

## Revista Odontológica Mexicana

Volumen **8**  
Volume

Número **1-2**  
Number

Enero-Junio **2004**  
January-June

*Artículo:*

Estudio comparativo de la fuerza de adhesión de brackets policristalinos de adhesión química y monocristalinos de adhesión mecánica

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](#)



Medigraphic.com



## Estudio comparativo de la fuerza de adhesión de brackets policristalinos de adhesión química y monocristalinos de adhesión mecánica

Ignacio Ávalos Espinosa,\* Mario Katagiri Katagiri,† Jorge Guerrero Ibarra‡

### RESUMEN

Con la introducción de los primeros brackets cerámicos en 1986, se obtuvieron grandes beneficios estéticos, pero se presentó un problema; la fuerza de adhesión que proveían estos brackets al esmalte, era excesiva y en ocasiones provocaba fracturas durante su remoción. Con el tiempo se han creado mecanismos de retención mecánica en la base del bracket, que disminuyen las fuerzas de adhesión reduciendo así la posibilidad de daño al esmalte. El propósito del presente estudio, fue comparar si las fuerzas de adhesión de brackets policristalinos adheridos químicamente, son similares a las que presentan los brackets monocristalinos adheridos mecánicamente. Todos los brackets fueron cementados con resina fotocurable Transbond MIP siguiendo las instrucciones del fabricante utilizando un grupo control con brackets metálicos. Todas las muestras se sometieron a fuerzas tangenciales en máquina de pruebas INSTRON a 1 mm/min, los resultados fueron analizados con ANOVA de una vía con una significancia de ( $p < 0.01$ ) demostrando que los brackets adheridos químicamente rebasaron las fuerzas de adhesión en comparación a las presentadas por los grupos adheridos mecánicamente. Por lo anterior, se debe considerar la utilización de brackets con sistema de adhesión únicamente química, pues al hacerlo, aumentamos las posibilidades de dañar al esmalte durante la remoción de los brackets.

**Palabras clave:** Fuerza de adhesión, brackets cerámicos, remoción de brackets, adhesión química, adhesión mecánica.

**Key words:** Adhesive strength, ceramic brackets, debonding, chemically adhesion, mechanics adhesion.

### ABSTRACT

With the introduction of the first ceramic brackets in 1986, aesthetic benefits were obtained; but a problem showed up when the adhesive strength that provided these brackets to the enamel was excessive and caused fractures during debonding. Through time, retention mechanisms in the base of the brackets have been created to decrease the adhesive strength, reducing that way enamel damages. The purpose of this study was to compare if the shear bond strengths of the polycrystalline brackets with chemically adhesion are similar to the monocrystalline brackets with mechanically adhesion. All brackets were bonded with Transbond MIP resin following manufactured instructions and using a control group with metallic brackets. All the samples were tested under tangential forces in the Instron machine 1 mm/min; all the results were analyzed with ANOVA of one way with a significance of ( $p < 0.01$ ) this demonstrate that brackets with chemical adhesion exceeded the adhesive support in comparison with mechanically adhesion group. It may be considered the use of chemical adhesive brackets as we apply this use we increase enamel damages during debonding.

### INTRODUCCIÓN

En los últimos años, los ortodoncistas han buscado brackets más estéticos que satisfagan los deseos del paciente de mejorar su apariencia durante los tratamientos de ortodoncia.<sup>1</sup> Los brackets cerámicos, son fabricados con diversas técnicas y distintos materiales entre los que se encuentran piedras preciosas, cristales, mezclas de componentes cerámicos y óxidos metálicos.<sup>2</sup>

Michael L Swartz es el pionero en estudiar y clasificar los brackets cerámicos en dos tipos, el primero constituido por brackets policristalinos que se componen de partículas de óxido de aluminio irregulares fusionadas a temperaturas de 1,800°C y en el segun-

do grupo, están los brackets monocristalinos, que se componen en su mayoría de los mismos materiales, pero su proceso de fabricación es más especializado, estos materiales se fusionan a temperaturas de 2,400°C pero a diferencia de los policristalinos su aatemperamiento se da en un medio controlado para formar finalmente un solo cristal de óxido de alumi-

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

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

‡ Profesor de Materiales Dentales. División de Estudios de Posgrado e Investigación, Facultad de Odontología UNAM.

nio, dando como resultado una apariencia de cristal traslúcido.<sup>2</sup>

En un principio, los brackets cerámicos se recomendaban únicamente en tratamientos sin extracciones, puesto que el estrés provocado por el arco al slot del bracket durante los movimientos ortodónticos, producía en ocasiones fractura del mismo; con el tiempo, se han creado mecanismos para disminuir este riesgo, entre los que se encuentran slot metálico, que aunado a nuevos materiales y técnicas ortodónticas, disminuyen el riesgo de fractura del bracket.<sup>3</sup> La mayoría de los brackets cerámicos que fueron introducidos inicialmente, usaban alguna forma de adhesión química, entre las que destaca el silano, que se utiliza, para crear una adhesión entre resina y base del bracket. Posteriormente se añadió a la base, vidrio silanizado que permitía así una adhesión combinada.<sup>3-5</sup>

Existen también brackets, que utilizan en su base indentaciones o algún tipo de retención únicamente mecánicas.<sup>6,7</sup>

Los brackets de adhesión únicamente química, provocan un aumento en la incidencia de fracturas al esmalte durante los procesos de remoción del bracket.<sup>6-13</sup> Para reducir la fuerza de adhesión de los brackets cerámicos, se crea el sistema Transcend 2000, que utiliza únicamente retención mecánica provista por esferas de cristal (zirconia) fusionadas en la base del bracket, favoreciendo así, la fractura en la interfase bracket adhesivo, teniendo como consecuencia, una conservación del esmalte.<sup>1,5,6</sup>

El objetivo del estudio es comparar la fuerza de adhesión que tienen los brackets policristalinos adheridos químicamente con la que presentan los brackets monocristalinos adheridos mecánicamente.

## MÉTODOS

En el presente estudio experimental *in vitro*, se emplearon 75 primeros premolares humanos sanos, extraídos con fines de tratamiento ortodóntico, sin caries ni alteraciones en su cara vestibular; durante la recolección, se mantuvieron en agua bidestilada a 5°C.

Previo al cementado de los brackets, se realizó en cada diente una profilaxis con pasta libre de flúor durante 15 seg. con la ayuda de un cepillo profiláctico y pieza de baja velocidad, se lavaron con jeringa triple durante 10 segundos y se secaron con aire durante 5 seg.

La muestra se dividió en tres grupos de 25 premolares cada uno:

1. En el grupo (a), se cementaron brackets policristalinos Roth .022 Fascination (Dentaurum) con sistema de adhesión química provista por el agente silano.
2. En el grupo (b), se cementaron brackets monocristalinos Roth .022 Inspire (ORMCO) con sistema de adhesión mecánica provista por esferas de zirconia.
3. En el grupo (c), se cementaron brackets metálicos Roth .022 mini dyna-lock (3M) con adhesión mecánica (Rielera).

Todos los especímenes se grabaron con ácido ortofosfórico al 37% Scotchbond 3M siguiendo las instrucciones del fabricante, posteriormente fueron cementados con la resina de fotocurado Transbond MIP de 3M siguiendo las instrucciones del fabricante; el cementado de los brackets fue realizado por un solo operador; éstos se colocaron a 4 mm del borde incisal de la cúspide vestibular con la ayuda del posicionador de brackets (Alexander Gauge, Ormco) fotopolimerizando con la lámpara Kulzer Translux EC a una distancia de 1 a 2 mm durante 15 segundos. Cada una de las muestras se colocaron en anillos de aluminio de una pulgada de diámetro con una guía de colocación que sujetaba al bracket para mantener una misma posición; posteriormente fueron embebidos en acrílico autopolimerizable respetando la cara vestibular del diente; se sumergieron en agua bidestilada durante 24 h.

Finalmente fueron sometidas a fuerzas tangenciales en la máquina universal de pruebas mecánicas Instron a una velocidad de carga de 1 mm/min para determinar la fuerza de adhesión. Los datos obtenidos en la máquina Instron de la fuerza de adhesión de cada muestra fueron colocados en tablas para su análisis estadístico, y así obtener un promedio de desprendimiento y desviación estándar de cada grupo del estudio.

## RESULTADOS

Los resultados fueron analizados en el paquete de cómputo sigma state aplicando ANOVA de una vía, con una significancia de ( $p < 0.01$ ) dando como resultado que en los brackets monocristalinos de adhesión mecánica, se obtuvieron fuerzas de adhesión ligeramente mayores a las del grupo control teniendo como promedio de desprendimiento 16.494 MPa en comparación al grupo de brackets metálicos que presentó un promedio de desprendimiento de 11.94 dando ( $p > 0.01$ ) lo que no fue estadísticamente significativo.

En los brackets policristalinos de adhesión química, se observó un aumento considerable en la fuerza de adhesión con respecto a la presentada por los otros dos grupos; su promedio de desprendimiento fue de 24.809 MPa dando una significancia de ( $p < 0.01$ ), por lo que las diferencias en los promedios de fuerzas de adhesión fueron estadísticamente significativas (*Cuadro I*).

**Cuadro I.** Fuerza de desprendimiento de los diferentes grupos de brackets.

Grupos	Promedio de desprendimiento (MPa)	Desviación estándar
Policristalinos con adhesión química	24.80	9.99
Monocristalinos con adhesión mecánica	16.49	4.96
Metálicos	11.94	4.04

Fuente: Directa

### DISCUSIÓN

Los hallazgos obtenidos en el presente estudio, coinciden con los presentados por otros autores<sup>2-5</sup> probando que la fuerza de adhesión que tienen los brackets adheridos químicamente pueden provocar daño al esmalte durante su remoción, ya que la fuerza necesaria para desprender un bracket de adhesión química en comparación a la presentada por los brackets metálicos es de más del 100%.

En lo que respecta a las afirmaciones de Swartz en el 2001,<sup>3</sup> se coincidió que los brackets monocristalinos con adhesión mecánica, tienen mejores características en este aspecto, ya que la fuerza necesaria para lograr el desprendimiento de estos brackets en comparación a la presentada por los brackets metálicos, es muy similar este comportamiento, se le atribuye a su sistema de retención a base de microesferas de cristal, que al ser expuestas a fuerzas excesivas pueden fracturarse antes de dañar el esmalte.

No hubo coincidencia con Ghafari,<sup>5</sup> el cual menciona que los brackets cerámicos producen fuerzas de adhesión mucho mayores a las que tienen los brackets metálicos, en el presente estudio, se demostró que los brackets cerámicos que cuentan con adhesión mecánica, no sobrepasan considerablemente la fuerza de adhesión en comparación a la que presentan los brackets metálicos.

### CONCLUSIONES

- Los brackets policristalinos adheridos químicamente, mostraron promedios de adhesión compa-

rativamente mayores a los presentados por los grupos adheridos mecánicamente.

- Los brackets monocristalinos con sistema de adhesión mecánica se comportaron similares a los presentados por el grupo control (brackets metálicos), por lo que pueden ser utilizados sin riesgo de daño al esmalte.
- Se demostró que los brackets cementados por medio de retención mecánica ya sean cerámicos o metálicos, mantienen muy cerca los promedios de fuerza de adhesión.

### REFERENCIAS

1. Trace S. Ceramic brackets. *Clin Impressions* 2001; 10(2) Upland, California: Available URL: <http://www.ormco.com>
2. Swartz M. Ceramic brackets. *J Clin Orthod* 1998: 82-8.
3. Odeggard J. Debonding ceramic brackets. *J Clin Orthod* 1989: 632-5.
4. Storm E. Debonding ceramic brackets. *J Clin Orthod* 1990: 91-4.
5. Ghafari J, Skanchy T, Mante F. Shear bond strengths of two ceramic brackets. *J Clin Orthod* 1992: 491-3.
6. Swartz M. A history lesson inspire sapphire brackets. *Clin Impressions* 2001; 10(3): Available URL: <http://www.ormco.com>
7. Dischinger T. Technique clinic debonding ceramic bracket. *J Clin Orthod* 1990: 321-2.
8. Holt M, Nada R, Duncanson M. Fracture resistance of ceramic brackets during arch wire torsion. *Am J Orthod Dent Orthop* 1991: 287-93.
9. Gunn S, Powers J. Strength of ceramic brackets in shear and torsion tests. *J Clin Orthod* 1991: 355-8.
10. Phillips HW. The advent of ceramics editors corner. *J Clin Orthod* 1998: 69-70.
11. Merril S, Oesterie L, Hermesch C. Ceramic bracket bonding: A comparison of shear, tensil and torsional bond strengths of ceramic brackets. *Am J Orthod Dent Orthop* 1994: 290-7.
12. Lindauer S, Macon R, Browning H, Rubenstein L, Isaacson R. Ceramic bracket fracture resistance to second order arch wire activations. *Am J Orthod Dent Orthop* 1994:481-6.
13. Viazis A, Nakajima H, Kelvin J. Shear bond strengths of three new ceramic brackets. *J Clin Orthop* 1993:539-42.

Dirección para correspondencia:

**Dr. Mario Katagiri Katagiri**

Nueva York 32-1102

Col. Nápoles, C.P. 03810

México, D.F.

Tel. 55238810

Correo: katagirimario@yahoo.com