

COMPARACIÓN DE LA FUERZA DE UNIÓN A ESMALTE DE LOS ADHESIVOS CONVENCIONALES CON LOS AUTOGRABADORES, APLICANDO FUERZAS TENSIONALES

Amaris D.,David A., Fonseca C.,Galindo D., Navas C.[1]
Fonseca C.[2]
Bravo S.[3]

Área: Ciencias Básicas, Categoría: Pregrado

RESUMEN

Objetivo: Comparar la fuerza de unión a esmalte de un adhesivo convencional y un adhesivo autograbador ante las fuerzas tensionales.
Materiales y Métodos: El tipo de estudio utilizado experimental in Vitro. Para lo cual se utilizaron 60 superficies de dientes premolares y molares humanos, que fueron seccionados en sentido vestíbulo lingual /palatino, para crear los dos grupos experimentales. A 30 superficies vestibulares se les aplicó el adhesivo convencional y a las otras 30 superficies palatinas adhesivo de autograbado.
Resultados: Los resultados encontrados mostraron mayor fuerza de adhesión con el sistema convencional y fue estadísticamente significante.
Conclusiones: Los sistemas adhesivos convencionales continúan siendo los sistemas de elección en la consulta odontológica, porque presentan buenos resultados.

Palabras claves: Adhesión - Adhesivos - Esmalte - Fuerzas tensionales

ABSTRACT

Objective: Comparing the force of bonding to enamel of a conventional adhesive and self-etching another applying tensile forces.
Material and Methods: The study utilized was experimental in Vitro. For which 60 molars and premolars of humans , that were sectionned in direction vestibule lingual /palatine to create the two experimental groups. To 30 surfaces applied the conventional adhesive, and to the other 30 surfaces the self-etching adhesive.
Results: The results found showed greater force of bonding with the conventional system and was statistically significant.
Conclusions: The conventional adhesive systems continue being the systems of election in the dental practice because they present good results.

Keywords: Adhesion - Adhesive - Enamel – tensile forces

[1] Estudiantes IX Semestre del Colegio Odontológico Colombiano (COC). Bogotá.
[2] Asesor Científico OD. Especialista en Prostodoncia. Docente de Pregrado y Postgrado COC.
[3] Asesor Metodológico. Magíster en Epidemiología. Docente de Investigación del COC.

INTRODUCCIÓN

Entre los biomateriales restauradores estéticos que logran resultados ópticos satisfactorios, se encuentran las resinas compuestas o composites. Sin embargo, éstas no logran la deseada unión química con el tejido dentario, y es por está razón que se recurre a lograr adhesión del tipo micromecánica que se obtiene a través de las técnicas de grabado ácido y el uso de adhesivos a esmalte y a dentina.[7]

El fenómeno de adhesión es uno de los procesos que más ha revolucionado la odontología en las últimas décadas. Según Abate et al (2000)[1], es aquel mecanismo que mantiene dos o más substratos unidos (similares o diferentes), sin que se separen, lo cual se logra principalmente a través de dos mecanismos:

Químico: mediante la atracción interatómica entre dos o más substratos, a través de enlaces iónicos, covalentes y enlaces secundarios como podrían ser las fuerzas de Van der Waals, fuerzas polares, puentes de hidró-geno, quelación y fuerzas de dispersión.[1,2]

Físico: este mecanismo de adhesión también se conoce como sistema de traba mecánica, se logra a través de los efectos geométricos y estructurales entre los substratos adherentes.[3]

Yoshida (2002)[4] expone que en la actualidad la posibilidad de adhesión dental permite la reconstrucción anatómica, funcional y estética del diente donde el esmalte, la dentina y/o cemento están involucrados, lo que se explica mediante la creación o establecimiento de una traba mecánica entre el adhesivo y la estructura dental (Macrotags). La heterogeneidad estructural, la presencia de fluido dentinal, y la baja energía superficial son algunas de las particularidades que hace de este tejido un substrato adherente especial para los diferentes sistemas adhesivos.[4]

Perdigao y Lambrechts (1995)[5], argumentan que se ha comprobado, gracias a la composición homogénea del esmalte, tipo de superficie y alta energía superficial (después de la aplicación del agente acondicionador), que es posible obtener altos valores de fuerza de adhesión (30 Mpa in Vitro), siendo estos valores siempre superiores a los obtenidos en dentina, debido a las características especiales de dicho substrato. Por esta razón, siempre y cuando sea posible se debe preservar el esmalte dental durante la preparación cavitaria, aunque esté socavado.

Algunos estudios, como el reportado por Van Meerbeek et al (1998)[6], indican que los monómeros funcionales (grupos carboxílicos o fosfatos) de los sistemas autograbadores moderados (pH: +/- 2: Adhesivos 4 – Meta, Clearfil Liner Bond – Kuraray, F2000 – 3M, Imperva Bond – Shofu, One Up Bond F-Tokuyama), son capaces de interactuar molecularmente con la hidroxiapatita y establecer un enlace interatómico perdurable.

De acuerdo a Van Meerbeek et al (2000)[7], este mecanismo de adhesión es menos agresivo que aquellos que utilizan la técnica de grabado ácido convencional. Al parecer, permiten un sellado eficaz de los túbulos dentinales y márgenes cavitarios durante más tiempo (In Vitro), porque gracias a la interacción química entre la hidroxiapatita y el monómero mejora significativamente la resistencia al proceso de degradación hidrolítica del adhesivo y asegura una posición estable del mismo.[8]

Un aspecto importante a tomar en cuenta es el grosor de la capa del adhesivo que se logra obtener después de aplicar un sistema autograbador moderado, que es menor a la que se obtiene cuando se emplea un sistema adhesivo convencional.

Según Blunck (2002)[9], el grosor de la capa adhesiva es un factor secundario en los sistemas autograbadores, porque su mecanismo de adhesión principal se basa en la disolución, transformación e incorporación del smear layer como parte funcional de la zona de hibridización dentinal y en la interacción molecular entre la hidroxiapatita remanente y el monómero adhesivo.

Según Gordan y Col.[10] los sistemas autograbadores no solamente simplifican la técnica clínica, sino que también disminuyen la sensibilidad de la técnica en comparación con los sistemas convencionales. Entre otras ventajas de estos sistemas se destacan:

- La desmineralización e infiltración de resina simultánea.
- Adecuada interacción monómero – colágeno.
- Posibilidad de monodósis: permite el control de la evaporación del solvente y así mantener la composición estable del adhesivo.
- Efectivo desensibilizador dentinal.
- Menor importancia a la humedad dentinal.
- Disminución del riesgo de las infecciones cruzadas.

Algunos investigadores,[7,11,12] reportan que los adhesivos autograbadores a largo plazo, tienen deficiencias en la fuerza de adhesión que se logra en el esmalte, comparada con los sistemas adhesivos convencionales (técnica de grabado total). Aunque éste es un tema controversial en la actualidad.

Respecto a los sistemas autograbadores, Inoque et al (2000)[11] señala que su efectividad adhesiva es igual o inferior a los sistemas adhesivos convencionales, auque no existen estudios a largo plazo que garanticen una adhesión duradera, principalmente sobre esmalte, por otra parte, sugiere que con los sistemas autograbadores de última generación (Ej.: Xeno III – Dentsply, One Up Bond F - Tokuyama), se obtienen fuerzas de adhesión superiores en comparación con sistemas anteriores, aunque no existen estudios concluyentes al respecto.

Pashley et al (1998)[13], con la finalidad de mejorar la adhesión de estos sistemas al esmalte sugirieron la aplicación del adhesivo auto grabador (todo en uno), primero sobre esmalte, seguido de la dentina y luego nuevamente sobre esmalte, de esta manera el esmalte podría ser acondicionado de la manera más idónea posible y se incrementaría la fuerza de adhesión.

Inoue y col [11] en el 2000, realizaron varios estudios longitudinales donde utilizaron los adhesivos autograbadores para compómeros como medio de unión con el substrato dental. Los autores reportaron que a los tres meses el 92% de las cavidades obturadas se encontraban en condiciones óptimas, a los 6 meses más del 60% de las cavidades se habían filtrado, el 52% de las cavidades habían cambiado de color y el 72% de los pacientes refería sensibilidad al frío.

Autores [10,5,11], sugieren que el fracaso de esta clase de adhesivos se debe a su leve capacidad desmineralizante, que no crea un patrón óptimo de retención y eliminación del smear layer, por lo que, a nivel del esmalte no se forman los macrotags de resina y en la dentina, debido a la obliteración parcial o total del túbulo dentinal y la escasa hibridación del tejido, no se logra conformar una capa híbrida efectiva que garantice el sellado biológico y la homeostasis del complejo dentino - pulpar.

Van Meerbeek et al (1998)[6], señalan que la distinción entre los substratos adherentes es imperante, ya que uno de los factores requeridos para que se logre una adhesión efectiva entre dos superficies es que ambos posean una composición homogénea, ya que es obvio que el esmalte y la dentina son diferentes desde el punto de vista morfofisiológico, por lo tanto, el mecanismo de adhesión varia entre un substrato y el otro.

Al respecto se puede decir, que uno de los avances de gran importancia para obtener adhesión ha sido el de la modificación del substrato dentario, mediante el uso de soluciones ácidas preconizadas por Buonocore[15] para ser utilizadas sobre la superficie del esmalte y posteriormente la síntesis de los denominados agentes de unión. Estos efectos, permiten la posibilidad de lograr una unión de tipo adhesivo entre el substrato dentario (esmalte) y adhesivos de tipo polimétrico; a partir del pre-tratamiento del esmalte dentario con soluciones ácidas.[16]

Por lo tanto, el objetivo de éste estudio fue comparar la fuerza de unión a esmalte de un adhesivo convencional y un adhesivo autograbador aplicando fuerzas tensionales, con el propósito de determinar cual de las dos técnicas brinda una mejor adhesión al esmalte.

MATERIALES Y MÉTODOS

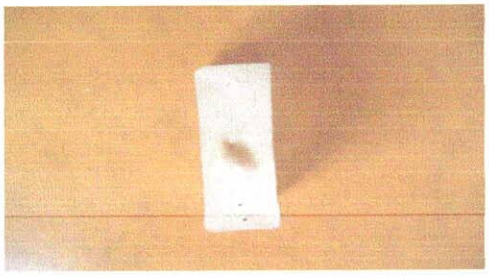
Estudio descriptivo experimental (in Vitro). La población objeto fueron molares y premolares recién extraídos por indicación clínica. La muestra fueron 60 superficies de dientes que cumplieron los siguientes criterios de inclusión: dientes posteriores clínicamente sanos y como criterios de exclusión los especimenes con líneas de fracturas, morfología atípica y con pérdida de estructura por atrición o por abrasión.

Los dientes seleccionados se almacenaron en una solución de suero fisiológico con formalina al 2% en un recipiente cerrado, con el objeto de mantener su hidratación, hasta ser utilizados en la etapa experimental.

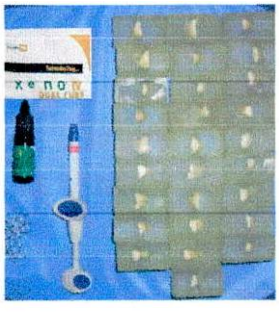
Posteriormente se realizaron los siguientes procedimientos:

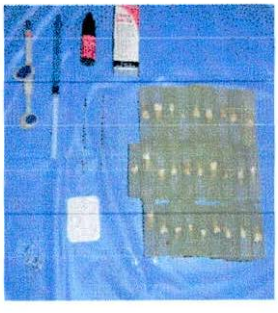
1. Los dientes recolectados que ofrecieron un área de esmalte adecuada, se seccionaron con discos de carburo, en sentido vestíbulo lingual/palatino, usando adecuada refrigeración

2. Los dientes previamente seccionados se sumergieron en posición horizontal, en las matrices de acetato con acrílico de autocurado transparente. Al terminar de polimerizar el acrílico, los cubos fueron retirados del acetato y se mantuvieron en solución salina.

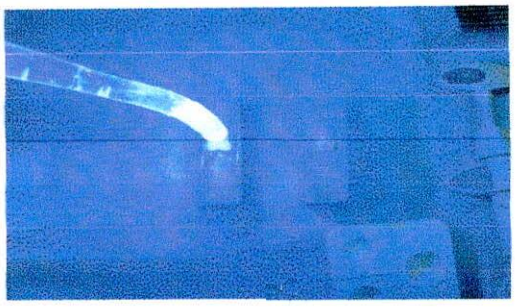


3. Posteriormente se aplicaron los adhesivos usando las especificaciones de la casa comercial DENTSPLY®, dividiendo las muestras en dos grupos (cada uno con 30 superficies) para probar los diferentes sistemas adhesivos.

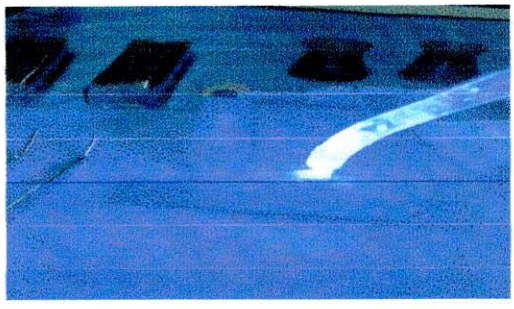




4. Al grupo A se le aplicó un desmineralizante al 34% por 15 segundos, se lavó con jeringa agua – aire por 30 segundos y luego se secó para retirar excesos de agua por 5 segundos. Posteriormente se colocó una capa de adhesivo, se aireo por 5 segundos y se fotopolimerizo por 20 segundos, con una lámpara de fotocurado Spectrum 800 de la casa Dentsply®. luego se coloco la resina en la superficie vestibular, lingual o palatina según correspondió y se fotopolimerizó a un milimetro de distancia.



5. El grupo B se colocó una capa de adhesivo autograbador, se esperó 30 segundos, se aireó por 3 segundos y fotopolimerizó por 20 segundos, luego se llevó la resina con un FP3, con una dimensión de 5mm de altura x 5 mm de largo y 5mm de ancho y se colocó sobre la superficie de esmalte y nuevamente se fotopolimerizó, con una lámpara de fotocurado Spectrum 800 de la casa Dentsply®.



6. Para poder realizar las pruebas en el laboratorio de la universidad de los Andes, se colocó una argolla metálica a cada muestra, para tomar la medida de la fuerza de adhesión con el INSTROM® (aparato universal). Y cuantificar la resistencia de los elementos a las fuerzas tensionales en: Hangares de unión, cuerpo de carga y brazo de rotación libre.

Todos los resultados obtenidos de cada espécimen, fueron registrados en el formato de recolección de datos respectivo, para realizar posteriormente el análisis de la información.

Análisis Estadístico: Los datos fueron digitados en el programa Excel de Microsoft y analizados en el programa Statistix (versión 8). Se realizó medidas de tendencia central para cada variable y se aplicó la prueba estadística t-student parerada para la comparación de medias. Se definió como valor de significancia 0.05 con un nivel de confiabilidad de un 95%.

RESULTADOS

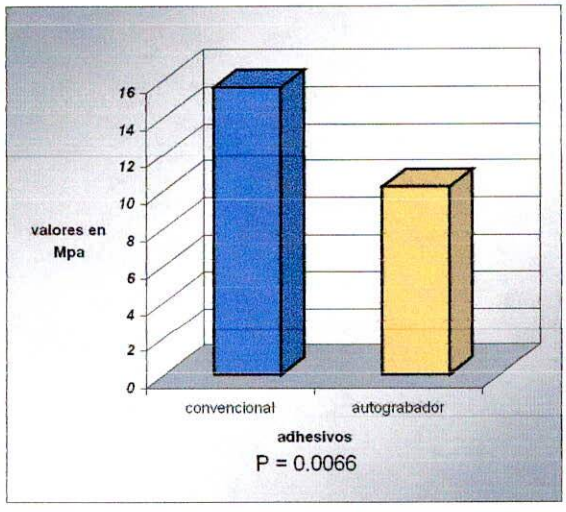
De las 60 muestras analizadas se encontró que el promedio de la fuerza de unión a esmalte de adhesivos convencionales fue mayor con el adhesivo convencional que con el autograbador. Los resultados se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 1. Comparación del promedio de la fuerza de unión a esmalte de adhesivos convencionales vs autograbadores, aplicando fuerzas tensionales.

Fuerza Adhesivo Convencional (Mpa)		***Fuerza Adhesivo Autograbador(Mpa)***	
N	30	N	30
Media	15,62	Media	10,20
SD	8,17	SD	5,02
C.V.	52,3	C.V.	49,2
Minimo	5,60	Minimo	1,35
Mediana	13,76	Mediana	9,00
Máximo	42,65	Máximo	25,66

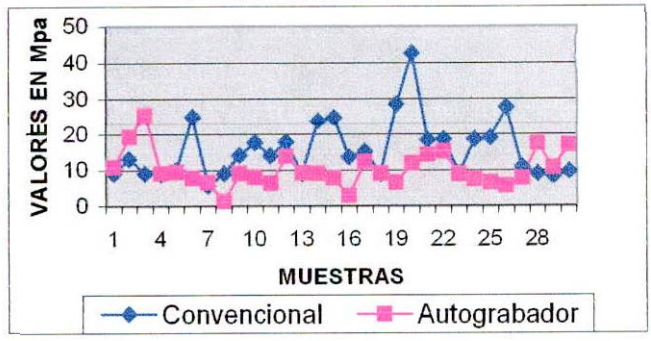
Los valores de la fuerza de adhesión al esmalte en los especimenes sometidos a la prueba, resultaron mayores en el grupo control (convencional), que en el grupo experimental (ver gráfico 1 y 2).

Gráfica 1. Promedio de fuerza de unión a esmalte de dos sistemas de adhesión, aplicando fuerzas tensionales.



Gráfica 2. Comparación de la fuerza de unión a esmalte de adhesivos convencionales con los autograbadores, aplicando fuerzas tensionales.

P= 0.02



DISCUSIÓN

Al comparar los resultados obtenidos entre los sistemas adhesivos, se encuentra que el adhesivo Convencional logró mayor resistencia a la tensión, con una diferencias significativa, con respecto al adhesivo Autograbador. Estos hallazgos concuerdan con lo expuesto por Perdigao et al (1995)[5], quienes argumentan que después de la aplicación del agente acondicionador es posible obtener altos valores de fuerza de adhesión a esmalte (30 Mpa in Vitro), por lo cuál siempre que sea posible se debe preservar la mayor cantidad de esmalte dental durante la preparación cavitaria (aunque esté socavado).

Así mismo, con lo expuesto por Inoque et al (2000)[11], quien señala que la efectividad adhesiva de los autograbados presentan igual o inferior fuerza de unión que los sistemas adhesivos convencionales, auque señala que no existen estudios a largo plazo que garanticen una adhesión duradera, principalmente sobre esmalte.

También concuerda con lo referido por autores como Jacobsen y Soderhold (1995)[12] y Van Meerbeek y col (2000)[7], quienes argumentan que los estudios (In Vitro/In vivo) sobre fuerza de adhesión de los autograbados, a largo plazo, son insuficientes y la fuerza de adhesión que se logra en el esmalte no es lo esperado, ya que es inferior a la que se obtiene con los sistemas adhesivos convencionales.

Sin embargo, autores como Pashley y col. (1998)[13] reportaron que los adhesivos autograbadores presentan mejor fuerza de unión a esmalte que los adhesivos convencionales. Esto posiblemente se

debe a que el adhesivo autograbador se aplicó, primero sobre esmalte, seguido de la dentina y luego nuevamente sobre esmalte, de esta manera el esmalte se acondiciona de la manera más idónea posible, incrementando la fuerza de adhesión.

CONCLUSIONES

Los valores obtenidos en la prueba de resistencia a la tensión mostraron diferencias significativas entre los dos sistemas adhesivos.

El Sistema Convencional presentó mejor adhesión al esmalte que el Sistema Autograbador, cuando se aplican fuerzas tensionales.

Los sistemas adhesivos convencionales continúan siendo los sistemas de elección en la consulta odontológica, porque presentan mejores resultados en los estudios; además, la técnica que se utiliza en su aplicación es una de las menos sensibles.

RECOMENDACIONES

Cada sistema adhesivo es único y tiene características especiales, por esta razón, se recomienda siempre leer las indicaciones y recomendaciones de la casa fabricante del sistema de elección para obtener los mejores resultados en cada adhesivo.

Para futuras investigaciones, se sugiere realizar estudios comparando otros sistemas adhesivos, con diferentes grosores de capas del material; para evaluar si el comportamiento es similar a lo obtenido en este estudio.

REFERENCIAS

1. Abate P, Bertacchini S, Machi R. Adhesion of compomer to dental structures. Quintessence International. 2000; 28 (8): 509 – 512.

2. Van Meerbeek B, Braem M, Vanherle G. Morphological characterization of the interface between resin and sclerotic dentin. Journal of Dentistry. 1994; 22 (3): 141-146

3. Abate P, Rodríguez V, Machi R. Evaporation of solvent in one bottle adhesive. Journal of Dentistry. 2000; 2 (6): 437 – 440

4. Yoshida Y, Van Meebeek B, Vanherle G, Wakasa K. Evidence of chemical bonding at biomaterial hard tissue interfaces. Journal of Dental Research. 2002; 79 (2): 709 – 714

5. Perdigao J, Lambrechts P, Van Meerbeek B, Vanherle G. Field emission SEM comparison of four post fixation drying techniques for human dentin. Journal of Biomedical Materials Research. 1995; 29 (9): 1111 – 1120

6. VAN Meerbeek B, Yoshida Y, Vanherle G. Mechanisms of bonding of a resin modified glass ionomer adhesive to dentin. Journal of Dental Research. 1998; 77: 911

7. VAN Meerbeek B, Yoshida, Inoue S, Vargas M, Vanherle G. Bonding mechanism and microtensile bond strength of 4 – Met based self etching adhesive. Journal of Dental Research. 2000; 79: 249

8. Sano H, Takatsu T, Pashley D. Nanoleakage: Leakage with in the hybrid layer. Operative Dentistry. 1995; 20 (1): 18 – 25

9. Blunck U. Adhesives: Principles and state of art. En: The silent revolution in dentistry. Carol Stream. Quintessence Publishing. 2002. p. 29 – 44.

10. Gordan V, Vargas M, Cobb D. Evaluation of acidic primers in microleakage of class V composite resin restorations. Operative Dentistry. 1998; 23 (5): 244 – 249.

11. Inoue S, Vargas M, Van Meerbeek B, Yoshida Y. Adhesion mechanism of self etching adhesives. En: Advanced Adhesive Dentistry. 3º International Kuraray Symposium. 2000; pp. 131 – 148

12. Jacobsen T, Soderhold K. Some effects of water on dentin bonding. Dental Materials. 1995; 11 (2): 132 – 136.

13. Pashley D, Carvalho R. Dentine permeability and dentin adhesion. Review Journal of Dentistry. 1998; 25 (5): 355 – 372

14. Perdigao J. López M. Dentin bonding: question for the new millennium. Journal of Adhesive Dentistry. 1999; 1(3): 191 – 209

15. kemp C, Davidson C. Complete marginal seal of class V composite restorations effect by increased flexibility. Journal of Dental Research. 1990; 69 (6): 1240 – 1243

16. Tay F, Gwinnett A, Wei S. Resin permeation into acid conditioned, moist and dry dentin: A paradigm using water free adhesive primers. Journal of Dental Research. 1996; 12 (4): 236 – 244