

## ADHESIVOS DENTALES AUTOGRABADORES: (VI GENERACIÓN)

### “MÁS QUE UN SOLO PASO”

C.D. OMAR J. NEYRA COLCHADO\*

Durante las últimas dos décadas, la evolución de las técnicas de adhesión ha transformado el panorama de la práctica de la odontología. En la actualidad, la mayor parte de las restauraciones directas e indirectas son adheridas a la estructura dental en lugar de cementarlas o retenerlas mecánicamente. La amplia demanda y uso de adhesivos dentales ha impulsado el desarrollo en rápida sucesión de adhesivos mejores y más fáciles de usar. Los profesionales se han visto literalmente inundados por oleadas de «generaciones» de materiales adhesivos. Aunque el término «generación» no tiene una base científica en el campo de los adhesivos y es más bien arbitrario, sirve para el propósito de organizar una mirada de materiales en categorías más comprensibles. En la década de los 50, Hagger inició la tecnología en agentes adhesivos para la unión de resinas a la estructura dental. Uno de los primeros productos comerciales fue el Seviton Cavity Seal, que fue vendido junto con una resina de curado químico Sevitron. Kramer y Mc Lean en 1952 encontraron que el DAG incrementaba la adhesión a la dentina porque al penetrar en la superficie se formaba una capa intermedia a la que denominaron zona híbrida. En 1955, Buonocore utilizó ácido fosfórico al 85% x 30 segundos para lograr descalcificación ácida y observó que se incrementaba notablemente el área de superficie debido a la acción del grabado ácido exponiendo la estructura orgánica del esmalte.

El desarrollo de los sistemas actuales de adhesión a dentina y esmalte con resinas de fotocurado de baja viscosidad fue posible gracias a los primeros sistemas de fotocurado con luz visible que se basaron en catalizadores de alfadiquetonamina.

La evolución de los adhesivos dentales tradicionalmente se han presentado a través de generaciones, siendo una de las características para diferenciar la forma de presentación. Debido a ello, los adhesivos de sexta y séptima generación se presentan en un solo frasco o dispensador y son conocidos también como adhesivos de un solo paso.

Se ha señalado, especialmente por las firmas comerciales, que una de las características en la evolución de los adhesivos es la de disminuir la cantidad de pasos que realiza el clínico; tal es así en los adhesivos de cuarta generación se realiza un acondicionamiento ácido, lavado, colocación de un primer y posteriormente la impregnación del adhesivo en el sustrato dental a diferencia de los de última generación, en los que se han abreviado los pasos.

La tendencia es a simplificar los pasos clínicos, pero creemos que es más que ello, el gran avance científico y análisis sobre este tema ha permitido la evolución de los adhesivos enfocados en su forma de interrelación y tratamiento al sustrato dental, especialmente la dentina.

Tal es así que en los adhesivos de **Primera generación** se adicionó un monómero, activador superficial, metacrilato glicidil fenilglicina-N, a la resina BIS-GMA, para facilitar la quelación del calcio superficial. Se encontró que este sistema tenía pobre adhesión (3 MPa) y ninguna ventaja con respecto a microfiltración comparado con la resina sin relleno.

En los de **Segunda generación** fue desarrollada para uso clínico a comienzos de los 80. La mayoría de estos materiales fueron ésteres halofosforados de resina sin relleno, tales como Bisfenol A-glicidil Metacrilato (Bis-GMA) o Hidroxietil Metacrilato (HEMA). Se usó resina BIS-GMA con compuestos de fosfato polimerizables

(\*): Docente del curso de Cariología  
Egresado de la Maestría en Docencia e Investigación  
en Estomatología de la Universidad Nacional Federico  
Villarreal



para promover la adhesión a componentes de Ca del sustrato mineralizado. El promedio de fuerza de adhesión a dentina de estos materiales fue de 2 a 7 Mpa.

En la **Tercera generación** se introdujo el acondicionamiento dentinario mediante un primer previamente a la colocación del agente adhesivo que remueve el smear layer. Entre los acondicionadores dentinarios empleados se tuvieron el oxalato férrico/ ácido nítrico al 2.5% y N-fenilglicina (NPG) seguido por PMDM, el ácido etilendiaminotetraacético (EDTA) seguido por hidroxietilmetacrilato (HEMA) y glutaraldehído, y luego una resina sin relleno, ácido maleico y HEMA seguido por una resina adhesiva que contenía BIS-GMA y HEMA. El Prisma Universal Bond 3 (Caulk / Densply) fue diseñado para adherirse a los componentes orgánicos e inorgánicos de la dentina, y constituyó el único sistema de tercera generación que no removía el smear layer, sino que penetraba a través de él incorporándolo en el adhesivo. fuerza de adhesión a dentina entre 9 y 18 MPa.

A comienzos de los años 90, los adhesivos de **Cuarta generación** transformaron la odontología. La alta fuerza de unión a la dentina, entre 17 y 25 MPa, y la disminución de la sensibilidad postoperatoria en restauraciones oclusales posteriores, impulsaron a muchos odontólogos a empezar el cambio de uso de amalgama por resinas compuestas en obturaciones directas en posteriores.

Esta «generación» se caracteriza por el proceso de hibridación en la interfase dentina-resina compuesta. Esta hibridación es el reemplazo de la hidroxiapatita y el agua de la superficie dentinal por resina. Esta resina, en combinación con las fibras de colágeno remanente, constituye la capa híbrida. La hibridación involucra tanto a los túbulos dentinarios como a la dentina intratubular, mejorando extraordinariamente la fuerza de unión a la dentina.

El grabado total y la adhesión a dentina húmeda, conceptos desarrollados por Fusayama y Nakabayashi en Japón en los años 80, introducidos a Estados Unidos por Bertolotti y popularizados por Kanca, son las grandes innovaciones de los adhesivos de cuarta generación.

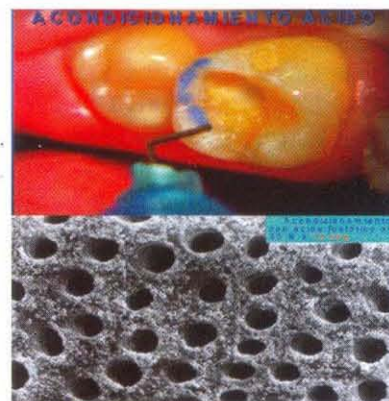
Los materiales en este grupo se distinguen porque en sus componentes hay dos o más "ingredientes" que se deben utilizar preferiblemente en proporciones muy precisas. Esto, que es fácil de lograr en el laboratorio,

no lo es tanto en el consultorio. El número de pasos en el mezclado y la necesidad de medición exacta de los componentes tiende a hacer el procedimiento confuso y a reducir la fuerza de unión a dentina.

Esto condujo al desarrollo y popularización de los adhesivos dentales de **Quinta generación**. Estos materiales se adhieren bien al esmalte, la dentina, a la cerámica y a los metales, pero lo más importante es que se caracterizan por tener en un solo frasco el primer y adhesivo. No hay tantos pasos como en otros sistemas adhesivos, y por lo tanto menos posibilidades de error. La fuerza de retención a la dentina está en el rango de 20 a 25 MPa y más, adecuada para todos los procedimientos dentales.

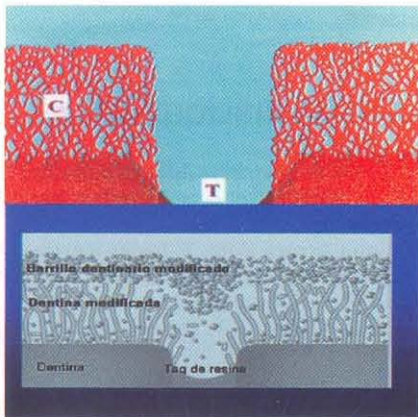


Tradicionalmente, el fundamento de la adhesión a los tejidos dentales se ha basado en el grabado ácido del sustrato previo a la aplicación del adhesivo. Este grabado ácido descalcifica el tejido dental (esmalte y dentina) y crea un frente de desmineralización. El esmalte queda en un estado poroso y la dentina queda con los túbulos dentinarios ensanchados y con las fibras de colágeno expuestas. Tras el grabado, se aplica el adhesivo que tiene que infiltrar este frente de desmineralización, cerrando la porosidad creada en el esmalte e infiltrando y protegiendo las fibras de colágeno expuestas en la dentina. El resultado de este tratamiento es la creación de la capa híbrida o zona de interdifusión, que es una mezcla entre el tejido biológico descalcificado y la resina adhesiva aplicada.





El realizar un grabado ácido del sustrato previo a la aplicación del adhesivo puede ocasionar una excesiva desmineralización del tejido dental, deshidratación dentinal, previa a la aplicación del adhesivo, ocasionando la posibilidad de dejar dentina grabada (desmineralizada), pero no impregnada de resina y dando como consecuencia la nanofiltración y un deterioro de la eficiencia de este sistema de adhesivos.



Ante esta dificultad se han desarrollado los sistemas adhesivos autograbadores o llamados de **Sexta generación**, siendo su mecanismo de acción bastante sencillo: incorporan una resina ácida que al ser aplicada sobre el sustrato dental disuelve el barrillo dentinario y crea un pequeño frente de desmineralización.



Tras actuar unos segundos (entre 15 y 30 según el adhesivo), la propia resina se desactiva debido a que los radicales ácidos se neutralizan con los cristales de hidroxiapatita que ha desmineralizado. El resultado es un tejido desmineralizado e infiltrado simultáneamente con el adhesivo.

El resultado es un tejido desmineralizado e infiltrado simultáneamente con el adhesivo.



El desarrollo de un adhesivo de autograbado da la posibilidad de incorporar el smear layer en la capa híbrida. La infiltración con un monómero ácido incrementa la concentración a través del smear layer en la matriz de dentina inferior creando una capa híbrida especial, la cual contiene una zona superior de smear layer híbrido y una zona inferior de dentina desmineralizada donde penetra el primer. Teóricamente es un sistema adhesivo el cual simultáneamente desmineraliza e infiltra la dentina por el monómero, el cual luego se polimeriza in situ.



Los sistemas de autograbado reemplazaron el fenil-P por otro ácido fosfórico, 10 metacriloxidecil fosfato hidrogenado. El primer sistema es Clearfil Liner Bond 2V. El primer de autograbado es preparado mezclando una gota de 2 botellas separadas, aplicada y se deja actuar por 30 seg. El pH del nuevo primer es más ácido que el original.

El último sistema de primer de autograbado Clearfil SE Bond combina las 2 soluciones separadas en una sola botella con un pH de 2; el tiempo de grabado es reducido: de 30 a 20 segundos. No se sabe a qué profundidad este adhesivo puede penetrar la dentina intacta sin usar el tiempo recomendado por el fabricante.

Los ácidos anteriores no podían penetrar el smear layer, actualmente los nuevos imprimador de autograbado tienen ácidos adicionales como el maleico o nítrico para incrementar la acidez.

Algunos investigadores han planteado dudas sobre la calidad de la unión con el paso del tiempo en boca. Lo interesante es que la adhesión a la dentina (18 a 23 MPa) se sostiene con el transcurso del tiempo, mientras que la adhesión al esmalte no grabado ni preparado es la que está en entredicho. Además, los múltiples componentes y pasos en las técnicas de la **Sexta generación** pueden causar confusión y conducir a error. También se ha expresado



preocupación sobre la eficacia y pronosis de varios procedimientos innovadores de mezcla.



Un nuevo sistema simplificado de adhesión recientemente introducido al mercado es el primer representante de la **Séptima generación** de materiales adhesivos. Así como los materiales de unión de la **Sexta generación** dieron el salto de los sistemas previos multicomponentes hacia el más racional de un solo frasco fácil de usar, la **Séptima generación** simplifica la utilización de dos componentes de la **Sexta generación** reduciéndolos a un sistema de un solo componente y un solo frasco. Tanto los adhesivos de la **Sexta generación** como los de la **Séptima generación** ofrecen el autograbado y el autoiniciado para los odontólogos que buscan procedimientos perfeccionados, con baja reacción a variaciones en la técnica y poca o ninguna sensibilidad postoperatoria.

La ventaja inherente de los agentes de adhesión autograbadores es que graban y depositan el iniciador al mismo tiempo. Con este procedimiento es muy posible que se eviten los vacíos en las zonas donde la sustancia inorgánica ha sido retirada mediante el grabado ácido. En consecuencia, la posibilidad de que haya una reducción a largo plazo de la fuerza de unión se disminuye considerablemente. Más aún, la sensibilidad a las variaciones en la aplicación

de la técnica se reduce al disminuir el número de pasos requeridos para adherir las resinas compuestas a la superficie de la dentina.

La segunda razón para la rápida aceptación de estos materiales puede estar relacionada con la sensibilidad postoperatoria que se les atribuye, que es poca o nula. Esta última «generación» de adhesivos convierte los procedimientos de adhesión dental en procesos más fáciles, mejores y de pronosis más certera.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Karl Leinfelder. Sistemas Adhesivos de Séptima Generación. Revista Noticias Dentales América Latina. Febrero 03.
2. Sebastiana Arroyo Bote. Y Javier Martínez Osorio. **Un adhesivo autograbador: XENO III.** DENSTPLY Noticias N°24 - Mayo 2003.
3. Horris RK, Phillips' RW, Swartz ML. An evaluation of two resin Systems for restoration of obraded areas. J Prosthet Dent 1 974;3 1:537-546
4. Perdigao J, Frankerberger R, Rosa B & Beschi L. New trends in dentin / enamel adhesion. American Journal of Dentistry. 2000; 13: 25D - 30D.
5. Van Meerbeek B, Perdigao J & Vanherle G. The clinical performance of adhesives. Journal of Dentistry. 1998; 26 (1): 1 - 20.
6. Yoshiyama M, Matsuo T, Ebisu S & Pashley D. Regional bond strengths of self etching / self priming adhesive systems. Journal of Dentistry. 1998; 26 (7): 609 - 616.
7. Finger W & Balkenhol M. Practitioner variability effects on dentin bonding with an acetone based one bottle adhesive. Journal of Adhesive Dentistry. 1999; 1(4): 311 - 314.
8. Thomas P. Keogh. **Prime&Bond: Sistema Quix Monodosis.** DENSTPLY Noticias N°16 - Septiembre 2000.
9. Hashimoto M, Ohno H, Kaga M, Endo K, Sano H, Quchi H. In vivo degradation of resin-dentin bonds in humans over 1-3 years. J Dent Res 2000; 79:1385-91.
10. Henostroza G. Adhesión en Odontología Restauradora. Editorial Maio. Brasilia. 2003.