

Ionómeros de vidrio (II)

Los ionómeros de vidrio (IV) resultan de la combinación de una solución acuosa que contiene ácidos policarboxílicos y de un silicato doble de aluminio y de calcio con flúor. Su uso está muy extendido y sus aplicaciones son múltiples. Repasaremos en este artículo las características, propiedades y manipulación de los mismos.

CARACTERÍSTICAS Y PROPIEDADES

Hay tres propiedades que destacan y caracterizan los IV y son: Su excelente biocompatibilidad, la liberación de flúor durante largo tiempo, lo que le confiere un alto poder anticariógeno, y una capacidad de unión a los tejidos dentarios por sí mismo. Las otras propiedades son más inespecíficas.

Biocompatibilidad

Todos los IV actuales se consideran materiales biocompatibles. Se han descrito reacciones inflamatorias escasas de los tejidos pulpares al ácido y nulas a los componentes del polvo. Igualmente pueden aparecer sensibilidades después de su colocación. En este caso, lo más probable es que sean debidas a un aumento de la acidez del cemento (si se evapora agua), a una desecación excesiva del diente o a un contacto precoz del material con el agua (lo que genera fallos de unión).

Adhesión a los tejidos dentarios

Todos los IV se adhieren a esmalte y dentina. Esto facilita la disminución de la filtración marginal y, por tanto, de la recidiva de caries así como el sellado de los túbulos dentinarios. La adhesión se produce al reaccionar los grupos carboxilo de los ácidos policarboxílicos con el calcio del tejido dentario y, tal vez, con el colágeno de la dentina. El mecanismo exacto de esta unión no está claro pero se cree en la superficie de contacto entre material y diente se produce un intercambio de iones. Así, los iones de poliacrilato desplazan a los iones fosfato del diente de manera que en la superficie dentaria hay policarboxilato incluido mientras que en la superficie de cemento hay iones calcio y fosfato desplazados del diente. Se forma así una unión gradual, sin cambios bruscos de fase, mediante una capa intermedia o de transición entre la masa del cemento y la masa dentaria. Se cree que esta es una diferencia

entre los IV convencionales o químicos y los nuevos materiales en base a ionómero de vidrio.

Lo que si parece cierto es que:

- Para que esta adhesión sea efectiva es necesario que exista un contacto íntimo entre la superficie del material y el tejido dentario.
- La unión es más importante a nivel de esmalte que a nivel de dentina.
- Se hace fundamentalmente a expensas de la hidroxiapatita.

Estos valores de unión a esmalte son de 2.6-9.6 MPa y los de unión a dentina de 1.1-4.5 MPa, según diferentes autores. Es importante recordar que las fracturas que se producen son generalmente cohesivas y no adhesivas.

Un punto importante y que debemos destacar es que no se pueden utilizar IV como base debajo de un composite ya que la unión del IV al diente es demasiado débil para soportar la contracción de polimerización de los composites. La consecuencia de tal procedimiento es una tracción del IV y la aparición de un espacio entre IV y diente favoreciéndose la microfiltración y la sensibilidad postoperatoria.

Un concepto ligado específicamente a estos materiales y en relación con su capacidad adhesiva es el de **acondicionamiento de la superficie** a la que se va a adherir. Wilson y McLean abogan por el ácido poliacrílico al 30-35% durante 10 segundos. Se ha hablado de otros ácidos pero lo más lógico parece ser utilizar un ácido que entra dentro de la composición de los IV. Este ácido no persigue por encima de todo eliminar el barrillo dentinario sino que produce una desmineralización ligera de la superficie de la dentina y aumenta la cantidad de iones reactivos procedentes de la misma. La misión del ácido poliacrílico del primer sería atravesar el barrillo dentinario y asegurarse de que toda la superficie dentinaria será “mojada” y entrará en contacto con el material de restauración. En este sentido, estos materiales son los precursores de los modernos adhesivos con autograbado ya que el acondicionador-primer permanece incorporado a la estructura del adhesivo-material de restauración.

Se considera que este acondicionamiento es imprescindible cuando se utilizan cermets o mixturas ya que estos tienen una menor capacidad de fluir y “mojan” peor la superficie dentaria..

Liberación de flúor

Es más importante en las primeras 24 horas y se alarga en el tiempo hasta pasados casi dos años. Esta acción es más pronunciada en los IV sin plata que en los que la llevan. La liberación de flúor aumenta si hay acidificación adyacente.

El efecto del flúor liberado es sobradamente conocido y evita la desmineralización y produce remineralización. Se ha descrito recientemente que la capa intermedia entre el cemento y la dentina, formada por carbonatoapatita fluorada, es de alta resistencia y escasa solubilidad, resultando en una barrera a la disolución de la dentina o el esmalte por el ácido láctico, pudiendo así explicarse la acción cariostática de este material.

Propiedades térmicas

Tiene un coeficiente de expansión térmica similar al de los tejidos dentarios y son buenos aislantes térmicos.

Solubilidad

En agua es mayor que la de otros cementos sin embargo, en medio ácido, es menor que la de los cementos de fosfato de zinc o los de policarboxilato.

Posiblemente, el mayor problema en cuanto al uso de los sistemas de IV, hasta la aparición de los IV reforzados con resina, era el hecho de ser enormemente sensibles a la hidratación y deshidratación durante su fraguado, sobretudo en la primera fase. Debido a que esta reacción es lenta, el tiempo durante el cual son susceptibles a los cambios hídricos es amplio. En los primeros momentos de fraguado (formación de complejos con los iones calcio) hay una gran capacidad de absorción de agua. Posteriormente durante la formación de complejos con los iones de aluminio disminuye esta capacidad, siendo más intensa la posibilidad de pérdida de agua. Una mejora importante se encamina, por tanto, a disminuir el tiempo de fraguado inicial, que es la fase más sensible a los cambios hídricos. Para ello se ha optado por los siguientes caminos:

- La disminución del tamaño de las partículas acelera la reacción.
- La eliminación de iones calcio de la superficie de las partículas durante el proceso de fabricación del polvo acelera también la reacción ya que los iones aluminio pueden empezar a reaccionar antes.
- El aumento de la proporción aluminio/sílice en el polvo acorta el tiempo de fraguado.

- La disminución en la cantidad de agua añadida y un aumento de temperatura en el momento de la mezcla aumentan igualmente la velocidad de la reacción.
- Los IV anhidro tienen un tiempo de fraguado más corto.

Así pues, no deben desecarse ni humedecerse en las primeras horas. El efecto no es el mismo al secarlos en exceso (resquebrajamiento) que al mojarlos (disolución). Lo ideal en su uso es difícil de concretar ya que el dique de goma, en principio idóneo, podría provocar una excesiva desecación, por ello no se considera imprescindible aunque otra cosa es permitir que los fluidos orales entren en contacto con el material en esta primera fase. Tampoco es aconsejable manipular el material durante esta primera fase.

Una buena opción consiste en barnizar la superficie de la restauración para que durante estos primeros días no se halle sometida ni a la desecación ni a la humedad.

Propiedades mecánicas

La resistencia a la compresión y a la tracción y la dureza son algo menores que las de los cementos de silicato, la amalgama y las resinas compuestas. En cambio, el fosfato de zinc presenta una menor resistencia a las fuerzas de torsión y compresión. Fue la poca resistencia a la abrasión o desgaste lo que llevó a la incorporación de otras sustancias (resinas o metales - partículas de plata o de óxido de aluminio -) con el fin de aumentar sus valores.

Los IV reforzados con metal, respecto a los IV convencionales, ofrecen unos valores mayores de resistencia a la compresión y a la tracción pero en cambio el pulido es peor así como la resistencia al desgaste. Los cermets consiguen a los 30 minutos de su aplicación valores de resistencia a la compresión similares a la amalgama, pero la resistencia a la tracción es un tercio de la de aquella.

La incorporación de resina si que ha conseguido aumentar la resistencia al desgaste.

Se ha descrito erosión del material bajo la acción de los geles domésticos de APF que tan frecuentemente se utilizan con fines preventivos.

Propiedades ópticas y estéticas

La capacidad estética de los IV se debe fundamentalmente al color y a la translucidez. La translucidez viene determinada por varios factores:

- El relleno (es decir, la composición del polvo)
- El tiempo de fraguado (ya que la translucidez aumenta en el transcurso del mismo)
- El tamaño de las partículas de relleno
- El índice de refracción de las partículas y de la matriz

Algunos autores señalan que el color es más estable que el de los composites y que las tinciones penetran peor y en menor extensión. Esta capacidad está directamente relacionada con un buen acabado y pulido, pero éste nunca es tan bueno como en el caso de los composites.

MANIPULACIÓN

En todos los IV es importante mantener una correcta relación polvo/líquido para no afectar las propiedades físico-mecánicas del material. Las relaciones polvo/líquido y los tiempos de mezcla, trabajo y fraguado son específicos de cada marca por lo que sólo daremos una idea orientativa:

- En los de tipo I la relación polvo/líquido es de 1.35:1
- En los de tipo II es de 3.5:1

El tiempo de mezcla es de 30-60" y el tiempo de trabajo de unos 2'. A título práctico se aconseja llevar el IV a la boca antes de que pierda el brillo ya que éste indica que existe todavía ácido policarboxílico libre suficiente para impregnar y reaccionar con el tejido dentario.

El problema de la correcta dosificación y los tiempos adecuados se elimina con el uso de los IV encapsulados (además, en este caso, la aplicación se hace directamente de la cápsula a la cavidad o a las coronas).

En los IV de mezcla manual debemos añadir el polvo en pequeñas cantidades al líquido y espatular vigorosamente.

Se aconseja no alargar el tiempo de trabajo mediante el empleo de una loseta fría como se hace con otros tipos de cemento (p.e. oxifosfato de zinc) ya que se corre el riesgo de alterar la resistencia a la compresión y el módulo de elasticidad del material e incluso influir drásticamente en la liberación de flúor a corto y largo plazo .

La relación polvo/líquido alterada podría afectar no sólo a la viscosidad, al tiempo de fraguado y a las propiedades físico-químicas sino también a la adaptación marginal (al igual que el tamaño de la partícula).

Los IV anhidro son más fáciles de mezclar que los hídricos.

Desde el punto de vista del almacenamiento es importante recordar que el líquido es un fluido muy viscoso con una gran capacidad de perder agua en ambientes secos. Por ello, el frasco no debe permanecer abierto nada más que el tiempo necesario para extraer la cantidad empleada en la mezcla.

Dr. Ernest Mallat Callís
Médico-Odontólogo

- Burgess J., Norling B., Summitt J. Materiales restauradores de ionómero y resina: La nueva generación. *J Esthet Dent (ed. esp)* 1995; 5: 21-33.
- Cabo-Valle M., González-González J.M. Ionómeros de vidrio y compómeros: Situación actual. *Archiv Odonto-Estomatol* 1998; 14: 71-78.
- Macorra J.C. Nuevos materiales a base de vidrio ionómero: Vidrios ionómeros híbridos y resinas compuestas modificadas. *Rev Europ Odonto-Estomatol* 1995; 5: 259-272.
- McLean J.W., Nicholson J.W., Wilson A.D. Proposed nomenclature for glass ionomer dental cements and related materials. *Quintessence Int* 1994; 25: 587-589.
- Mount G.J., Makinson O.F. Glass-ionomer restorative cements: Clinical implications of the setting reaction. *Oper Dent* 1982; 7: 134-141.
- Wilson A.D., McLean J.W. Glass-Ionomer cement. Quintessence Publishing Co. 1988.

Publicado el 02/04/2002 en Geodental.com <http://www.geodental.net/article-6903.html>