

## Revista Odontológica Mexicana

Volumen **8**  
Volume

Número **4**  
Number

Diciembre **2004**  
December

*Artículo:*

Fuerza de retención al esmalte con adhesivos usados en ortodoncia, utilizando dos tipos de base de brackets (estudio comparativo *in vitro*)

Derechos reservados, Copyright © 2004:  
Facultad de Odontología, UNAM

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](#)



## Fuerza de retención al esmalte con adhesivos usados en ortodoncia, utilizando dos tipos de base de brackets (estudio comparativo *in vitro*)

Sandra López Fernández,\* Jorge M Palma Calero,<sup>§</sup> Jorge Guerrero Ibarra,<sup>§</sup> Mauricio Ballesteros Lozano,<sup>||</sup> Haroldo Elorza Pérez<sup>¶</sup>

### RESUMEN

Recientemente nuevos adhesivos dentales han sido desarrollados para reducir el tiempo y simplificar la técnica de bondeado. El propósito de este estudio fue evaluar la fuerza de retención lograda después de aplicar diferentes métodos de adhesión a esmalte con dos tipos de base de brackets (Gemini [malla] / Minidinalock [rieler]). Se utilizaron 40 muestras experimentales (premolares) divididas en 2 grupos de 20 muestras cada uno, los cuales fueron tratados con adhesivo de un solo paso (SEP TRANSBOND PLUS) y adhesivo convencional (TRANSBOND MIP) de la casa 3M UNITEK. Las muestras fueron sometidas a fuerzas tangenciales en la máquina universal Instron con una velocidad de 1.0 mm/min y así determinar la fuerza requerida para el desprendimiento de los brackets. Después de haber realizado el análisis estadístico ANOVA  $F(4,10) = 4.921$ ,  $P = 0.006$  y la prueba de Dunnett se concluye que el adhesivo convencional Transbond MIP con malla (grupo control) presentó diferencias estadísticamente significativas con el adhesivo de un solo paso Transbond PLUS con rielera en la fuerza de retención lograda al esmalte.

### ABSTRACT

New dental adhesives are being developed constantly to reduce time, and to simplify the bonding technique. The aim of this study was to evaluate the strength obtained after applying different adhesive methods to the enamel with two types of mechanical interlock bases metal brackets (Gemini [mesh] / Minidinalock [rail]). Forty experimental samples (premolars) were used and divided into two groups of 20. The first was treated with self etching primer (SEP Transbond Plus) and the second with conventional adhesive (Transbond MIP) from 3M UNITEK company. The samples were exposed to tangential forces in the universal Instron machine at a crosshead speed of 1.0 mm/min in order to determine the force of detachment brackets. After carrying out the statistical analysis one way ANOVA  $F(4,10) = 4.921$ ,  $P = 0.006$  and the Dunnett test concluded that conventional adhesive Transbond MIP with mesh (control group) and one step adhesive with rail showed statistically significant difference in the shear bond strength obtained to enamel.

**Palabras clave:** Fuerza de retención, adhesión, adhesivo, fuerzas tangenciales, base del bracket.

**Key words:** Shear bond strength, adhesion, adhesive, tangential forces, bracket bases.

### INTRODUCCIÓN

Desde hace más de 25 años los brackets se unen directamente al esmalte en lugar de ser soldados a bandas y para ello, el procedimiento básico fue propuesto en 1955 por Buonocore<sup>1</sup> atacar la superficie del esmalte con un ácido para provocar microporosidades que permitan la retención mecánica del medio de fijación. En la actualidad el procedimiento sigue siendo básicamente el mismo; las modificaciones sustanciales se han hecho en el polímero de fijación y en el tipo de brackets. En cuanto al polímero de fijación, disponemos en la actualidad de polímeros que curan por dos vías (duales) y mejor aún, de polímeros afines al agua. Más recientemente han aparecido en el mercado sistemas de adhesión que requieren para su uso únicamente de un paso: colocarlos.

Cuando dos sustancias están en contacto íntimo, las moléculas de una se adhieren o se insertan en las moléculas de la otra. Esta fuerza se denomina adhesión cuando moléculas diferentes se atraen. El mate-

\* Alumna de la Especialidad de Ortodoncia de la División de Estudios de Posgrado e Investigación de la Facultad de Odontología de la UNAM.

§ Profesores del Laboratorio de Materiales Dentales de la División de Estudios de Posgrado e Investigación de la Facultad de Odontología de la UNAM.

|| Profesor de la Especialidad de Ortodoncia de la División de Estudios de Posgrado e Investigación de la Facultad de Odontología de la UNAM.

¶ Profesor de la División de Estudios de Posgrado e Investigación de la Facultad de Odontología de la UNAM.

rial o película que se agrega para producir adhesión se llama adhesivo. Así, aunque en un sentido amplio la adhesión es simplemente la inserción a la superficie: por lo regular, se califica según la especificidad con la que en el fenómeno interviene un tipo de atracción intermolecular entre el adhesivo y el adherente.<sup>2</sup>

Los sistemas adhesivos están continuamente evolucionando para simplificar los pasos en los procesos de bondeado. Los diferentes sistemas adhesivos son clínicamente aplicados en dos, tres o más pasos, dependiendo de la combinación o aplicación separada del primer y la resina adhesiva después de acondicionar la dentina o el esmalte.<sup>3</sup>

Para conseguir una unión adecuada al esmalte se necesita una superficie grabada seca que debe mantenerse aislada de la humedad y de las mucoproteínas salivales. Se ha podido confirmar que la unión al esmalte grabado con ácido representa el principal medio de retención. También se ha comprobado que los adhesivos dentinarios dan buenos resultados sobre el esmalte, lo que evitaría tener que utilizar dos adhesivos diferentes.<sup>4</sup>

Varios factores influyen en la fuerza de retención de los brackets sobre el diente incluyendo la naturaleza de la superficie del esmalte, los procedimientos de acondicionamiento del esmalte, el tipo de adhesivo usado y la forma y diseño de la base del bracket.

Existen tres tipos de base de brackets comercialmente disponibles: malla, base integral con canales y bases micrograbadas. La base de malla es generalmente hecha por laminación de una fina malla. El cuerpo del bracket y la base son unidos con un punto de soldadura, que posteriormente es pulido con una pasta abrasiva. La primera base integral disponible fue dynalock (3M UNITEK) en la cual la retención es proporcionada por canales horizontales abiertos en los extremos mesial y distal con un diseño acanalado corriendo verticalmente sobre la superficie de la base. Y la base que ya viene con el adhesivo integrado que están disponibles tanto en brackets metálicos como en brackets cerámicos.<sup>5</sup>

Recientemente, algunos fabricantes han ofertado sistemas de adhesión de un solo paso para usarlos en ortodoncia.

Nos propusimos verificar la eficacia de esa modalidad en un estudio comparativo con un sistema tradicional (grabado, colocación de primer y colocación de resina).

Dada la constante aparición de nuevos sistemas adhesivos es importante corroborar los estudios previos, para poder emplear los nuevos adhesivos y reducir el tiempo de trabajo que se emplea en la colocación de brackets.

## MÉTODO

Se utilizaron 40 premolares humanos recién extraídos por motivos ortodóncicos, los cuales estaban libres de caries y sin defectos estructurales en la cara vestibular. La superficie vestibular de las muestras fue tratada puliendo la superficie con una pasta libre de flúor usando copa de hule y pieza de baja velocidad por 5 segundos. Se enjuagaron con agua corriente por 10 segundos y se secaron las superficies con aire a presión durante 5 segundos.

Las muestras se dividieron en dos grupos de 20 muestras cada uno y se subdividieron en grupos de 10 muestras por cada grupo:

Al grupo I se le colocó el SEP Transbond Plus (*Figura 1*) una vez mezclado el ácido grabador y el primer por 3 segundos, se colocó sobre la superficie vestibular y se le aplicó aire por 3 segundos.

Al grupo II se le colocó ácido ortofosfórico al 37% de la casa 3M por 15 segundos, se enjuagó con agua-spray por 10 segundos y se secó aplicándole aire a una distancia aproximada de 3 cm. Posteriormente se aplicó el Transbond MIP (*Figura 2*) tolerante a la humedad en la cara vestibular y se aplicó aire por 3 segundos para su dispersión sobre la superficie.



**Figura 1.** Adhesivo de un paso SEP Transbond Plus.



**Figura 2.** Adhesivo convencional Transbond MIP.

A su vez, cada grupo se subdividió en 2 grupos de 10 muestras cada uno para colocar 10 brackets cuya base era de malla 100 (Gemini) y 10 brackets cuya base era de rielera (Minidinalock) (Figuras 3 y 4).

A cada una de las muestras se les colocó un bracket al centro de la corona (Andrews, 1976) con unas pinzas para colocar brackets (Ormco) y en la base del bracket se colocó la resina compuesta Transbond XT de la casa 3M siguiendo las indicaciones del fabricante, se presionó el bracket contra la superficie y se eliminó el excedente de material con ayuda de un explorador. La fotopolimerización se llevó a cabo con una lámpara 3M 2500 directamente por 10 segundos en la parte mesial y otros 10 segundos por la parte distal de cada bracket.

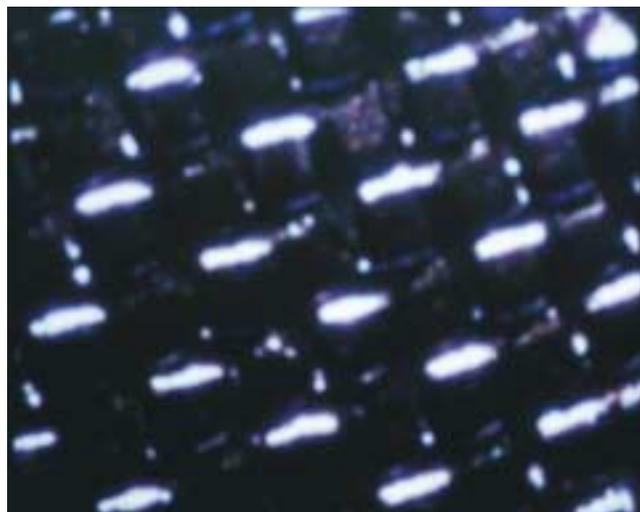


Figura 3. Base de malla 100 (Gemini).

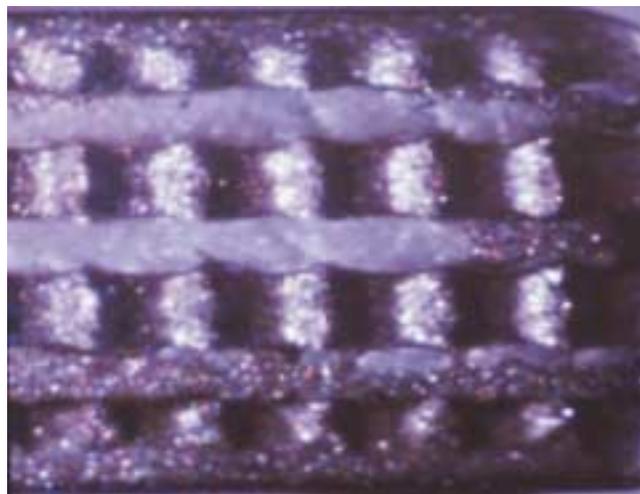


Figura 4. Base de rielera (Minidinalock).

Las muestras fueron montadas en resina acrílica autopolimerizable dejando descubierta la cara vestibular de la muestra y fueron almacenadas en contenedores de vidrio con agua bidestilada en un ambientador a 37°C (Hanau) durante 48 horas y posteriormente fueron sometidas a fuerzas tangenciales en la máquina universal Instron a una velocidad de carga de 1.0 mm/min (Figura 5).

Los datos obtenidos fueron analizados estadísticamente.

## RESULTADOS

Los resultados se llevaron a cabo con el análisis de ANOVA, el cual muestra  $F(4,10) = 4.921$ ,  $P = 0.006$ .

Los resultados de la fuerza de retención de los diferentes adhesivos se presentan en el cuadro 1. Las unidades son en megapascales. Se muestra en el cuadro que el adhesivo de un solo paso Transbond PLUS con malla fue el que presentó el valor promedio mayor de resistencia a la carga con 7.65 MPa

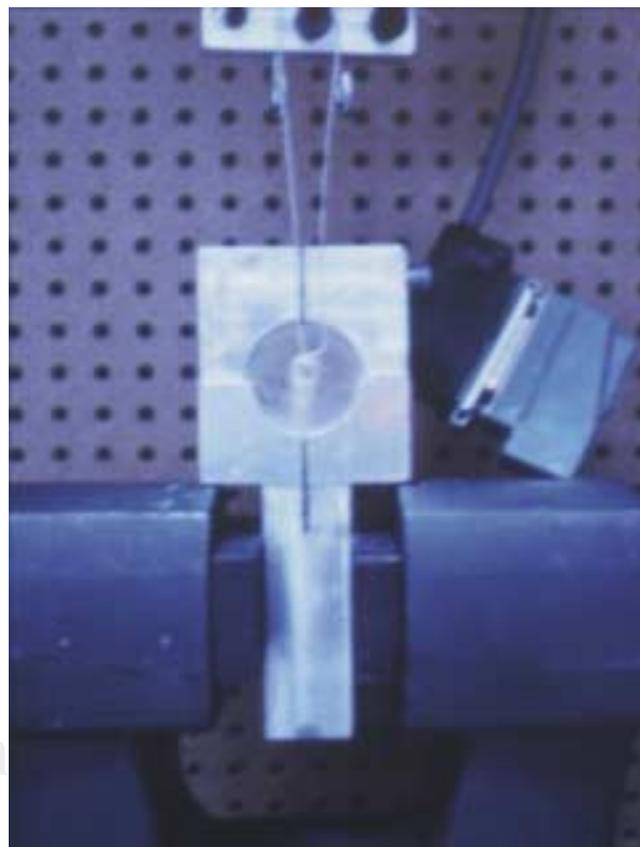


Figura 5. Muestra recibiendo carga en la máquina de pruebas Instron.

**Cuadro I.** Valores promedio y su variación de los diferentes tipos adhesivos y la superficie del bracket. Facultad de Odontología UNAM. 2002

Grupo	Promedio (MPa)	Desviación estándar
Self Etching primer con malla	7.656	2.838
Transbond MIP con malla	6.955	2.066
Transbond MIP con rielera	6.097	1.111
Self Etching primer con rielera	4.327	1.797

Fuente: Primaria.

con una desviación estándar de 2.83 seguido del adhesivo convencional Transbond Plus con malla (grupo control) con un valor promedio de  $6.95 \pm 2.06$  MPa. Con una menor fuerza de retención fue el adhesivo convencional con rielera con una media de  $6.09 \pm 1.11$  MPa y el que presentó el valor más bajo fue el adhesivo de un solo paso con rielera con una media de  $4.32 \pm 1.79$  MPa.

Posteriormente se comparó el grupo control (adhesivo convencional con malla) con los otros tres grupos, utilizando la prueba de Dunnett y únicamente se encontró diferencia estadísticamente significativa ( $\alpha = 0.05$ ) contra el grupo del adhesivo de un solo paso con rielera.

## DISCUSIÓN

La técnica de retener resina a esmalte grabado se usa en odontología desde los 60. El procedimiento creado en los 50 por Buonocore ha dado buenos resultados clínicos desde entonces.

El procedimiento fue introducido en ortodoncia para la fijación de brackets en los 70 y desde entonces, se usa en la especialidad con aceptable éxito.

El procedimiento tradicional involucra varios pasos que van desde el grabado del esmalte, eliminación del ácido mediante enjuague, hasta la colocación de resina líquida en la zona grabada y resina con material de carga y más viscosa sobre el bracket.

A finales de los 90 aparecieron en el mercado sistemas de adhesión llamados de "un solo paso" que incluyen en un solo frasco, el ácido grabador y la resina de unión (primer). Las pruebas de resistencia al desalojo, han demostrado que la unión lograda con este sistema, puede ser de menor o similar fuerza que la mostrada por los sistemas multipasos.

Bishara<sup>6</sup> S; Gordan V; VonWald L; Jakobsen J (1999), realizaron un estudio similar, pero con tres grupos que incluyeron fijación tradicional, fijación me-

dante grabado y colocación de ionómero de vidrio y resina más adhesivo de un solo paso. Los resultados del estudio demuestran menor resistencia para el sistema de un solo paso (2.8 MPa contra 6.5 para ionómero y 10.4 para resina y sistema multipasos).

Estos resultados, no coinciden con los obtenidos por nosotros. En este estudio, las cifras reportadas para brackets unidos a esmalte grabado con el método convencional fueron similares a los obtenidos con esmalte tratado con adhesivo de un solo paso sólo cuando se usa una base de bracket con malla.

En otro estudio Bishara<sup>7</sup> y colaboradores (1998) evaluaron los efectos sobre la fuerza de retención y el momento de la fractura entre el bracket y el adhesivo. Utilizaron dientes humanos de reciente extracción y la superficie vestibular fue tratada (grupo I con ácido fosfórico al 37%, grupo II con ácido maleico al 10%, grupo III con autograbador colocado por 30 segundos sobre el esmalte y utilizando una resina compuesta con microrrelleno (partícula pequeña) (10%) Clearfil y el grupo IV fue tratado con autograbador y una resina compuesta con macrorrelleno (partícula grande) (77%) (Panavia 21). Los resultados mostraron que el uso de autograbadores para el bondeado de brackets al esmalte pueden proveer una fuerza de retención clínicamente aceptable  $10.4 \pm 4.4$  MPa cuando se usan con una resina compuesta con macrorrelleno. Y cuando el esmalte es acondicionado con el ácido fosfórico o maleico y una resina con microrrelleno la fuerza de retención es más baja  $5.9 \pm 5.6$  MPa.

Los resultados obtenidos en este estudio, son comparables a los obtenidos en nuestra investigación ya que tenemos valores altos para el adhesivo de un solo paso siempre y cuando la base del bracket utilizada sea de malla  $7.65 \pm 2.83$  MPa.

Bergeron<sup>8</sup> C, Vargas M, Gelinas P, Van Meerbeek B (2000), estudiaron la efectividad de autograbadores sobre el esmalte y usaron un grupo control (método convencional) y reconoce que los adhesivos con autograbado ofrecen como principal ventaja, la reducción del tiempo requerido para realizar el procedimiento. Sus resultados (tres autograbadores con menor fuerza de retención que el convencional, y tres con mayor) muestran conductas similares a los encontrados en otros estudios, incluyendo al nuestro: la fijación de brackets a esmalte acondicionado con ataque ácido previo y ataque ácido simultáneo a la aplicación del primer adhesivo proporcionaron fuerza de retención similar y las diferencias mostradas, seguramente obedecen a variables de manipulación más que a la calidad del procedimiento empleado.

En este estudio, las cifras comparativas entre métodos, arrojó una diferencia significativa entre la

base de brackets con malla utilizando el método convencional contra la base de brackets con rielera y utilizando el método de autograbado.

Rueggeberg<sup>9</sup> F, Fortson W, Mettenburg D (2000), compararon la fuerza de retención de brackets utilizando un tratamiento convencional y un nuevo sistema de adhesión de autograbado. Utilizaron incisivos de bovino y el esmalte fue tratado con: grupo I tratamiento convencional (ácido grabador, enjuague, secado y colocación de la resina para el bondeado sobre el bracket; en el grupo II se utilizó el autograbador con 15 segundos de aplicación sobre el esmalte y secado y posteriormente la colocación de la resina sobre el bracket y con el grupo III se grabó la superficie con ácido fosfórico, enjuague, secado y aplicación de autograbador, así como la colocación de la resina sobre el bracket. Los resultados no mostraron diferencias significativas entre los tres grupos.

Estos resultados que comparados con los nuestros muestran una similitud en cuanto al uso de los adhesivos siempre y cuando sean bien manipulados y se use una base de bracket con malla. Además que el uso de autograbadores puede disminuir significativamente el tiempo de colocación de los brackets mientras proveen una adhesión equivalente comparada con los adhesivos convencionales.

### CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos, indican que la fuerza de retención lograda con ambos métodos es muy parecida siempre y cuando se use una base de bracket con malla y que las diferencias que pueden surgir se deben más a variables en la manipulación que a los métodos en sí.

Ambos tipos de bases de brackets fueron probados con los dos métodos motivo del estudio y confirmamos lo ya sabido, la resina unida a malla se retiene con mayor fuerza que la unida a rielera.

### REFERENCIAS

1. Inagaki A, Chigira H, Itoh K, Wakumoto S. Effects of self-etching primers on dentin. *Dent Mater* 1989; 5: 403-7.
2. Phillips R. La ciencia de los materiales dentales de Skinner. Novena ed. México: Ed. Interamericana McGraw-Hill; 1993: 22-7, 240-6.
3. Roulet JF. *Adhesion. The silent revolution in dentistry*. Germany: Quintessence Books; 2000: 39-41.
4. Craig R. *Materiales de odontología restauradora*. 10ª Ed. Madrid: Ed. Harcourt Brace; 1998: 256-60.
5. Sunna R. An *ex vivo* investigation into the bond strength of orthodontic brackets and adhesive systems. *Brit J Ortho* 1999; 26: 47-50.
6. Bishara S, Gordan V, VonWald L, Jakobsen J. Shear bond strength of composite, glass ionomer, and acidic primer adhesive systems. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1999; 115: 24-8.
7. Bishara S, Gordan V, VonWald L, Olson M. Effect of an acidic primer on shear bond strength of orthodontic brackets. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1998; 114: 243-7.
8. Bergeron C, Vargas M, Gelinis P, Van Meerbeek B. Bond strength of self-etching adhesives to enamel. *J Dent Res* 2000; 79: 442
9. Rueggeberg F, Fortson W, Mettenburg D. Orthodontic Bracket Retention strength using a self-etching resin primer. *J Dent Res* 2000; 79: 282.
10. Elorza H. Estadística para las ciencias sociales y del comportamiento. 2ª Ed. México: Oxford University Press, 2000: 445-71.

Dirección para correspondencia:

**Jorge Mario Palma Calero**

Secretaría Auxiliar.

Facultad de Odontología, UNAM

Tel: 5623-2203

Correo electrónico: jmpalmac@hotmail.com