

Desempeño Clínico de los Cementos Ionómero Vítreos

Martin J Tyas

Resumen

En este artículo se menciona la estructura general de los cementos ionómero vítreos convencionales y los modificados con resina, sus propiedades y su desempeño clínico, focalizándose en adhesión, efecto inhibidor de caries, y recomendaciones para su uso. Publicado primero en *J Appl Oral Sci* 2006; 14:10-13.

Dirección del Autor:

Professor Martin J Tyas
BDS, PhD, DDSc, GradDipHlthSc, FADM, FICD,
FRACDS, FPFA, FADI
Head, Restorative Dentistry Section
School of Dental Science
The University of Melbourne
720 Swanston St
Melbourne 3000
Australia
e-mail: m.tyas@unimelb.edu.au

Estructura general y propiedades

Los cementos ionómero vítreos fueron desarrollados en 1965 por Wilson y McLean en los Laboratorios del Farmacéutico del Gobierno (Laboratory of the Government Chemist) en Inglaterra¹. Estos fueron una adición lógica a la familia de los cementos dentales a base de agua, incluyendo los cementos de silicato, de fosfato de zinc y de policarboxilato de zinc. Desde su introducción comercial, están ahora disponibles esencialmente en dos tipos. Los ionómero vítreos 'convencionales' consisten en un vidrio de fluoroaluminosilicato (usualmente sal de estroncio o de calcio), y un líquido de ácido polialquenoico (por ejemplo ácido poliacrílico, maleico, itacónico, y tricarbólico). Los materiales convencionales tienen una reacción ácido-base al mezclar el líquido ácido y el polvo básico². Se dispone más recientemente de los llamados cementos ionómero vítreos modificados con resina, los que ayudan a mejorar las propiedades físicas y a disminuir la sensibilidad al agua de los materiales convencionales. Estos cementos contienen una resina polimerizable, comúnmente hidroxietilmetacrilato (HEMA), y por ello poseen la reacción adicional de asentamiento de dicha resina, la que puede ser autocurada y/o fotocurada³. Las propiedades significativas de los cementos ionómero vítreos son la adhesión a la estructura dental calcificada, la emisión de fluoruro, el efecto mínimo en la pulpa, y su color parecido al del diente. Sin embargo, son sensibles a deshidratación temprana en el proceso de asentamiento, particularmente los cementos

convencionales, y son materiales quebradizos, por ende no apropiados para uso en áreas que soportan presión². Dadas estas propiedades, poseen una variedad de usos incluyendo sellantes de fisuras, restauraciones proximales anteriores, restauraciones cervicales (tanto cariadas como no cariadas), en dientes deciduos, como cementos de revestimiento y cementante también para banda ortodóntica y materiales de correctores dentales. Una clasificación conveniente de los cementos ionómero vítreos se basa en su aplicación clínica. Los cementos Clase 1, son materiales cementantes; los Clase 2 son materiales restaurativos, y los Clase 3 son cementos de revestimiento y sellantes de fisuras².

Como se mencionara anteriormente, una de las propiedades más significativas de los cementos ionómero vítreos es su adhesión a una estructura dental calcificada. El mecanismo de unión del ionómero vítreo convencional es muy complejo. Inicialmente consiste en mojar la superficie dental con ácido poliacrílico libre, seguido de la unión iónica entre el grupo carboxilo del cemento líquido y los iones de calcio de la estructura dental. Se ha establecido mediante trabajos recientes que la llamada capa de 'intercambio de iones' está formada por el cemento y las estructuras calcificadas, que consisten de un complejo de carboxilo, iones de calcio e iones de fosfato, derivados del cemento, del esmalte y la dentina. Esta capa de intercambio de iones tiene un grosor de unos pocos micrómetros, y es extremadamente fuerte, tanto así que durante la prueba de dureza el ionómero vítreo falla cohesivamente antes de que falle la capa de intercambio de iones. Esto complica la interpretación de la prueba de dureza en el laboratorio. Asimismo, se ha sugerido que podría haber cierta unión al colágeno, pero se ha llevado a cabo muy poca investigación en esta área. En varias

publicaciones se sugiere condicionar la superficie del diente con ácido poliacrílico a fin de optimizar la fuerza de adhesión⁴.

Pareciera que el mecanismo de unión de los cementos ionómero vítreos modificados con resina, es diferente al de los materiales convencionales, aunque continúan las investigaciones a este respecto. Debido al contenido de resina del primero, existe la oportunidad de unión similar a la de los agentes de unión de la dentina utilizados junto con las resinas compuestas. Por ejemplo, el acondicionamiento del esmalte resulta en un patrón de grabado ligero, lo que permite una cierta formación de tags de resina mediante un ionómero vítreo modificado con resina. El acondicionamiento de la dentina también da como resultado una desmineralización ligera junto con la eliminación de algunos de los obturadores de la capa de frotis. Así, podría haber formación de una capa híbrida junto con la presencia de tags (prolongaciones resinosas) en los túbulos, que pueden aumentar la retención. Algunos autores han demostrado también la capa de intercambio de iones, similar a aquella producida por los materiales convencionales. La observación común de que los ionómeros vítreos modificados con resina tienen una fuerza de adhesión a la dentina más alta que los ionómeros vítreos convencionales, se debe probablemente a que los materiales modificados con resina son fundamentalmente más fuertes⁴.

Desempeño clínico

Los cementos ionómero vítreos han sido sujeto de numerosos estudios respecto a su desempeño clínico. La falta de espacio no permite una consideración detallada de todos estos estudios, y por ello se propone resumir los resultados relacionados a los usos más comunes del material.

Adhesión

Los cementos ionómero vítreos son el material restaurativo ideal para lesiones cervicales no cariadas debido a sus propiedades adhesivas y puesto que la carga sobre la restauración final es insignificante. Por ello, se han llevado a cabo numerosos estudios sobre el desempeño de los ionómero vítreos en dichas lesiones. La mayoría de las lesiones cervicales no cariadas no son intrínsecamente socavadas, y la retención de la restauración depende de la adhesión efectiva entre el material y la dentina. Matis⁵ realizó una de las observaciones más prolongadas de los ionómero vítreos convencionales en lesiones cervicales no cariadas, demostrando después de 10 años una retención del orden del 90% para KetacFil (Espe GmbH, Seefeld, Alemania).

Dada la más reciente introducción de los cementos ionómero vítreos modificados con resina, sólo se dispone de estudios relativamente a corto plazo. Generalmente, los niveles de retención han sido tan altos como aquellos de los ionómero vítreos convencionales, pero algunos materiales han mostrado problemas con respecto a estabilidad de color. No obstante, los ionómeros vítreos modificados con resina han mantenido un desarrollo constante durante los últimos años, y consecuentemente algunos de los materiales de los que se informa ahora pueden no representar a aquellos actualmente en el mercado.

Los cementos ionómero vítreos modificados con resina pueden también ser usados como capa adhesiva para la retención de restauraciones de resina compuesta, de forma similar a como son utilizados los agentes de unión de la dentina. El único producto comercial que parecería estar disponible para este uso, es Fuji Bond LC (GC Corporation, Tokio). Estudios

clínicos^{6,7} han demostrado índices de retención cercanos al 100% hasta por 5 años.

Inhibición de las caries

Los cementos ionómero vítreos liberan fluoruro inicialmente en un alto índice, y luego de unos pocos días disminuye a un nivel bajo que permanece constante por varios años. Experimentos en el laboratorio utilizando gels acidificados, bacteria, métodos de solubilidad del esmalte y experimentos para la emisión de fluoruro, sugieren que los ionómero vítreos tendrán una baja incidencia de caries secundarias adyacentes. Desafortunadamente, existen muy pocos estudios clínicos que satisfacen los requerimientos de una prueba diseñada correctamente para determinar la actividad anticariogénica de los ionómero vítreos⁸. Aquellos estudios que han sido publicados son ambiguos. Cerca del 50% muestran un beneficio del ionómero vítreo en la prevención de caries secundarias, mientras que el otro 50% no muestran tal beneficio⁸.

Efecto en dentina cariada

La dentina cariada puede dividirse en dos zonas: la zona más cercana a la pulpa, llamada dentina 'cariada interior' o 'afectada'; y la zona más cercana a la cavidad oral, llamada dentina 'cariada exterior' o 'infectada'. Estas zonas tienen diferentes características. La dentina afectada tiene bajo nivel bacteriano, es de color marrón-negra, es seca, y los entrecruzamientos de colágeno se mantienen intactos. Consecuentemente, dicha dentina es remineralizable puesto que contiene colágeno intacto el cual actúa como un andamio para la deposición de hidroxiapatitas. En contraste, la dentina infectada tiene un alto nivel bacteriano, colágeno degradado, una apariencia amarilla-marrón pálida, es húmeda, y no es remineralizable. Siguiendo los principios de mínima

intervención para preparación de la cavidad, la dentina afectada puede dejarse *in situ*, con potencial para la remineralización bajo el efecto del cemento ionómero vítreo. Varias publicaciones han estudiado la capacidad del ionómero vítreo para promover la remineralización de dentinas afectadas, proporcionando datos prometedores⁹.

Sellante de fisuras

Originalmente, uno de los usos recomendados del cemento ionómero vítreo fue como material sellante de fisuras, y fue evidente que la fisura necesitaba tener un ancho de por lo menos 100 μm para poder conseguir la penetración del cemento y protegerla de carga oclusal¹⁰. En aquellas situaciones donde la fisura tenía menos de 100 μm de diámetro (lo que puede calcularse con una sonda puntiaguda), se recomendó abrir la fisura para obtener penetración del sellante. Se ha identificado el problema de retención de los ionómeros vítreos sellantes de fisuras a través de diversos estudios clínicos.

La manera tradicional de evaluar el desempeño de los sellantes de fisuras en una prueba clínica, es mediante retención del material. Sin embargo, es más apropiado evaluar la protección contra caries en fosas y fisuras, y por lo tanto el resultado biológico es más importante y relevante que el físico. Varios estudios han reportado que los ionómero vítreos sellantes de fisuras parecen haberse perdido después de algunos meses de su colocación. Sin embargo, utilizando una técnica de impresión, se ha encontrado que los cementos ionómero vítreos pueden estar retenidos en lo profundo de la fisura, pero no ser aparentes en examen clínico¹¹. Esto explica el descubrimiento de que en la prevención de caries en fisuras, el efecto del cemento ionómero vítreo

es generalmente igual al de un sellante de base-residente, siendo el sellante de resina visiblemente retenido por varios años.

Dientes deciduos

Los cementos ionómero vítreos se han estudiado intensamente como materiales restaurativos para dientes deciduos. La mayoría de las pruebas se han realizado en los materiales convencionales originales, y algunas en productos más recientes modificados con resina. En general, los resultados han sido desilusionados, particularmente en cavidades proximales en donde el cemento está relativamente faltando de soporte. Debido a la fragilidad del cemento ionómero vítreo, éste requiere de soporte de la estructura dental circundante, y es por ello que el desempeño es mejor en cavidades de superficie única que en aquellas de superficies múltiples. A mediados de los años 90 se introdujeron cementos ionómero vítreos de altos índices polvo/líquido, tales como Ketac Molar (Espe GmbH), Fuji IX GP (GC) y Chemflex (Dentsply, York, PA). Estos materiales son ionómero vítreos convencionales pero, debido a su alta proporción polvo/líquido, son algo más fuertes que los primeros ionómero vítreos estéticos (Clase 2). Estudios clínicos utilizando los materiales altos en polvo/líquido, han demostrado resultados mucho más positivos que aquellos obtenidos con los primeros materiales. Por ejemplo, Rutar et al.¹² usaron Fuji IX GP para restaurar pequeñas cavidades oclusales y proximales en dientes deciduos. Luego de 3 años, los resultados fueron favorables, con puntajes Alfa de por lo menos un 90% para la totalidad del criterio del Servicio de Salud Pública de los Estados Unidos.

Técnica de Tratamiento Restaurativo Atraumático (TRA)

Los cementos ionómero vítreos son el material de preferencia en la técnica de Tratamiento Restaurativo Atraumático (TRA). Se han publicado varias pruebas clínicas del TRA que muestran promedios de supervivencia de los cementos ionómero vítreos comparables con los de las amalgamas dentales. Algunas de las conclusiones a las que se han llegado a través de los estudios del TRA, son: el concepto de que la edad del paciente influye en el resultado, es erróneo; existe un gran efecto por parte del operador; las restauraciones de superficie única sobreviven mejor que las de superficies múltiples; existen dolor y malestar mínimos; frecuentemente, no se requiere de anestesia; el costo-efectividad es similar al de la amalgama; hay necesidad de evaluar la técnica en pacientes con caries agresiva¹³. Se han presentado detalles de los resultados de pruebas clínicas de la técnica TRA en otros documentos^{14,15}.

Preparación en túnel e interna

La preparación en túnel fue propuesta inicialmente para uso en dientes deciduos en 1963¹⁶. Los materiales de ese entonces eran el cemento de silicato y la amalgama, pero debido a sus propiedades se presentaba una alta proporción de fallas debido a la disolución del cemento de silicato y a fractura de la cresta marginal. Luego de la introducción del cemento ionómero vítreo, Hunt¹⁷ y Knight¹⁸ publicaron casi simultáneamente un diseño revisado de preparación en túnel. Subsecuentemente, Hunt¹⁹ introdujo la preparación interna, que es similar en términos de acceso a la lesión, pero que no penetra en el espacio proximal a través del esmalte. La preparación interna es, por ende, apropiada para aquellos casos en que el esmalte es poroso pero está

intacto; mientras que la preparación en túnel es una posibilidad para los casos en que el esmalte proximal está cavitado pero existe aún soporte adecuado para la cresta marginal.

Se han publicado varios estudios clínicos sobre las preparaciones en túnel e interna, con índices de error que varían de 9 a 50% a los 3 años, y 60% a los 7 años²⁰⁻²³. La información sobre supervivencia de restauraciones túnel en comparación con restauraciones mínimas de amalgama, es ambigua; pero parecería que las restauraciones internas tienen un índice de falla más alto que las restauraciones en túnel. Las razones de falla incluyen fractura de la cresta marginal, cavitación en el esmalte proximal en preparaciones internas, y caries secundarias. Es evidente que ambas preparaciones demandan mucho y que se requiere de práctica para llevarlas a cabo competentemente.

Revestimiento cervical

La llamada técnica de revestimiento cervical, fue primero descrita por McLean y Gasser en 1985²⁴. En esta técnica, la porción cervical de la caja proximal de una cavidad posterior, es restaurada con cemento ionómero vítreo, y la restauración final es de resina compuesta o de amalgama. Se prescribe generalmente para restauraciones posteriores de resina compuesta puesto que el esmalte cervical es a menudo un pobre sustrato para grabado, la unión resina-dentina es una técnica sensitiva, el aislamiento de saliva y fluido gingival es difícil, y se ha establecido además que la mayoría de las caries secundarias se presentan en el margen cervical. En la técnica de revestimiento cervical, a veces llamada 'sándwich abierto', estos problemas en esta área de alto riesgo se sobreponen con un material radiopaco, adhesivo y emisor de fluoruro. El cemento ionómero vítreo

usado debe ser radiopaco para detección futura en radiografía, y desde el punto de vista práctico, es más fácil colocar un ionómero vítreo convencional que un ionómero vítreo modificado con resina que requiere fotocurado. Se han publicado varios documentos sobre el desempeño de revestimientos cervicales a largo plazo, con resultados muy alentadores²⁵⁻²⁷. Son por ello recomendados como una alternativa muy viable al uso de un agente de unión dentinal en esta área de alto riesgo de microfiltración.

Conclusión

Los cementos ionómero vítreos son a menudo conocidos como un material biomimético, debido a sus propiedades mecánicas similares a las de la dentina. Esto, junto con los importantes beneficios de adhesión y de emisión de fluoruro, los hace un material ideal en varias situaciones restaurativas. Sin embargo, deben notarse sus propiedades mecánicas relativamente pobres, y por ello sólo deberían usarse como material restaurativo final en áreas de poco estrés, y en áreas de estrés alto deben de ser protegidos con resina compuesta o amalgama.

摘要

本文涉及常规的以及树脂改良的玻璃离子接合剂的一般结构、属性和临床施用，重点表述其附着性、止龋效果和推荐使用。首次发表于 *J Appl Oral Sci* 2006; 14: 10-13。

Abstract

This article mentions the general structure, properties and clinical performance of conventional and resin-modified glass-ionomer cements, focusing on adhesion, caries inhibition effect and recommendation of their use. First publication in *J Appl Oral Sci* 2006; 14:10-13.

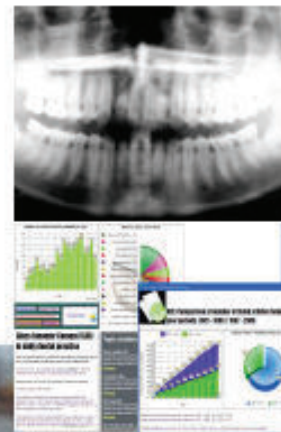
Referencias

1. Wilson AD, Kent BE. The glass-ionomer cement. A new translucent cement for dentistry. *J App Chem Biotech* 1971; 21: 313.
2. Walls A. Glass polyalkenoate (glass ionomer) cements: A review. *J Dent* 1986; 14: 231-6.
3. Sidhu SK, Watson TF. Resin-modified glass ionomer materials. A status report for the american journal of dentistry. *Am J Dent* 1995; 8: 59-67.
4. Tyas MJ, Burrow MF. Adhesive restorative materials: A review. *Aust Dent J* 2004; 49: 112-21; quiz 54.
5. Matis BA, Cochran M, Carlson T. Longevity of glass-ionomer restorative materials: Results of a 10-year evaluation. *Quint Int* 1996; 27: 373-82.
6. Burrow MF, Tyas MJ. Clinical evaluation of a glass ionomer-based dentine adhesive - 2-year results. *J Dent Res* 1999; 78: 368, Abst No 2102.
7. Peumans M, Van Meerbeek B, Lambrechts P, Vanherle G. Two-year clinical effectiveness of a resin-modified glass-ionomer adhesive. *Am J Dent* 2003; 16: 363-8.

8. Randall RC, Wilson NHF. Glass-ionomer restoratives: A systematic review of a secondary caries treatment effect. *J Dent Res* 1999; 78: 628-37.
9. Ngo H. Biological properties of glass-ionomers. In: An atlas of glass-ionomer cements. A clinician's guide. GJ Mount (eds). 2002, Martin Dunitz, London. p. 43-55.
10. McLean J, Wilson A. Fissure sealing and filling with an adhesive glass-ionomer cement. *Brit Dent J* 1974; 136: 269-76.
11. Mejare I, Mjör I. Glass ionomer and resin based fissure sealants; a clinical study. *Scand J Dent Res* 1990; 98: 345-50.
12. Rutar J, McAllan L, Tyas MJ. Three-year clinical performance of glass ionomer cement in primary molars. *Int J Paediatr Dent* 2002; 12: 146-7.
13. Mjör IA, Gordan VV. A review of atraumatic restorative treatment (art). *Int Dent J* 1999; 49: 127-31.
14. Frencken JE, Holmgren CJ. Atraumatic restorative treatment for dental caries. 1999, Nijmegen: STI Book b.v.
15. Frencken JE, Van 't Hof MA, Van Amerongen WE, Holmgren CJ. Effectiveness of single-surface art restorations in the permanent dentition: A meta-analysis. *J Dent Res* 2004; 83: 120-3.
16. Jinks GM. Fluoride-impregnated cements and their effect on the activity of interproximal caries. *J Dent Child* 1963; 30: 87-92.
17. Hunt PR. A modified class ii cavity preparation for glass ionomer restorative materials. *Quint Int* 1984; 10: 1011-8.
18. Knight GM. The tunnel restoration. *Dent Outlook* 1984; 10: 53-7.
19. Hunt PR. Rational cavity design principles. *J Esth Dent* 1994; 6: 245-56.
20. Kinomoto Y, Inoue Y, Ebisu S. A two-year comparison of resin-based composite tunnel and class ii restorations in a randomized controlled trial. *Am J Dent* 2004; 17: 253-6.
21. Strand GV, Nordbo H, Leirskar J, von der Fehr FR, Eide GE. Tunnel restorations placed in routine practice and observed for 24 to 54 months. *Quint Int* 2000; 31: 453-60.
22. Nicolaisen S, von der Fehr FR, Lunder N, Thomsen I. Performance of tunnel restorations at 3-6 years. *J Dent* 2000; 28: 383-7.
23. Hasselrot L. Tunnel restorations in permanent teeth. A 7 year follow up study. *Swed Dent J* 1998; 22: 1-7.
24. McLean JW, Gasser O. Glass-cermet cements. *Quint Int* 1985; 16: 333-43.
25. Andersson-Wenckert IE, van Dijken JW, Kieri C. Durability of extensive class ii open-sandwich restorations with a resin-modified glass ionomer cement after 6 years. *Am J Dent* 2004; 17: 43-50.
26. Lindberg A, van Dijken JW, Lindberg M. 3-year evaluation of a new open sandwich technique in class ii cavities. *Am J Dent* 2003; 16: 33-6.
27. Sachdeo A, Gray GB, Sulieman MA, Jagger DC. Comparison of wear and clinical performance between amalgam, composite and open sandwich restorations: 2-year results. *Eur J Prosthodont Restor Dent* 2004; 12: 15-20.



... crazy for evidence?



Visit:

www.midentistry.com/compendium.html

