

Revista de la Asociación Dental Mexicana

Volumen 62
Volume 62

Número 5
Number 5

Septiembre-Octubre 2005
September-October 2005

Artículo:

Capa de detritus dentinaria

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*



edigraphic.com

Capa de detritus dentinaria

Dr. Carlos Carrillo S., MSD*

* Programa de Posgrado en Biomateriales Dentales de la Escuela de Odontología de la Universidad de Michigan.

Resumen

Después de cualquier preparación en estructura dental la capa de detritus cubrirá la superficie dentinaria. El papel de la capa de detritus dentinario en la odontología restauradora ha sido considerada importante por su posición estratégica en la interfase de material restaurador y la matriz dentinaria. La capa de detritus se debe remover o alterar de acuerdo a las necesidades del sistema adhesivo por usar. La eliminación de la capa de detritus y la creación de una capa híbrida fuerte y estable podría promover adhesión a la estructura dental para detener la penetración bacteriana.

Palabras clave: Detritus dentinario, adhesivos dentinarios, odontología restauradora.

Abstract

After almost any preparation on the tooth structure, the Smear Layer will be covering the dentin surface. The role of the Smear Layer in Restorative Dentistry has been considered important for the strategic position at the interface of the restorative materials and the dentin matrix. The Smear Layer should be removed or altered according with the needs required with the adhesive systems currently used. The elimination of the Smear Layer and the creation of a strong and stable Hybrid Layer may promote adhesion to tooth structure and overcome bacterial penetration.

Key words: Smear Layer, dental adhesives, restorative dentistry.

Recibido para publicación: 6-Enero-2003.

Durante el proceso del corte de la dentina cuando la preparación de la estructura dental se ha llevado a cabo, la matriz dentinaria se fragmenta y desorganiza en lugar de tener un corte o clivaje uniforme, produciéndose cantidades considerables de detritus.^{1,2}

La primera fase en la conformación del detritus, se forma de partículas pequeñas de colágena mineralizada que se distribuye homogéneamente sobre la superficie de la dentina en forma compactada.^{2,3}

Después de cualquier tipo de preparación sobre la estructura dentaria, la capa de detritus dentinaria se encuentra cubriendo la superficie de la dentina y ocluyendo las aperturas de los túbulos dentinarios expuestos.¹⁻⁴

La presencia de la capa de detritus dentinaria en los túbulos dentinarios, no se limita a ocluir la apertura, sino que penetra algunos micrones dentro del túbulo a formar, lo que se conoce como tapones de detritus.⁴⁻⁶

La capa de detritus dentinaria o también llamada lodo dentinario[†] o también conocida como estuco dentinario,[§] está considerada como una superficie ligeramente compactada de material desorganizado que se produce después de que se han efectuado procedimientos operatorios sobre la dentina.^{1,5,6}

Esta capa, se ha manifestado por ser una estructura amorfa y con relativa tersura, compuesta de pequeños fragmentos de la matriz mineralizada de colágena, de partículas inorgánicas de estructura dentaria, saliva, células sanguíneas y microorganismos. Y que por lo tanto se considera una superficie contaminada.⁵⁻⁷

[†] Aguilar C. Enrique: Comunicación personal.

[§] Magallanes R. Comunicación personal.

Generalmente, se encuentra ligeramente adherida a la dentina y puede presentar un espesor de 1 a 5 micrones, dependiendo esto, principalmente de la forma en cómo se llevó a cabo el corte de la dentina, la cantidad y la composición de la solución utilizada para irrigación durante la preparación, el tamaño y la forma de la cavidad preparada, así como el tipo y la calidad de corte de los instrumentos utilizados durante los procedimientos.⁵⁻⁹

A efecto de la fricción y el calor generado por el trabajo con los instrumentos, la capa se adapta por bruñido sobre la superficie dentaria, lo que trae como consecuencia que la capa de detritus no pueda ser fácilmente removida con los métodos más usuales para el lavado de la cavidad como: agua, agua oxigenada al 3%, spray de agua y aire o el tallado con torundas de algodón con H₂O₂.

Existen algunos reportes del reconocimiento de la capa de detritus dentinaria desde el siglo XVII de nuestra época, pero adquiere gran importancia a raíz de la búsqueda de adhesión a dentina.²⁻⁴

La presencia de la capa de detritus dentinaria en la odontología restauradora, ha llegado a considerarse de gran importancia por la posición estratégica que juega con su presencia en la interfase entre los materiales restauradores y la matriz de dentina.^{2,3,5}

Existen dos posiciones antagónicas cuando se estudia a la capa de detritus dentinaria:^{5,6,9}

- La capa de detritus dentinaria puede funcionar como área de depósito de microorganismos que pueden tener acceso directo a la pulpa causando injuria.
- O ser una barrera de protección con un efecto benéfico, actuando como un fondo cavitario que puede reducir con cierta efectividad la permeabilidad de la dentina y protegerla de estímulos externos.

Esto ha generado la duda:

¿Se debe mantener la capa de detritus o se debe de eliminar?

Las bacterias sobreviven y subsisten en la capa de detritus dentinaria al obtener sustrato y nutrientes directamente de la capa o del fluido dentinario, creando con esto un gran riesgo, aun en cavidades bien selladas.

No todas las bacterias pueden penetrar la capa de detritus dentinaria, que hasta cierto punto puede actuar efectivamente como barrera protectora, pero se ha demostrado que la capa de detritus es permeable a los productos biológicos de las bacterias que se pueden difundir a través de esta capa, penetrando fácilmente hacia el interior de los túbulos dentinarios y dirigirse hacia la pulpa dental pudiendo producir una reacción inflamatoria.¹⁰⁻¹²

Las sustancias se difunden a través de la dentina en una escala que es proporcional a su gradiente de concen-

tración y al área de superficie que se encuentra disponible para su difusión.^{5,6,8,11,12}

El área de superficie se determina por la densidad en los túbulos dentinarios, que corresponde al número de túbulos dentinarios por milímetro cuadrado y por el diámetro de estos túbulos.^{5,6,9}

La permeabilidad intrínseca de la dentina es responsable de permitir la difusión de sustancias bacterianas o químicas a través de la dentina e irritar a la pulpa.¹²⁻¹⁵

La función y la permeabilidad de la dentina puede variar y de hecho existen marcadas diferencias en la fisiología de la dentina misma.

La dentina normal es más permeable que la dentina cariosa, o que la dentina esclerótica. La esclerosis física de la dentina, producto del envejecimiento tiende a disminuir la permeabilidad de la dentina.^{5,6,13,14}

La presencia de la capa de detritus, tiene un efecto significativo en la resistencia del movimiento de los fluidos en la dentina. La capa de detritus como barrera, es responsable de cerca del 86% de la resistencia total de la penetración y flujo de los fluidos.^{5,6,13,15}

Una vez que la dentina ha sido grabada con ácido y con la consecuente remoción de la capa de detritus, la facilidad del movimiento de los fluidos a través de la dentina se incrementa, aumentando consecuentemente, también la sensibilidad dentinaria (Teoría hidrodinámica).^{7-9,15,16}

El dilema de la relación: Capa de detritus dentinaria/ adhesión a dentina, ha sido por muchos años la razón de innumerables debates.^{9,16,17}

Durante los primeros años del desarrollo de sistemas adhesivos a estructura dentaria, se recomendaba ampliamente el mantener la capa de detritus dentinaria para cubrir a la dentina protegiéndola de la invasión de bacteria a través de los túbulos dentinarios, además de funcionar como una parte integral en el desarrollo de la adhesión de los materiales restauradores a la dentina.

Con estos sistemas de adhesión, se buscaba utilizar a la capa de detritus dentinaria como base fundamental para lograr la adhesión a dentina.^{8,10,11,17}

La capa de detritus dentinaria, no representa un sustrato estable para funcionar como pilar único de la adhesión a dentina.

En los años subsecuentes, se han esclarecido más las funciones de la capa de detritus dentinaria y esto ha generado la recomendación de su remoción o modificación, dependiendo del sistema adhesivo utilizado, para obtener una adhesión más fuerte y más duradera entre el material restaurador y la dentina.^{10-12,18}

Si se desea obtener una buena adhesión y buen sellado de la interfase, la superficie dentinaria de la preparación se debe modificar para remover o modificar la capa de detritus dentinaria, para permitir la difusión de monó-

meros hidrofilicos dentro de la matriz de colágena desmineralizada.^{7,16,19-21}

Métodos muy diversos se han recomendado para el tratamiento o remoción de la capa de detritus dentinaria, durante el acondicionamiento o preparación del sustrato dentinario antes de la aplicación de la resina adhesiva.^{12,16,17,19,22}

Cuando se utiliza el recurso de mantener a la capa de detritus dentinaria sin ninguna modificación, se busca el concepto de promoción de la adhesión utilizando esta capa, ya sea buscando la adhesión a la porción orgánica (colágena) o infiltrando el agente adhesivo a través del espesor de la capa y uniéndose a la matriz subsuperficial de la dentina penetrando dentro de los túbulos dentinarios.^{2,6,7,15,20,22}

En base a la búsqueda de adhesión siguiendo este recurso, se desarrolló la técnica de adhesión de gel en red o gel en maraña (Entaglement Gel Theory)[†] que dependía principalmente de la penetración del agente adhesivo dentro de la capa de detritus.^{5,8-10,18,21}

[†]Aunque este concepto fue utilizado en sistemas adhesivos de las primeras generaciones con muy poco éxito, es conveniente hacer mención de él en base a los cambios que se están generando actualmente en el campo de la adhesión a dentina.

Los fracasos de adhesión que se presentaban cuando se mantenía la capa de detritus dentinaria, eran del tipo de cohesión y ocurrían principalmente en el cuerpo de la capa.^{11,12,23}

Las fuerzas que mantienen unidas a las partículas de la capa de detritus dentinaria y las fuerzas que mantienen a esta capa adherida a la dentina son muy débiles y por lo tanto son responsables de los fracasos que se obtenían con esos sistemas adhesivos. La resistencia cohesiva de la capa de detritus dentinaria es de cerca de 6 Mpa.^{9,10,22,24}

La capa de detritus dentinaria, es muy sensible a la presencia de humedad. Los valores en la resistencia de unión, disminuían rápidamente con el tiempo, cuando estaban en contacto de un ambiente húmedo, como ocurre cuando la capa se rehidrata y que esto traía como consecuencia la pérdida de adhesión a la superficie de la dentina.^{5,8,10}

Otro recurso que se recomendaba para mantener y utilizar la capa de detritus dentinaria y evitar los problemas mencionados anteriormente, era el de utilizar glutaraldehído para fijar químicamente la capa a la dentina.

Por este medio, se aumentaba la unión cruzada de la capa de detritus, compactándola y uniéndola a las fibras de colágena expuestas a la matriz de la dentina para aumentar su cohesión.^{18-20,22,23}

[†] Comentario del autor.

Un tercer recurso fue postulado, y se basaba principalmente en la modificación o remoción de la capa por medio de un agente ácido y el precipitar sobre la superficie de la dentina una sal de oxalato para así formar una "capa de detritus artificial", producto de un precipitado cristalino.

El precipitado de sal de oxalato, es resistente a la humedad y a los ácidos, además ocluye los túbulos dentinarios y puede desarrollar una capa con una superficie rica en calcio y grupos carboxilatos que pueden promover una adhesión química.^{11,17,21,22,24,25}

En la mayoría de los sistemas de adhesión a dentina de la cuarta generación, se propone un principio similar. Este recurso para obtener adhesión a dentina, involucra la remoción de la capa de detritus dentinaria y promueve además la modificación del sustrato dentinario por medio de agentes ácidos.^{16,18,20,21,24}

Un aumento considerable en la resistencia de la unión, se obtuvo a través de la penetración de resinas adhesivas a la red de colágena expuesta y hacia adentro de los túbulos dentinarios, formando lo que se conoce como capa híbrida.^{13-15,22,25}

La eliminación de la capa de detritus dentinaria y la creación de una capa híbrida más fuerte, resistente y estable, puede evitar la penetración de bacterias y la permeabilidad de la dentina como consecuencia de una "eliminación" de la interfase entre el material restaurador y los agentes adhesivos.^{16,17,23-25}

Conclusiones

Después de la preparación de cavidades, la superficie dentaria, se encuentra cubierta por la capa de detritus dentinaria.

La capa de detritus dentinaria, juega un papel importante por su posición estratégica en la interfase entre el material restaurador y la matriz dentinaria.

Esta capa debe ser removida o alterada dependiendo de las necesidades requeridas por los sistemas adhesivos actuales.

La eliminación de la capa de detritus y la creación de una capa híbrida fuerte y estable, debe promover adhesión a estructura dentaria, y eliminar la penetración bacteriana y la permeabilidad dentinaria.

Bibliografía

1. Eick JD, Bowen RL, Erickson R, Cobb CM. TEM of the Smear Layer and the Dentin-adhesive interfase. *J Dent Res* 1987; 66 IADR Abstracts: 268.
2. Eick JD, Wilko RA, Anderson CH, Sorensen SE. Scanning electron microscopy of cut tooth surfaces and identification of debris by the use of electron microprobe. *J Dent Res* 1970; 49: 1359-1368.

3. Nor JE, Feigal RJ, Dennison JB, Edwards CA. Dentin Bonding: SEM comparison of the resin-dentin interfase in primary and permanent teeth. *J Dent Res* 1996; 75(6): 1396-1403.
4. Nor JE, Feigal RJ, Dennison JB, Edwards CA. SEM comparison of the dentin surface in primary and permanent teeth. *Pediatric Dentistry* 1997; 19(4): 246-252.
5. Pashley DH. Smear Layer: Physiological considerations. *Oper Dent* 1984; Supplement 3: 13-29.
6. Marshall GW, Marshall SJ, Kinney JH, Balooch M. The dentin substrate: Structure and properties related to bonding. *J of Dent* 1987; 25(6): 441-458.
7. Gwinnett AJ. Smear Layer: Morphological considerations. *Oper Dent* 1984; Supplement 3: 3-12.
8. Eick JD, Cobb CM, Chappel RP, Spencer P, Robinson SJ. The dentin surface; its influence on dentin adhesion. Part I. *Quint Int* 1991; 22: 967-977.
9. Eick JD, Robinson SJ, Cobb CM, Chappel RP, Spencer P. The dentin surface; its influence on dentin adhesion. Part II. *Quint Int* 1992; 23: 43-51.
10. Schulein TM. The smear layer on dentin. A status report of the American Journal of Dentistry. *Am J Dent* 1988; 1(6): 264-270.
11. Bowen RL, Eick JD, Henderson DA, Anderson DW. Smear Layer: Removal and bonding considerations. *Oper Dent* 1984; Supplement 3: 30-34.
12. Brannstrom M. Smear Layer: Pathological and treatment considerations. *Oper Dent* 1984; Supplement 3: 35-42.
13. Pashley DH, Pashley EL. Dentin permeability and restorative dentistry: A status report for the American Journal of Dentistry. *Am J Dent* 1991; 4: 5-9.
14. Pashley DH. Dentin Bonding: An overview of the substrate with respect to adhesive material. *J Esthet Dent* 1991; 3: 46-50.
15. Pashley DH. The effects of acid etching on the pulpo-dentin complex. *Oper Dent* 1992; 17: 229-242.
16. Setcos JC. Dentin bonding on perspective. *Am J Dent* 1988; 1: 173-175, Special Issue.
17. Gwinnett JA. The art and science of dentin bonding. Setting the stage. *Am J Dent* 1988; 1: 72. Editorial, Special Issue.
18. Eick JD. Dentin adhesives-Do they protect the dentin from acid etching? *Quintessence Int* 1986; 17: 533-544.
19. Bowen RL. Bonding agents. Reactor response. *Adv Dent Res* 1988; 2: 155-157.
20. Bowen RL, Tung MS, Blosser RL. Dentin and enamel bonding agents. *Int Dent J* 1987; 37: 158-161.
21. Eick JD. Materials for today's adhesive dentistry. *J Dent Educ* 1991; 55: 22.
22. Duke SE, Lindemuth J. Polymeric adhesion to dentin: Contrasting substrates. *Am J Dent* 1990; 3: 264-279.
23. Duke SE, Lindemuth J. Variability of clinical dentin substrates. *Am J Dent* 1991; 4: 241-246.
24. Douglas WH. Clinical status of dentin bonding agents. *J Dent* 1989; 17: 209-215.
25. Lambrechts P, Meerbeek B, Perdigão 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.

Reimpresos:

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