

Revista de la Asociación Dental Mexicana

Volumen **62**
Volume

Número **5**
Number

Septiembre-Octubre **2005**
September-October

Artículo:

Capa híbrida

Derechos reservados, Copyright © 2005:
Asociación Dental Mexicana, AC

Otras secciones de
este sitio:

-  [Índice de este número](#)
-  [Más revistas](#)
-  [Búsqueda](#)

*Others sections in
this web site:*

-  [Contents of this number](#)
-  [More journals](#)
-  [Search](#)



Capa híbrida

Dr. Carlos Carrillo S., MSD*

* Programa de Posgrado en Biomateriales Dentales.

Escuela de Odontología de la Universidad de Michigan.

Recibido para publicación: 6-Enero-2003

Resumen

La capa híbrida es el resultado de la difusión e impregnación de monómeros en la subsuperficie de los substratos de dentina pre-tratada. El desarrollo de sistemas adhesivos que infiltran a la superficie de dentina desmineralizada por monómero de resinas y que se combinan con la colágena para formar una capa que es una mezcla de diente y resina es un paradigma en odontología restauradora que podría sellar la interfase dentina-material restaurador, previniendo la presencia de hipersensibilidad y caries recurrente.

Palabras clave: Capa híbrida, sistemas adhesivos, dentina.

Abstract

The Hybrid Layer is the result of the diffusion and impregnation of monomers into the subsurface of pretreated dentin substrates. The development of adhesive systems that infiltrate the demineralized dentin surface by resin monomers and combine with the collagen to form a layer that is a mix of tooth and resin, is a paradigm in restorative dentistry that may seal the dentin-restorative material interfase, preventing the presence of hypersensitivity and recurrent caries.

Key words: Hybrid layer, dentin, adhesive systems.

El término de capa híbrida fue propuesto por primera vez por Nakabayashi, para caracterizar la creación de la capa que se forma cuando la dentina es reforzada por la infiltración de resina.^{1,2}

Esta capa es el resultado del proceso de difusión e impregnación de monómeros dentro de la subsuperficie de la dentina pretratada como sustrato y su polimerización.¹⁻⁴

La capa híbrida, también se puede conocer como: La zona de interdifusión de resina con la dentina, dentina infiltrada con primer-resina, capa de dentina impregnada con resina, zona de interdifusión o zona de interpenetración.³⁻⁵

Es en sí, una capa de intermezclado de la resina adhesiva con los componentes de la dentina previamente acondicionada. Una interacción o mejor llamada interpenetración de los polímeros con la dentina, en la que sobresale la característica de presentar una gran resistencia al ataque de agentes ácidos.^{1,2,6}

El proceso de impregnación de la dentina con resina, crea esta capa transicional, que no es ni resina, ni estructura dental, sino una mezcla de las dos, la creación de un híbrido.

A pesar de que es Nakabayashi el primero en hacer mención de este término o en hacer una descripción de esta capa híbrida, ya en Japón en algunos años previos, se recomendaba y se utilizaba el acondicionamiento de la dentina con agentes ácidos, previo a la colocación del agente adhesivo.^{2,6}

Esta técnica se recomendaba como un excelente recurso para promover la adhesión a la dentina.^{2,4,6}

En algunos otros países no se recomendaba la utilización de esta técnica, principalmente por los resultados de estudios previos en que se demostraba la irritación pulpar o la presencia de sensibilidad posoperatoria, cuando existía contacto de ácidos sobre la dentina.^{6,7}

Estaba totalmente contraindicado la exposición de ácidos grabadores sobre dentina fresca.⁷⁻⁹

Es importante mencionar que se adoptó esta técnica en otros países de Europa y en Estados Unidos una vez que se demostró un avance más definido, con el mejor conocimiento del efecto de agentes ácidos sobre dentina, la utilización de primers para fomentar la humectación como promotores de adhesión y con la incorporación de resinas hidrofílicas, que sentaron las bases para el éxito de esta técnica y que estableció la aceptación biológica del grabado ácido a la dentina.^{5,6,8,9}

Muchos problemas clínicos están asociados con la microfiltración que ocurre en el espacio que se forma en la interfase entre el material restaurador y las paredes de la preparación en el diente.⁸⁻¹¹

El fenómeno de microfiltración ha estado siempre asociado con los materiales dentales restauradores y en sí, con la discracia que se produce por la penetración de agentes dañinos en la interfase entre el diente y la restauración.

Los dos problemas más frecuentes causados con la presencia de actividad bacteriana vía microfiltración, son: irritación pulpar y caries secundaria.^{5,7,12}

Estos problemas y sus consecuencias, pueden ser virtualmente eliminados cuando se establezca una real y verdadera adhesión entre el material restaurador y el sustrato dentinario que selle completamente la interfase.^{8,9,11,13}

La creación de una capa híbrida, durable, insoluble y resistente a los ácidos, es fundamental para el proceso de adhesión a la estructura dental. El obtener esta capa híbrida ha demostrado ser una vía adecuada para sellar la interfase y eliminar la microfiltración.^{4,10,11,13}

Algunos autores han llegado a considerar a la capa híbrida como el nuevo paradigma para protección pulpar en la odontología restauradora moderna.¹¹⁻¹³

La capa híbrida que se puede obtener con los sistemas adhesivos actuales, además de la sensibilidad que se presenta en las técnicas para obtenerla, tiene que enfrentarse a otros riesgos importantes durante su desarrollo temprano.

El comportamiento inicial de la formación de la capa híbrida para lograr la adhesión, tiene que resistir los efectos de las fuerzas generadas durante la contracción a la polimerización, propia de las resinas compuestas.

Tratamiento de la superficie dentinaria

La remoción de la capa de detritus dentinaria por la acción de agentes ácidos como acondicionadores de la dentina y la consecuente preparación de las fibras de colágena de la dentina con productos que contienen monómeros hidrofílicos (primers), son dos pasos necesarios y muy importantes para poder generar las condiciones necesarias para establecer la creación de la capa híbrida.

La dentina es muy sensible a la técnica que genera estos dos pasos. La dentina puede ser debilitada cuando ocurre una excesiva desmineralización, ya sea porque la concentración de los ácidos sea muy alta o por un excesivo tiempo del ácido en contacto con la dentina.

La función primordial del ácido es generar la exposición de la colágena de la dentina por remoción de la hidroxiapatita.

La profundidad de la descalcificación, depende mucho del tipo, concentración y el tiempo de aplicación del agente acondicionador.

Cuando se aplican ácidos muy fuertes por mucho tiempo, no nada más se remueve la capa de detritus y los tapones de detritus de la dentina o la modificación de la dentina peritubular, sino que se produce una excesiva desmineralización de la dentina intertubular en zonas más profundas de las deseadas.

Una mayor concentración de ácido, o una exposición por más tiempo del ácido sobre la superficie de la dentina, no se traduce en mayor infiltración o mejor adhesión.

Existen dos formas distintas en las que se puede definir la descalcificación que producen los acondicionadores del sustrato dentinario:

- Modo I: Ocurre cuando la descalcificación de la dentina peritubular se limita a la apertura del túbulo, causando un ligero ensanchamiento de su dimensión original.
- Modo II: Se presenta cuando la dentina peritubular y la dentina intertubular, son desmineralizadas desde adentro de la apertura de los túbulos dentinarios.

Mecanismos de la formación de la capa híbrida:

- La capa de detritus dentinaria, se remueve por medio de la aplicación de ácidos o agentes quelantes del calcio que descalcifican la capa superficial de dentina a cierta profundidad.
- La descalcificación de la dentina intertubular expone un residuo proteínico de fibras de colágeno. La matriz de colágena se encuentra normalmente sostenida por fracciones inorgánicas que una vez que se descalcifican pueden causar el colapsamiento de las fibras de colágeno.
- La efectiva aplicación de primers que contienen monómeros hidrofílicos, pueden alterar o modificar el posicionamiento de las fibras de colágena, así como su elasticidad y humectabilidad en una manera tal que favorezca una mejor penetración de las resinas adhesivas.
- La aplicación de monómeros, ensancha los espacios interfibrilares de la colágena, levantando la maraña de las fibras de colágena para mantener y sostener su nivel original.

- Los monómeros hidrofílicos actúan como receptores para la copolimerización de la resina adhesiva que será aplicada posteriormente y que resulta en una interunión entre la colágena de la dentina y el material de resina adhesivo y material restaurador, formando la capa híbrida (zona de interdifusión resina-dentina).

Existe una secuencia de eventos subsecuentes que deben presentarse para que se logre establecer con éxito la formación de la capa híbrida:

Las fibras de colágena sobre las que se va a formar la capa híbrida, se encuentran ligeramente compactadas y en ocasiones muy sueltas y sin soporte. Por eso, es muy importante efectuar la aplicación de monómeros hidrofílicos posteriormente al acondicionamiento de la dentina y antes de la aplicación de la resina adhesiva.

Cuando no se aplica un primer, las fibras de colágena presentan un arreglo con patrón muy denso, que no puede ser fácilmente penetrado por la resina adhesiva.

Las fibras de colágena, tienden a colapsarse cuando pierden su soporte inorgánico. La explicación a este colapso de la colágena, se debe a que las fuerzas de la tensión superficial en la interfase aire-líquido expulsan una fuerza que produce que la matriz de colágena se aplane y con el propio peso se colapse.^{6,15,16}

Cuando esta capa es cubierta por resina hidrofílica, ésta penetra y se coloca por debajo de la interfase aire-líquido y le permite recobrar su espesor.^{4,15,20-22}

Otra forma de evitar que la colágena se colapse, es mantener el sustrato dentinario húmedo. Clínicamente esto es muy difícil de describir, o de poder detectar qué grado de humedad es el adecuado después de lavar el ácido grabador y antes de recibir a la resina hidrofílica.^{6,15,16,18,20,21}

Esto convierte a la técnica para el desarrollo de la capa híbrida en un proceso muy sensible y con un cierto grado de dificultad y de error.

La creación de la capa híbrida requiere que los pasos que se deben de llevar a cabo sean efectuados sin contaminación y que el intermezclado de la resina adhesiva humecte perfectamente el sustrato dentinario previamente acondicionado.^{6,16,17,21}

Conclusiones

La capa híbrida es el resultado de la difusión e impregnación de monómeros en la subsuperficie del sustrato dentinario pretratado.

El desarrollo de sistemas adhesivos que infiltran la superficie de la dentina desmineralizada por monómeros de resina y que se combina con la colágena para formar una capa que es una mezcla de diente y resina, es el para-

digma en la odontología restauradora que puede sellar la interfase dentina-material restaurador, previniendo así, la presencia de hipersensibilidad y caries secundaria.

Bibliografía

1. Nakabayashi N, Kojima K, Masuhara E. The promotion of adhesion by the infiltration of monomers into tooth substrates. *J Biomed Mater Res* 1982; 16: 265-273.
2. Nakabayashi N. Bonding of restorative materials to dentin. The present status in Japan. *Int Dent J* 1985; 35: 145-154.
3. Bowen RL. Bonding of restorative materials to dentin: The present status in the United States. *Int Dent J* 1985; 35: 155-159.
4. Newman SM, Porter H. Dentin treatment effects on dental bonding. *J Dent Res* 1986; 65: 174(Abstr. 38).
5. Stanford JW, Sabri Z, Jose S. A comparison of the effectiveness of dentin bonding agents. *Int Dent J* 1985; 35: 139-144.
6. Nakabayashi N, Nakamura M, Yasuda N. Hybrid layer as a dentin bonding mechanism. *J Esthet Dent* 1991; 3(4): 133-138.
7. Barkmeier WW, Cooley RL. Current status of adhesive resin systems. *J Am Coll Dent* 1991; 8: 36-39.
8. Cox CE, Hafez AA. Biocomposition and reaction of pulp tissues to restorative treatments. *Dent Clin of North Amer* 2001; 45(1): 31-48.
9. Pashley DH, Ciucchi B, Sano H, Horner JA. Permeability of dentin to adhesive agents. *Quint Intern* 1993; 24(9): 618-630.
10. Pashley DH. Dentin bonding: Overview of the substrate with respect to adhesive material. *J Esthet Dent* 1991; 3(2): 46-50.
11. Nakabayashi N, Pashley DH. *Hybridization of dental hard tissues*. Quintessence Publishing, Co., Chicago, 1998: 1-170.
12. Pashley DH. The clinical correlation of dentin structure and function. *J Prosthet Dent* 1991; 66: 777-781.
13. Pashley DH. The effects of acid etching on the pulpo-dentin complex. *Oper Dent* 1992; 17: 224-242.
14. Perdigao J, Lopes ML, Lambrechts P, Leitao J, Van Meerbeek B, Vanherle G. Effects of a self-etching primer on enamel shear bond strengths and SEM morphology. *Am J Dent* 1997; 10: 141-146.
15. Leinfelder KF. Dentin adhesives for the twenty-first century. *Dent Clin of North America* 2001; 45(1): 1-6.
16. Lambrechts P, Van Meerbeek B, Perdigao J, Vanherle G. Adhesives: Does and Don'ts. In: Roulet JF, Degrange M. *Adhesion: The silent revolution in dentistry*. Quintessence Publishing Co., Inc.; Chicago, 2000; Chapter 4: 45-60.
17. Perdigao J, Frankenberger R, Rosa BT, Breschi L. New trends in dentin/enamel adhesion. *Am J of Dent* 2000; 13, Special issue: 25-30.
18. Swift EJ, Perdigao J, Heymann HO. Bonding to enamel and dentin: A brief history and state of the art, 1995. *Quintessence International* 1995; 26(2): 95-110.

19. Perdigao J, Swift EJ. Fundamental concepts of enamel and dentin adhesion. At: Roberson TM, Heymann HO, Swift EJ. *Sturdevant's Art & Science of Operative Dentistry*. 4th Edition. Mosby, Inc. St. Louis, 2002; Chapter 5: 237-268.
20. Gwinnett JA, Tay FR, Pang KM, Wei SH. Quantitative contribution of the collagen network in dentin hybridization. *Am J Dent* 1996; 9(4): 140-144.
21. Gwinnett AJ. Dentin bond strength after air drying and rewetting. *Am J Dent* 1944; 7: 144-148.

Reimpresos:

Dr. Carlos Carrillo S., MSD
Dept. of Biomaterials Room 2204
The University of Michigan
School of Dentistry
1011 North University
Ann Arbor, Michigan, USA 48105
E-mail: calis@umich.edu
Este documento puede ser visto en:
www.medigraphic.com/adm