidad de material de relleno tienen, por lo general, una baja tracción de fraguado y son más aceptables que los de microrelleno con poco material de relleno, que pueden presentar un cambio dimensional de hasta un 5 ó 6%. La reconstrucción a capas es esencial para minimizar el efecto del cambio dimensional e intentar asegurar que esto tiene lugar en la dirección correcta. Por lo demás, debe emplearse el cemento más fuerte que haya con un grosor significativo, más como un sustituto de la dentina que como un protector convencional.

Liberación de fluoruro

La liberación de fluoruro es relativamente insignificante si el cemento ha de estar completamente cubierto por otro material restaurador como la amalgama o composite. Sin embargo, hay muchas circunstancias en la técnica en sandwich en que el cemento puede ser expuesto al medio ambiente oral en el margen gingival, por debajo del otro material. La liberación de fluoruro será entonces útil para el control de las carie tanto en el diente restaurado como en los adyacentes.

Compatibilidad pulpar

Si quedan menos de 0,5mm 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 tampón muy efectivo y la compatibilidad de la pulpa parece elevada, sin tener en cuenta la proporción polvo/líquido.

Propiedades físicas

Cuanto más alto sea el contenido de polvo, mayores serán las propiedades físicas del cemento, y las cápsulas predosificadas eliminarán las variaciones debidas a la dosificación. Las bajas proporciones polvo/líquido son aceptables sólo cuando el cemento ha de estar completamente sumergido debajo de otro material restaurador y no va ser grabado. Las propiedades físicas de los cementos de ionómero de vidrio fotopolimerizables parecen ser aceptables, pero necesitan algunas horas para desarrollarse. No deberían ser sometidos a tensiones indebidas en el momento de la colocación.

Todos los cementos protectores tipo III son radiopacos, y aunque hay variaciones en los colores disponibles, ninguno de ellos es estético o traslúcido.

Conclusión

El uso del cemento de ionómero de vidrio en la odontología clínica hasta ahora se han establecido bien.

Los cementos de ionómero de vidrio tienen un número de propiedades únicas, incluyendo la adhesión a la estructura del diente, su compatibilidad biológica, su efecto anticariogénico debido al desprendimiento de fluoruro. Su uso en tratamiento temprano de caries y las lesiones por erosión se han investigado ampliamente, y se han establecido técnicas para el sellado de fosas y fisuras, restauraciones clase V, en tratamientos de erosión sin preparación de cavidad y se emplean también en restauraciones tipo "tunel" y técnica en "sandwich". Una aplicación importante en su uso es como sustituto de la dentina.

El cemento de ionómero de vidrio ha permitido usar sus restauraciones, incluso donde el daño en la pulpa puede ocurrir.

Las deficiencias del cemento de ionómero de vidrio son bien conocidas incluyendo la carencia de dureza, sensibilidad temprana de agua, poca resistencia de desgaste y la porosidad que conduce a un lustre pobre de la superficie.

En particular el éxito clínico depende de la protección temprana del cemento desde la hidratación o deshidratación, y uso de agentes curados con luz han resuelto principalmente este problema.

Los cementos de ionómero de vidrio ahora juegan un papel muy

importante en la odontología restauradora y al igual que se están mejorando sus propiedades físicas, su química da a conocer gran potencialidad de desarrollo y ellos deberían de ser nuestros materiales hidrofílicos de primera instancia como material restaurativo.

Bibliografía

CHRISTENSEN, J. Cemento de vidrio ionomérico como agente cementante. Art. No.6 de Educación Continua. Año 6. No.5. 19 p, 31-35.

CROLL, F. Vidrio ionomérico para Bebés, niños y adolescentes. Art. No.12 de Educación Continua. Año 6. No.4. 1990. pp, 58-62.

FUKS, A., Holan,G., Simons, H., Lewinstein, I. Microleakage of clas 2 Glass Ionomer-Silver, Restorations Primary Molars. Operative Dentistry. 1992. 17. pp, 62-69.

GARCIA-Godoy, F., Landry, K. Evaluation of Stainless Steel Crowns Luted whit a Glass Ionomer Cement.The Journal of Perodontics. Vol.13: 328,1989. pp, 328-330.

GARCIA-Godoy, F. Microfiltración de las restauraciones preventivas de vidrio ionomérico. Art.No.1 de Educación Continua. Vol. V No. 2, Abril, 1986. pp, 6-9.

HARRY, F. Odontología estética.Selección y Colocación de Materiales. Edit. Labor, S.A. Imp. Barcelona, España. 1990. pp, 3-17.

HICKEL, R., Voss, A. A comparison of Glass Cermet Cements and amalgams restorations in primary molars. Journal of Dentistry for children. May-June. 1990. pp, 184-187.

McLEAN, W. Clinical Applications of Glass-Ionomer Cements. Operative Dentistry. Supplements 5. 1992. pp, 184-190.

MOUNT, J. Atlas Práctico del Cemento de Ionómero de Vidrio.
Guía Clínica. Edit. Salvat. 1990. Imp. Barcelona, España.

SUZUKI, M., Jordan, E. Técnica de en Sandwich: Vidrio
ionomérico-Resina Compuesta. Art. No. 9 de Educación Continua. Año
6, No.5. 1990. pp, 49-52.