

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Ionómero de vidrio: el cemento dental de este siglo
Glass ionomer: the dental cement of this century

Tomás de la Paz Suárez*, Carmen de los Milagros García Alguacil*, Maydelyn Ureña Espinosa**

*Clínica Estomatológica del Hospital Docente "Luis Aldana Palomino", Amancio. **Universidad de Ciencias Médicas de Las Tunas. Las Tunas, Cuba. **Correspondencia a:** Tomás de la Paz Suárez, correo electrónico: trdpaz@ltu.sld.cu.

Recibido: 12 de marzo de 2016

Aprobado: 26 de mayo de 2016

RESUMEN

El desarrollo constante de la industria de los materiales dentales no sólo se encarga de elaborar nuevos medicamentos, sino también de ir perfeccionando otros, tal es el caso de los cementos de ionómeros de vidrio, que por su gran diversidad y propiedades son utilizados como materiales de restauración y fijación, cubriendo un amplio espectro en la estomatología conservadora y la prótesis dental. Se realizó una revisión bibliográfica, en busca de actualizar información sobre sus propiedades, composición química, clasificación, proporciones clínicas y forma de manipulación, indicaciones, así como nuevas producciones disponibles en el mercado. Su constante liberación de flúor, evitando la recidiva de la caries dental, la capacidad de adhesión y compatibilidad con los tejidos dentales lo constituyen como un material imprescindible en las consultas de estomatología, ahorrando tiempo al operador y facilitando el acceso a una mayor cantidad de pacientes. Es una alternativa eficiente para atenuar el uso excesivo de la amalgama dental, que ocupa actualmente más del 75 % de las restauraciones en las clínicas estomatológicas, a pesar de la controversia por la probable contaminación de mercurio a los profesionales y la exposición a los pacientes desde edades pediátricas.

Palabras clave: IONÓMERO DE VIDRIO; CEMENTO DENTAL; ADHESIÓN; LIBERACIÓN DE FLÚOR.**Descriptor:** CEMENTOS DE IONÓMERO VITREO; CEMENTO DENTAL.**SUMMARY**

The constant development of dental materials industry is not only in charge of producing new medications, but also perfecting others, and such is the case of the glass ionomers cements that because of its great diversity and properties are used as restoration and fixation materials, covering a wide spectrum in the conservative stomatology and dental prosthesis. A bibliographical revision was carried out in search of updating information about its properties, chemical composition, classification, clinical proportions and form of manipulation, indications, as well as new productions available in the market. Its constant release of fluorine, avoiding the relapse of the dental cavity, its capability of adhesion and compatibility with the dental tissues form it as an indispensable material in the stomatology consultations, saving time for the operator and facilitating the access to a greater quantity of patients. It is an efficient alternative to moderate the excessive use of the dental amalgam, which currently represents more than 75 % of the restorations in the dental clinics in spite of the controversy for the probable contamination of mercury to the professionals and the exposition of patients since pediatric ages.

Key words: GLASS IONOMER, DENTAL CEMENT, ADHESION, FLUORINE RELEASE**Descriptor:** GLASS IONOMER CEMENTS; DENTAL CEMENTUM.

Citar como: de la Paz T, García Alguacil Cd, Ureña Espinosa M. Ionómero de vidrio: el cemento dental de este siglo. Revista Electrónica Dr. Zoilo E. Marinello Vidaurreta. 2016; 41(7). Disponible en: <http://revzoilomarinellosld.cu/index.php/zmv/article/view/724>.



Universidad de Ciencias Médicas de Las Tunas
Centro Provincial de Información de Ciencias Médicas
Ave. de la Juventud s/n. CP 75100, Las Tunas, Cuba

INTRODUCCIÓN

Durante el pasado siglo la operatoria dental ha utilizado la clasificación de cavidades de Black para el tratamiento de la caries dental, por esto las lesiones se han tratado removiendo el tejido enfermo del diente y con extensiones hacia todos los surcos y fisuras aunque estuviesen sanas. Esa realidad pasada se adecuaba a las técnicas y material disponible en ese momento, principalmente la amalgama. (1)

Cambios en el enfoque de tratamiento y el desarrollo de los materiales adhesivos provocan un progreso en la Estomatología. La mínima Intervención ha cambiado el modelo tradicional, donde el tratamiento de la caries no implica solamente un enfoque mecánico, sino que requiere de un enfoque biológico y humanista, que las técnicas menos invasivas hacen posible. La biocompatibilidad de los materiales requiere de una mayor atención. (2)

Los biomateriales son por definición aquellos materiales que asumen las funciones de los tejidos en los órganos naturales, siendo capaces de imitar, en lo posible, las propiedades del tejido en su ambiente biológico. Los biomateriales deben reunir los requisitos de factibilidad funcional, bioestabilidad, biocompatibilidad y esterilidad. (1)

Ningún material restaurativo puede perfectamente reemplazar al esmalte y a la dentina, por ello su preservación debe ser de suma importancia en cualquier plan de tratamiento. La asunción consciente de esta realidad ha desarrollado nuevas técnicas y materiales dentales que restauren adecuadamente las lesiones existentes y que prevengan el inicio de caries secundarias. (3)

La búsqueda de materiales ideales para el tratamiento de la caries dental ha sido desarrollada a través de los años, con diversos elementos que ayudan a restituir la estructura dental perdida. Entre éstos se encuentra el cemento de ionómero de vidrio o polialquenoato de vidrio, desarrollado en 1969 por Wilson y Kent, quienes combinando el polvo del cemento de silicato y el líquido del cemento de policarboxilato de zinc crearon un nuevo material dental, basado en la reacción del aluminosilicato con el ácido poliacrílico, conjugando las propiedades de ambos cementos: adhesión específica y liberación de fluoruro. (1, 4)

Este producto fue llamado originalmente cemento ASPA (Aluminio, Silicato y PoliAcrilato). Sin embargo, mostró ciertas desventajas, como textura irregular, fraguado lento, sensibilidad a la humedad y, en ciertas ocasiones, dolor postoperatorio. A pesar de ello, sus ventajas como liberación de fluoruro, adhesión específica a esmalte y dentina y coeficiente de expansión térmica similar al diente motivaron el mejoramiento del material, hasta conseguir el cemento que se conoce como ionómero de vidrio. (5, 6)

En la práctica diaria se observa que existe un gran número de estomatólogos que no utilizan este material y que siguen apostando por la amalgama, incluso en los niños, exponiendo desde edades tempranas a los infantes a la presencia del mercurio en el organismo y el compromiso estético que también representa. Por otra parte está la falta de conocimientos de los licenciados en el momento de la manipulación y preparación, se ha observado en las mesas de trabajo que siempre sobra polvo y se agota el líquido, derrochando un producto tan importante en el mantenimiento de la salud bucal de la población, además de resultar muy costoso para el país. Con esta revisión se propone profundizar y actualizar los conocimientos sobre los ionómeros de vidrio.

DESARROLLO

La historia

Los cementos de polialquenoato de vidrio son materiales hechos de un polvo de vidrio de aluminofluorosilicato de calcio o estroncio (base), combinado con un polímero soluble en agua (ácido) o también llamado poliácido, produciendo la reacción ácido-base, que conduce al endurecimiento del material mediante un sistema de intercambio iónico. Fue Kent quien denominó a estos materiales como "ionómeros de vidrio" nombre que prevalece hasta la actualidad. Los ionómeros de vidrio fueron inventados en 1969, siendo reportados en la literatura científica a inicios de la década de los 70 por Wilson y Kent. Los cementos de ionómero de vidrio fueron introducidos en la profesión dental en los años 70 como sustitutos de los cementos de silicato, resultado de la combinación de las propiedades biológicas y adhesivas de los cementos de silicato y los cementos de policarboxilato de zinc. Además, se quería evitar los inconvenientes que tenían los otros cementos:

- Los silicatos, acidez atribuida al ácido ortofosfórico (entonces se pensaba que la acidez era el problema).
- Los policarboxilatos poco estéticos (debido al óxido de zinc, que daba opacidad).
- El fosfato por su acidez y opacidad. (1, 4, 7)

Posteriormente fueron desarrollados para su uso clínico por Mc Lean y Wilson en 1974. Tenían como objetivo la combinación de las propiedades positivas de los cementos de silicato, de las resinas compuestas y de los cementos de policarboxilato. El primer ionómero de vidrio restaurador estéticamente aceptado fue el Fuji II, el cual presentó mejores propiedades físicas que los materiales anteriores. Los fabricantes han introducido numerosas modificaciones en la composición y reacción de fraguado de estos materiales, lo que ha dado lugar a

una gran familia de materiales de composición e indicaciones clínicas muy diversas. (2, 6, 7)

Desde entonces la composición básica de estos materiales ha cambiado, por ejemplo, se ha añadido polvo de aleación para amalgama al vidrio, para formar un material llamado "mezcla milagrosa" y otros han añadido partículas de plata mediante un proceso de sinterización, para formar un cemento tipo Cermets. Posteriormente los cementos de ionómero de vidrio experimentaron el mayor cambio en su evolución: se sumaron componentes que experimentaron su polimerización mediante la luz. (8)

De estos, el primer producto en aparecer en el mercado fue el Vitrebond de la casa dental 3M, en cuya formulación probablemente contenga cristales de estroncio, capaces de liberar flúor y un líquido, que es una solución acuosa del ácido poliácrico. Al líquido se le añade metacrilato hidroxietil (HEMA). Los cementos de ionómero de vidrio modificados con resina (CIVMR) fueron introducidos a finales de los 80 como bases cavitarias. Su formulación consiste en un 80 % de ionómero de vidrio y 20 % de resina fotopolimerizable, junto con iniciadores y/o activadores. (9)

La aparición de los cementos de ionómero de vidrio fotocurables fue una consecuencia de las desventajas de los sistemas precedentes, particularmente su tiempo de trabajo corto, aunado a un tiempo de fraguado largo. El mecanismo de fraguado consiste en dos reacciones separadas: una común a todos los ionómeros de vidrios convencionales (ácido-base) y otra común a los composites foto iniciados. La foto polimerización puede afectar las propiedades finales del material. (7)

La modificación más importante de los cementos de ionómero de vidrio ha sido la incorporación de componentes resinosos, dando paso así a los nuevos ionómeros de vidrio modificados con resina, los cuales fueron introducidos en el mercado entre los años 1993 y 1994, pudiendo ser utilizados como materiales de restauración definitiva. En algunos materiales se describen un tercer mecanismo de endurecimiento progresivo, una vez retirada la luz consistente en un sistema de iniciador catalizador en los radicales libres de la resina. Este es el caso de Vitremer (3M ESPE) y Fuji II LC. (10-1)

Clasificación

De acuerdo a su composición:

- Cementos de ionómero de vidrio convencionales: están constituidos por un polvo, que es un cristal, fluoraluminosilicato; y por un líquido, que es el ácido, poliácrico. Endurecen solo por una reacción ácido base, el fraguado es sólo químico, no se activan con luz y siempre se utilizan previa mezcla de sus componentes.
- Cementos de ionómero de vidrio modificados con resinas: el polvo es el mismo, pero el líquido está

constituido por ácido poliacrílico con grupos acrílicos unidos a él, la reacción de fraguado ácido base se complementa con una de fotopolimerización. (7, 8, 11-3)

De acuerdo a las indicaciones clínicas:

Tipo I: Cementación.

Tipo II: Restauraciones.

Dentro de los cuales se encuentran:

IIa: Los restauradores estéticos.

IIb: Los restauradores reforzados, que incluyen a su vez dos tipos:

- Las mixturas, en las que se mezclan con metales, como la plata, aleación para amalgama de plata, oro o platino; las partículas metálicas están atrapadas a la red de poliácrico sin estar unidas a ningún componente.

- Los cermets (cerámica y metal), en los que el metal se fusiona, mediante el proceso de sinterización, al polvo; unión ceramometálica.

Tipo III: para base de alta resistencia y base intermedia delgada (liners).

Tipo IV: Misceláneas.

Dentro del grupo IV, o misceláneas, existen productos para distintos usos, por ejemplo: adhesivos, que son un excelente grupo de materiales para eliminar los socavados o zonas retentivas de las preparaciones protésicas, pero no se deben usar para aumentar la altura o grosor de la preparación. Es posible su uso inmediato, aunque es recomendable dejar fraguar el material 24 horas antes de tallarlo; y los Selladores de fisuras, los ionómeros de vidrio, pueden ser una alternativa en determinadas situaciones, en que los selladores de fisuras convencionales no se puedan aplicar, por ejemplo, en niños poco colaboradores; en molares permanentes que no estén completamente erupcionados con dificultades en el aislamiento, o en situaciones en las que cabe considerar un sellado "temporal" previo a la colocación del sellado "definitivo" con resina. (7, 8, 13)

Composición química

Polvo: es un fluoraluminosilicato de calcio, compuesto por fluoruro de calcio (34,3 %), dióxido de silicio (29 %), óxido de aluminio (16,5 %), fosfatos y fluoruros de aluminio y fluoruro de sodio.

Líquido: está compuesto por un 47 % de ácidos copolímeros en solución acuosa, en relación 2:1, en donde el ácido poliácrico está en mayor composición que el ácido itacónico en respectiva relación. El ácido itacónico reduce la viscosidad e inhibe la gelación. Se le agrega ácido tartárico como acelerador y en otras composiciones se encuentra ácido maleico.

Agua: es un componente esencial de la fórmula. Su misión es proporcionar el medio en que se realizan los intercambios iónicos. Su falta o exceso produce

alteraciones estructurales con tendencia al resquebrajamiento al desecarse. (14-5)

Formas de presentación

- Polvo / líquido autocurado.
- Polvo / líquido fotocurado.
- Pasta / pasta fotocurado.
- Cápsulas.

Manipulación

Agitar el frasco, usar las medidas de polvo y líquido según el fabricante, utilizar una placa de vidrio grueso y frío, colocar el líquido perpendicular a la placa de vidrio, mezclar de 20/30 segundos con una espátula metálica o plástica.

Proporciones clínicas

Restauración: 2 de polvo y 1 de líquido.

Protección cavitaria: 1 polvo 1 de líquido.

Cementación: 1 de polvo 2 de líquido. (13)

Fraguado

Se basa en una reacción ácido-base y la formación de una sal de estructura nucleada. El ácido ataca al vidrio y salen iones de calcio, estroncio, cinc, flúor y aluminio; queda como núcleo la estructura silíceo del vidrio. Primero los iones bivalentes de calcio y estroncio, luego los de aluminio constituirán la matriz nucleada del ionómero, como policarboxilato de calcio y aluminio. El flúor queda en libertad y puede salir del ionómero como fluoruro de sodio, mecanismo de liberación del fluoruro de sodio, mecanismo de liberación del flúor.

Los ionómeros de vidrio fotopolimerizables endurecen a los 20-30 segundos y los autopolimerizables tardan 2-3 min. En cambio los convencionales demoran 4-7 minutos, debido a que contienen más aluminio para que sea menos soluble. (16)

Propiedades

Compatibilidad biológica: a pesar de la molécula ácida, es de un peso lo suficientemente elevado, para que no pueda penetrar por los túbulos dentinarios.

Inicialmente el ph es ácido y en pocos minutos se acerca a la neutralidad. Son inoos para la pulpa. (17)

Gran capacidad de adhesión al esmalte, dentina y cemento demostrado clínicamente, lo cual puede deberse a una unión irreversible de los iones de poliácido a la superficie de la hidroxiapatita. En dicha superficie desplazan a los iones de fosfato, de manera que en la superficie tisular hay policarboxilato incluido y en la superficie de cemento hay iones de calcio y fosfato desplazados del diente. Para una buena adhesión es necesario que el material moje la superficie dentaria en forma suficiente y esto depende de la cantidad de grupos carboxílicos, por esta razón el cemento debe

aplicarse sobre la estructura dentaria antes de que la reacción de fraguado haya progresado mucho, esto es mientras existen suficientes grupos COOH disponibles. Cualquier demora en la colocación del cemento reducirá la posibilidad de mojar la superficie y, por consiguiente, lograr adhesión en el proceso de empleo. (12, 18-9)

Mecanismo de adhesividad: sobre este mecanismo se ha emitido diversas teorías, de ellas la más reconocida es la bio-física-química, que plantea la unión química de los radicales carboxílicos con los iones de calcio existentes en el esmalte, dentina y cemento y que, al igual que las resinas compuestas, la infiltración del material en las micro-retenciones, producidas por la acción de un acondicionador en la superficie del esmalte y la dentina, con la particularidad de que la dentina no debe resecarse, pues las bandas de colágeno que forman parte de dicho tejido y conforman la pared de los canalículos dentinales se colapsan y se bloquean. Esto es de vital importancia, pues como la dentina posee un 25 % de agua dentro de sus componentes y los ionómeros son hidrófilos, la conservación del tenor normal de humedad en el tejido facilita su infiltración a planos más profundos de la capa superficial de la dentina. (17)

La adhesividad depende de varios factores de manipulación y de inserción del ionómero, en tal sentido el tiempo de espatulado o mezcla del material y el momento de su inserción resultan cruciales. El ionómero debe prepararse en no más de 20 o 30 segundos y aplicarse en la preparación dentaria inmediatamente. De no ser así, el líquido comienza a reaccionar con el polvo con la consiguiente menor disponibilidad de grupos carboxílicos adhesivos. Por eso la mezcla debe hacerse rápida y la inserción inmediata. (16)

La adhesividad de los ionómeros puede incrementarse notablemente, si antes de su inserción sobre el tejido dentario éste se puede tratar con sustancias que mejoren la adaptación y, por consiguiente, la adhesión. (20)

Para los ionómeros convencionales el uso de soluciones de ácidos poliácridicos es entre el 10 y el 25 %. Estas soluciones se aplican con una torunda de algodón o con un pincel durante 30 segundos y luego se lava y se seca la preparación. La acción del ácido poliácrido permitirá eliminar el barro dentinario, limpiar la preparación e impregnar los tejidos dentinarios, lo que luego facilitará la adaptación. (20)

Para los ionómeros modificados con resinas se suele incorporar alguna sustancia para aplicar antes del cemento, si bien su composición puede variar, suelen estar constituidos por ácido poliácrido y una resina hidrófila.

Los cementos adhesivos poseen ventajas mayores, pues se basan en la atracción o generación de fuerzas intermoleculares, es decir, intercambio de

electrones, átomos covalentes o fuerzas de van der Waals, que forman uniones químicas primarias o secundarias. Estos cementos logran una cercanía a nivel de nanómetros (millonésimas de milímetros), además poseen energía superficial y son eléctricamente compatibles. Son llamados cementos de retención química. (8)

Su rigidez similar a la dentina, suficiente para soportar las fuerzas masticatorias y de oclusión. Alta resistencia compresiva, superior a la de los fosfatos, que aumenta con el envejecimiento de la restauración, debido a la incorporación de iones dentro de la matriz y de la cadena cruzada de estas, sin embargo, la resistencia friccional es similar a la de estos. Estabilidad química y dimensional, los valores de solubilidad y desintegración son los más bajos de todos los cementos, además de una gran capacidad óptica y fácil manipulación. (7, 8, 16)

Indicaciones

1. Liner, fondo o forro.

El principal argumento de aquellos que defienden esta indicación es su capacidad de liberar flúor. Se ha demostrado in vivo el aumento de la capacitación dentinaria de flúor en la vecindad de estos materiales y su capacidad antibacteriana, debida a los iones F o Zn que liberan. (7, 21)

2. Base para restauraciones metálicas o de resinas compuestas.

Los beneficios de emplear una base del tipo que se está tratando están en la facilidad para cerrar la interfase y la posibilidad de reponer estructura dentaria para sustituir tejido de soporte. Su uso como base se justifica, pues existe una adhesión muy aceptable a los tejidos dentarios cortados, una excelente compatibilidad con los materiales de restauración y el diente. (8, 21)

3. Material para muñones.

Por sus características mecánicas y adhesivas permiten eliminar socavados de las preparaciones protésicas. Aunque es posible su uso inmediato (colocación, polimerización) y tallado sin solución de continuidad, es recomendable que el material madure, al menos 24 horas, antes de tallarlo. En los casos en los que el muñón vaya a ser recubierto por una restauración translúcida (resina o porcelana) es aconsejable utilizar un material que sea capaz de imitar bien el color de la dentina circundante.

Debe tenerse en cuenta que es un buen material, si va a estar protegido y, de alguna manera, rodeado por el diente, y no lo es si debe formar parte grande del muñón. Debe, por lo tanto, utilizarse para rellenar socavados o zonas retentivas, pero no para suplementar la altura o grosor de una preparación. En el caso de su utilización para socavados, es buena práctica realizar retenciones mecánicas en profundidad, de manera que no se fíe toda la estabilidad del bloque de material a su capacidad adhesiva, pues ésta puede verse sobrepasada por

las tensiones y dilaceraciones, a que puede verse sometido el muñón. (13, 22, 23)

4. Material de restauración, como el tratamiento de la hipersensibilidad y como material de restauración.

Para su uso como material de restauración es importante la capacidad de soportar la erosión ácida, capacidad que no es la ideal. Debido a su habitual uso en restauraciones cervicales, se ha descrito la cobertura del material como un agente conservador, que protege, al menos temporalmente, la integridad de la restauración. Su capacidad de imitar el color dentario es muy adecuada, aunque su brillo es escaso, pues es difícil fabricar materiales que reflejen la luz como lo hace el diente o la resina compuesta.

Su principal indicación es: cavidades clases III y V. Su uso es sencillo, un imprimador (que no debe lavarse) y la obturación. Se recomienda su colocación en incrementos para minimizar la concentración y asegurarse de la polimerización de toda la masa, en especial de las primeras capas.

Es controvertido su uso para restaurar cavidades con carga oclusal (cavidades clases I o III). (7, 8, 16, 24-5)

En la Técnica ART (técnica restauradora atraumática): en la práctica odontopediátrica, se requiere un material para la inactivación de caries abiertas o caries rampantes, que se pueda emplear de forma rápida y sencilla, además, por la protección que brinda la liberación de flúor el ionómero resulta ideal en estos casos. (26-8)

5. Cementación de restauraciones rígidas estéticas y, necesariamente, translúcidas.

Se usan como material de cementado con buenos resultados clínicos. Su capacidad adhesiva, su actividad cariostática, su menor contracción de polimerización y su capacidad para liberar el stress de polimerización mediante absorción de agua hacen de ellos una alternativa razonable, pero limitada.

Ofrecen resistencia a la tracción, a la abrasión; por su alta fluidez (menor espesor de película), son radiopacos, con gran tolerancia de los tejidos pulpares y gingivales. Su integridad marginal, baja solubilidad y liberación de flúor son muy demandados en la cementación definitiva de: Inlays, Onlays, coronas y puentes de metal-cerámicas, cerámica pura y zirconio, postes endodónticos y aditamentos ortodónticos. Limitada a los casos en los que se puede hacer llegar la luz al material cementado (a través de la restauración), porque de lo contrario no se alcanzan los niveles de adhesión ideales. (13, 29, 30)

6. Sustituyendo la dentina perdida, donde el esmalte este socavado en cavidades muy extensas y profundas. (7, 17, 31)

Técnica de cementación

Es importante señalar que lo que se aplica actualmente es la retención combinada, por

cualquiera de los mecanismos expuestos al inicio, es decir, adecuada preparación dentaria (retención macro mecánica) y luego de la restauración, hasta el cementado con este material adhesivo (retención química).

Pasos a seguir:

Preparación de la boca y mantenimiento del campo operatorio seco. Aislamiento absoluto, algodón y eyector de saliva; si la saliva es muy viscosa, se indicará enjuagatorio con agua bicarbonatada.

Preparación de los pilares: limpieza con cepillo y pasta de piedra pómez, secado para eliminar cualquier cemento provisional. Si se emplea un ionómero de vidrio convencional, aplicar ácido poliacrílico de 10-25 % con torunda de algodón o pincel durante 30 segundos. Luego se lava y se seca. Esto permite eliminar el barro dentinario, limpiar la preparación, impregnar los tejidos y favorecer la humectancia del cemento. Se aplica el primer con bolilla de algodón o pincel durante 30 segundos.

Preparación de la superficie interna de la restauración. Las incrustaciones o carillas de cerómeros o resinas: se les aplica ácido fluorhídrico (grabador) por 10 segundos, se lava y seca. Luego de micro arenado por 20 segundos se aplica el primer.

Restauraciones de metal noble: estañado, es decir, depósito de una capa sumamente delgada de estaño (0,2 micrómetros) sobre la pieza de metal precioso (corona, incrustación) mediante electroforesis.

Si se pretende fijar carillas sobre coronas metálicas, se realiza la silanización pirogénica, es decir, deposición de una capa plástica a alta temperatura sobre la superficie del metal convenientemente preparado.

Preparación del cemento

Homogenizar, dispensar según fabricante (una medida de polvo por una gota de líquido), mezclado (de 20-30 segundos). El polvo se divide en dos o tres partes.

Inicialmente la mezcla parecerá muy espesa, pero en la medida que las partículas se disuelven, se torna menos viscosa. Hay que resistir la tentación de adicionar más líquido. El mezclado es rápido y la reacción libera muy poco calor. La consistencia es cremosa y brillante.

Incorporación del cemento a la restauración, todo excepto cuando es fotopolimerizable, pues la capa de cemento no debe exceder 1,5 mm para una adecuada polimerización. La inserción es inmediata, premisa insoslayable en la manipulación en función de su capacidad adhesiva, para disponer de la mayor cantidad de grupos carboxílicos adhesivos.

Esperar el endurecimiento una vez colocada la restauración sobre el diente y ajustada con presión firme por medio de golpecitos con martillo de goma sobre palillo de madera previamente colocado,

interposición entre el pilar y el antagonista de un palillo de madera (naranja) o de algodón.

Eliminar excesos: antes del endurecimiento, puede aplicarse vaselina previa en el contorno externo de la restauración. Si es fotopolimerizable, eliminarlo antes de curarlo.

Rectificación de los márgenes y de la oclusión. Instrucciones al paciente.

Materiales: papel o vidrio como loseta, espátula plástica o de metal.

Instrumental: espátula de titanio o acero inoxidable, cola de castor, aplicador o explorador u otros dispositivos.

Almacenamiento: a temperatura ambiente. (13)

Técnica para restauraciones

Pasos a seguir:

- Aislamiento absoluto del campo operatorio.
- Lavar abundantemente y secado superficial.
- Colocación de banda y cuña o portamatriz y cuña en cavidades proximales.
- En cavidades profundas condensar por capas y si el material es fotopolimerizable, aplicar la luz después de cada capa.
- El rebajado de los excesos se realiza después de siete minutos en las autopolimerizables para que haya concluido la gelificación y se realiza con hojas de bisturí (modelación).
- El pulido se realiza después de 24 horas de colocado el material, en las autopolimerizables, con discos y tiras de pulir, gomas y cepillos, con pulimento o pasta profiláctica. Sin recalentar. (32)

Algunas novedades en el mercado

Ketac N 100: nano ionómero restaurador, fotopolimerizable. (33)

Vitrebond: indicado como base cavitaria, fotopolimerizable.

Vitremer: ofrece tres formas de polimerización, utilizados en la reconstrucción de muñones y restauraciones.

Voco Ionofil Molar AC/ Quick: material autocurable para restauraciones de dientes posteriores.

Ionolux: material restaurador fotopolimerizable.

Argion / Molar AC: material restaurador condensable y reforzado por plata, ideal para reconstrucción de muñones. (34)

CONCLUSIONES

A pesar de que los cementos de ionómero de vidrio fueron creados a finales del siglo pasado, son los cementos dentales que más modificaciones han tenido dentro de sus componentes para mejorar sus propiedades, convirtiéndose en un elemento imprescindible dentro de las consultas

estomatológicas por sus propiedades e indicaciones clínicas, que lo convierten en el cemento ideal, ya que economiza tiempo de trabajo del operador, al no necesitar de la preparación especial del diente, buscando retención a costa de tejido generalmente sano, logrando dar tratamiento curativo a un mayor número de pacientes. Su uso en edad pediátrica es muy noble, donde la cooperación del paciente está

comprometida; es de fácil y rápida manipulación. Además de su adhesión a los tejidos dentarios, posee una excelente compatibilidad con los materiales de restauración o el diente y la liberación continua de flúor, hacen que este material sea considerado el cemento dental de este nuevo siglo que recién comienza.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Zalba Elizari JI. Mínima intervención: ionómeros de alta viscosidad sustitutos de la amalgama en el sector posterior. *Gac dental* [en línea]. 2011 [citado 26 de junio 2016]. Disponible en: <http://www.gacetadental.com/2011/11/minima-intervencion-ionomeros-de-alta-viscosidad-sustitutos-de-la-amalgama-en-el-sector-posterior-25218/>.
2. Davidson CL. Avances en cementos de ionómero de vidrio. *J Minim Interv Dent* [revista en internet]. 2009 [citado 26 de junio 2016]; (2)1: 171-82. Disponible en: <http://www.miseeq.com/s-2-1-2.pdf>.
3. Barata T, Bresciani E, Mattos MC, Lauris JR, Ericson D, Navarro MF. Comparación de la longevidad de restauraciones con cemento de ionómero de vidrio en dos métodos mínimamente invasivos: resultados a corto plazo de un estudio piloto. *J Minim Interv Dent*. [revista en internet]. 2009 [citado 26 de junio 2016]; (2)1: 194-204. Disponible en: <http://www.miseeq.com/s-2-1-2.pdf>.
4. Carrillo Sánchez C. En la búsqueda del material restaurador inteligente. *Rev ADM*. [revista en internet]. 2010 [citado 26 de junio 2016]; 67(3): 14-20. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2010/od103d.pdf>.
5. Montserrat Lafuente G, Mora Hernández A. Comparación de los ionómeros de vidrio Fuji II, Vitremer y Vitromolar, utilizados como obturadores definitivos en piezas posteriores. *Rev IDental* [revista en internet]. 2010 [citado 26 de junio 2016]; 3(1). Disponible en: http://www.ulacit.ac.cr/files/revista/articulos/esp/resumen/30_2233.lafuenteg.m.morahernndeza..pdf.
6. Flores Sánchez LA, Ramírez Ortega JP. Ionómeros de vidrio restauradores: valoración de acuerdo a la Norma 96 de la ADA. *Rev ADM* [revista en internet]. 2010 [citado 26 de junio 2016]; 67(2): 72-77. Disponible en: <http://biblat.unam.mx/es/revista/revista-adm/articulo/ionomeros-de-vidrio-restauradores-valoracion-de-acuerdo-a-la-norma-96-de-la-ada>.
7. Yaya Pérez KM. Asociaciones antibacterianas del cemento de ionómero de vidrio y su aplicación en la dentición decidua. [en línea] Universidad peruana Cayetano Heredia. Facultad de Estomatología Roberto Beltrán; Lima. Perú; 2010 [citado 26 de enero 2016]. Disponible en: <http://www.cop.org.pe/bib/investigacionbibliografica/KARENMELISSAYAYAPEREZ.pdf>.
8. Bonilla Aguilar K. Análisis in-vitro de filtración marginal en restauraciones con resina compuesta usando materiales de base cavitaria: ionómero de vidrio convencional vs ionómero de vidrio modificado con resina. [Trabajo de graduación previo a la obtención del título de odontólogo] Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Facultad de Ciencias Médicas. Carrera de Odontología; Guayaquil; 2012 [citado 26 de enero 2016]. Disponible en: <http://repositorio.ucsg.edu.ec:8080/bitstream/123456789/886/1/T-UCSG-PRE-MED-ODON-32.pdf>.
9. Rosero Mendoza JC. Evaluación in vitro del grado de microfiltración en restauraciones con ionómeros vitrios de base variando la secuencia en los procedimientos de restauración. [Tesis de grado presentada como requisito para la obtención del título de Especialista en Rehabilitación oral] Universidad de San Francisco de Quito. Colegio de postgrado; Quito; 2010 [citado 26 de junio 2016]. Disponible en: <http://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/466>.
10. García SG, Arenas SM, Arias LA, Jiménez TD, Arango LM., Gallego CL. Cambios en la resistencia compresiva del ionómero de vidrio al ser grabado con ácido ortofosfórico. *Revista Nacional de Odontología* [revista en internet]. 2013 [citado 26 de enero 2016]; 9(16): 67-73. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.16925/od.v9i16.12>.
11. Delgado Muñoz CR, Ramírez Ortega JP, Yamamoto Nagano A. Liberación de fluoruro de dos cementos de ionómero de vidrio: estudio in vitro. *Rev. Odont. Mex* [revista en internet]. 2014 [citado 26 de junio 2016]; 18(2): 84-88. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-199X2014000200002&lng=es.
12. Ruales Cantos RE. Nivel de filtración de los protectores dentino pulpares. [Trabajo de titulación previo a la obtención del título de odontólogo] Universidad de Guayaquil. Facultad Piloto de Odontología;

- Guayaquil 2014 [citado 26 de junio 2016]. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/5271>.
13. Cabrera Villalobos Y, Álvarez Llanes M, Gómez Mariño M, Casanova Rivero Y. En busca del cemento adhesivo ideal: los ionómeros de vidrio. *Rev Arch Méd Camag* [revista en internet]. 2010 [citado 26 de junio 2016]; 14(1). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1025-02552010000100016&script=sci_abstract.
 14. Delgado Ormazza MB. Análisis comparativo de filtración microbiana coronal, con dos diferentes materiales, de restauración provisional, en dientes endodonciados [Trabajo de graduación previo a la obtención del título de odontólogo] Universidad de Guayaquil. Facultad Piloto de Odontología; Guayaquil; 2013 [citado 26 de junio 2016]. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/3442/1/758%20Ma.Belen%20Delgado.pdf>.
 15. Fierro Montenegro EG. Análisis comparativo de la microfiltración entre los ionómeros de vidrio convencional y de fotocurado. Año 2013 frío [en línea] Universidad de Guayaquil. Facultad Piloto de Odontología; Guayaquil; 2014 [citado 26 de enero 2016]. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/6137/1/FIERRORerika.pdf>.
 16. Sosa Arroba VA. Análisis comparativo entre cemento a base de hidróxido de calcio y de ionomero de vidrio utilizando la técnica rotatoria con técnica de condensación lateral en frío [Trabajo de graduación previo a la obtención del título de odontólogo] Universidad de Guayaquil. Facultad Piloto de Odontología; Guayaquil; 2014 [citado 26 de enero 2016]. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/6422/1/SOSAvanessa.pdf>.
 17. Quispe Ampuero JM. Influencia del grabado ácido en la resistencia de compresión del Ionómero de vidrio base convencional e híbrido [Tesis] Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Facultad de Odontología; Lima, Perú; 2015 [citado 28 de junio 2016] Disponible en: http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/4318/1/Quispe_aj.pdf.
 18. Moshaverinia, A, Chee WW, Brantley WA, Schrickler SR. Surface properties and bond strength measurements of N-vinylcaprolactam (NVC)-containing glass-ionomer cements. *Journal prosthetic dentistry* [revista en internet]. 2011 [citado 26 de junio 2016]; 105(3): 185-193. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022391311600279>.
 19. Singla A, Garg S, Jindal SK, Suma Sogi HP, Sharma D. *in vitro* evaluation of marginal leakage using invasive and noninvasive technique of light cure glass ionomer and flowable polyacid modified composite resin used as pit and fissure sealant. *Indian J Dent Res* [revista en internet]. 2011 [citado 28 de junio 2016]; 22(1): 205-9. Disponible en: <http://www.ijdr.in/text.asp?2011/22/2/205/84286>.
 20. Dowling AH, Fleming GJ. The influence of poly (acrylic) acid number average molecular weight and concentration in solution on the compressive fracture strength and modulus of a glass-ionomer restorative. *dental materials*. [revista en internet] 2011 [citado 28 de junio 2016], 27(6), 535-543. Disponible en: doi:10.1016/j.dental.2011.02.003.
 21. Encalada García GS. Análisis comparativo de la adhesividad entre ionómero de vidrio convencional y los ionómeros de vidrio resinomodificados [Trabajo de graduación previo a la obtención del título de odontólogo] Universidad de Guayaquil. Facultad Piloto de Odontología; Guayaquil; 2013 [citado 28 de junio 2016]. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/3446/1/760%20Gianella%20Stefan%20ADa%20Encalada%20Garc%20ADa.pdf>.
 22. Jara Vidal P, Martínez Bello A, Correa Beltrán G, Catalán Sepúlveda A. Estudio *in vitro* de la resistencia a la tracción de postes de fibra de vidrio cementados con cuatro agentes cementantes. *Av Odontoestomatol* [revista en internet]. 2010 [citado 28 de junio 2016]; 26(5): 255-262. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-12852010000500005&lng=es.
 23. Cedillo Valencia JJ, Espinosa Fernández R. Nuevas tendencias para la cementación de postes. *Revista ADM* [revista en internet] 2011 [citado 28 de junio 2016]; 68(4): 196-206. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2011/od114i.pdf>.
 24. Gupta A, Sinha N, Logani A, Shah N. An *ex vivo* study to evaluate the remineralizing and antimicrobial efficacy of silver diamine fluoride and glass ionomer cement type VII for their proposed use as indirect pulp capping materials - Part I. *J Conserv Dent* [revista en internet]. 2011 [citado 28 de junio 2016]; 14(2): 113-6. Disponible en: <http://www.jcd.org.in/text.asp?2011/14/2/113/82603>.
 25. Masih S, Thomas AM, Koshy G, Joshi J L. Comparative evaluation of the microleakage of two modified glass ionomer cements on primary molars. An *in vivo* study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent* [revista en internet]. 2011 [citado 28 de junio 2016]; 29(2): 135-9. Disponible en: <http://www.jisppd.com/text.asp?2011/29/2/135/84686>.

26. Rudloff T Katherine, Haristoy O Rodrigo, Velásquez C Manuel. Permanencia de Restauraciones Oclusales Realizadas con Técnica Restaurativa Atraumática (TRA) en Dientes Permanentes. *Int. J. Odontostomat* [revista en internet]. 2014 [citado 28 de enero 2016]; 8(1): 53-58. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-381X2014000100006&lng=es. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-381X2014000100006>.
27. Aguirre Aguilar, AA, Ríos Caro TE, Huamán Saavedra J, Miranda França C, Porta Santos Fernandes, Mesquita-Ferrari RA, Kalil Bussadori S. La práctica restaurativa atraumática: una alternativa dental bien recibida por los niños. *Rev Panam Salud Publica* [revista en internet]. 2012 [citado 28 de junio 2016]; 31(2): 149 Disponible en: <http://www.scielosp.org/pdf/rpsp/v31n2/a09v31n2>.
28. Pesaressi Torres E, García Rupaya C, Villena Sarmiento R. Evaluación de sellantes TRA de ionómero de vidrio aplicado en una comunidad peruana: 12 meses de seguimiento. *Rev Kiru* [revista en internet]. 2013 [citado 28 de enero 2016]; 10(1): 6-19 Disponible en: http://www.usmp.edu.pe/odontologia/kiru/kirus/revista_kiru_2013_vo10n1.pdf#page=6.
29. Ojeda Gutiérrez F, Puente Solís F, Goldaracena Azuara MP, Montero Rodríguez VM. Estudio in vitro de resistencia a la fractura de dientes tratados con endodoncia y restaurados con dos sistemas de postes. *Rev ADM* [revista en internet]. 2011 [citado 28 de junio 2016]; 68(6): 290-97. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2011/od116f.pdf>.
30. Zanata RL, Magalhaes AC, Pereira Lauris JR, Atta MT, Wang L, de Lima Navarro MF. Microhardness and chemical analysis of high-viscous glass-ionomer cement after 10 years of clinical service as ART restorations. *Journal of dentistry* [revista en internet]. 2011 [citado 28 de junio 2016]; 39(12): 834-840. Disponible en: doi:10.1016/j.jdent.2011.09.003.
31. Khoroushi M, Karvandi TM, Kamali B, Mazaheri H. Marginal microleakage of resin-modified glass-ionomer and composite resin restorations: Effect of using etch-and-rinse and self-etch adhesives. *Indian J Dent Res* [revista en internet]. 2012 [citado 28 de enero 2016]; 23(3): 378-383. Disponible en: <http://www.ijdr.in/text.asp?2012/23/3/378/102234>.
32. Colectivo de autores. *Guías Prácticas de Estomatología*. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2013. p.61.
33. Lafuente D, Carvajal M, Ferreto I. Adhesión de resina compuesta a ionómeros de vidrio con nanorelleno. *Rev ADM* [revista en internet]. 2012 [citado 28 de junio 2016]; 69(6): 277-281. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2012/od126f.pdf>.
34. Voco. Los dentistas. Materiales de ionómeros de vidrio: Visión general de productos. 2011 [citado 28 de junio 2016]. Disponible en: http://www.voco.es/es/product/ionobond/Folleto_ES_Gize_20111012.pdf.

Copyright Revista Electrónica Dr. Zoilo E. Marinello Vidaurreta. Este artículo está bajo una [licencia de Creative Commons Reconocimiento – No Comercial – Sin Obra Derivada 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/), los lectores pueden realizar copias y distribución de los contenidos por cualquier medio, siempre que se mantenga el reconocimiento de sus autores, no se haga uso comercial de las obras, ni se realice modificación de sus contenidos.