

## Resistencia al desprendimiento de brackets cementados mediante técnica directa e indirecta.

Becerra-Sualez Jorge Ernesto,\* Tiznado-Orozco Gaby Esthela,\*\*  
Rojas-García Alma Rosa,\*\* Gutiérrez-Rojo Jaime Fabián.\*\*

### Resumen

**Objetivo:** Comparar la resistencia al desprendimiento de las dos técnicas de cementado de brackets directa e indirecta mediante los valores obtenidos en la prueba de cizalla. **Material y métodos:** 44 premolares extraídos y mantenidos en agua desionizada, divididos en dos grupos, grupo 1: formado por 22 premolares que se utilizaron para la cementación mediante técnica indirecta, grupo 2: formado por 22 premolares que se utilizaron para cementación mediante técnica directa, se utilizaron brackets estándar slot 0.018" (American Orthodontics) y adhesivo Opalseal® y resina opal@bondMV (Vamasa). Se realizaron las pruebas de cizalla a una velocidad de 1 mm/min en una máquina de pruebas Ultratester® (Ultradent). **Resultados:** Los resultados obtenidos de acuerdo a las pruebas de cizalla, comparando las dos técnicas de cementado de brackets directa e indirecta arrojaron valores estadísticamente significativos que favorecen a la técnica indirecta, teniendo una significancia <0.01. **Conclusión:** la técnica de cementado indirecto de brackets ofrece mayor resistencia al desprendimiento.

**Palabras claves:** adhesión, cizalla, técnica directa, técnica indirecta.

### Abstract

**Objective:** To compare the shear strength of the two direct and indirect brace cementation techniques using the values obtained in the shear test. **Material and methods:** 44 premolars extracted and maintained in deionized water, divided into two groups, group 1: formed by 22 premolars that were used for cementation by indirect technique, group 2: formed by 22 premolars that were used for cementation by direct technique, standard 0.018" slot brackets (American Orthodontics) and Opalseal® adhesive and opal@bondMV resin (Vamasa) were used. Shear tests were performed at a speed of 1 mm / min on an Ultratester® (Ultradent) testing machine. **Results:** The results obtained according to the shear tests, comparing the two techniques of direct and indirect brace cementation, showed statistically significant values that favor the indirect technique, having a significance <0.01. **Conclusion:** the technique of indirect cementation of brackets offers greater resistance to detachment.

**Keywords:** adhesion, shear, direct technique, indirect technique.

\*Especialista en Ortodoncia. Egresado de la Universidad Autónoma de Nayarit.

\*\*Docentes de la Especialidad en Ortodoncia y de la Unidad Académica de Odontología de la Universidad Autónoma de Nayarit.

### Introducción

La estructura del esmalte dental está constituida principalmente por cristales de hidroxiapatita de naturaleza iónica compuesta de iones fosfatos y calcio junto con grupos hidroxilo (OH<sup>-</sup>), considerándola entonces como un fosfato de calcio hidratado y estabilizado, es decir insoluble al agua. Las uniones iónicas generan un sólido con energía superficial elevada favorable desde el punto de vista adhesivo.<sup>1,2</sup>

La Sociedad Americana de Materiales define la adhesión desde dos puntos de vista, como fenómeno y como material. Como fenómeno, se trata del estado en que dos superficies se mantienen unidas por fuerzas interfaciales, como material, se define como una sustancia capaz de mantener materiales juntos mediante la unión superficial.<sup>3,4,5</sup>

El principal mecanismo utilizado para retener los sistemas adhesivos actuales y de uso cotidiano, se basa en la infiltración de monómeros resinosos por la capa superficial de esmalte y dentina previamente desmineralizados y posterior polimerización.<sup>6</sup>

Este ácido fosfórico en alta concentración aplicado sobre el tejido adamantino produce una reacción ácido-base con formación de sales de fosfato de calcio hidrosolubles que desmineralizan el esmalte y producen una pérdida irreversible de éste en la superficie adamantina.<sup>7</sup>

A diferencia de la odontología restauradora en ortodoncia se buscan fuerzas de adhesión lo más estables posibles, ésta es concebida en un periodo de tiempo, ya que los aditamentos como los brackets permanecen adheridos a los dientes mientras dura el tratamiento ortodóncico. Aunque los avances de adhesión han permitido adherir satisfactoriamente dichos aditamentos en la superficie adamantina las fallas de adhesión y el desprendimiento de brackets acontece muy seguido, éste se puede deber a fuerzas biomecánicas y/o masticatorias, poca retención de la base del bracket, del sistema adhesivo utilizado o falla en la técnica de adhesión.<sup>8,9</sup>

La fuerza de adherencia del adhesivo y de los brackets debe ser suficiente para soportar las fuerzas de la masticación, la tensión ejercida de los arcos y el maltrato que pudiera darse por parte del paciente, al mismo tiempo la resistencia de la unión debe estar en un nivel que permita la separación del bracket sin causar daño a la superficie del esmalte.<sup>9,10</sup>

Durante el tratamiento de ortodoncia uno de los problemas que se presentan es el desprendimiento de brackets y al mismo tiempo retrasa y aumenta en el costo de tratamiento. El cementado directo de los brackets en el esmalte dental, es un procedimiento que de rutina se realiza en los pacientes, el 90% de los ortodoncistas emplean esta técnica con los pacientes según Graber<sup>11</sup>. En una encuesta realizada en EUA en el 2002; sin embargo, no se ha demostrado que este método comparado con el cementado indirecto ofrezca mayor resistencia a las fuerzas de cizalla.

Thiyagarajah y cols., en sus estudio encontraron que no hay diferencia en el cementado directo e indirecto al hacer pruebas de desprendimiento.<sup>12</sup> Öztük y cols., en su estudio comparando las fuerzas que se necesitan para desprender los brackets cementados mediante las dos técnicas de cementado, la media para la técnica de cementado indirecto fue de 11.43 ± 3.63 MPa y para la técnica de cementado directo la media fue de 12.69 ± 3.53 MPa donde no hubo diferencias significativa ( $p > 0.05$ ) entre las dos técnicas.<sup>13</sup>

## Materiales y Métodos

Este estudio es explicativo, transversal y experimental. El universo estuvo conformado por premolares extraídos por indicación ortodóncica en pacientes de la ciudad de Tepic, Nayarit. Se utilizaron 44 premolares extraídos sanos por indicación ortodóncica almacenados no más de 6 meses en agua desionizada. No se consideraron aquellos que previamente habían tenido tratamiento de ortodoncia. Se dividieron en dos grupos de la siguiente forma: Grupo 1: 22 premolares para la cementación mediante técnica indirecta (11 premolares superiores y 11 premolares inferiores). Grupo 2: 22 premolares para la cementación mediante técnica directa (11 premolares superiores y 11 premolares inferiores) (figura1).

Figura 1. Premolares seleccionados para el estudio.



Figura 2. Duplicado en yeso piedra de los dos grupos de cementado para la técnica indirecta.



Se utilizó la técnica indirecta con el Método Thomas<sup>14</sup> modificada: Se tomó impresión con alginato Max Print Cyan® de los dos grupos de técnica indirecta y llenada con yeso piedra para ortodoncia marca Magnum®. Una vez que se tienen los duplicados de los grupos, se marcó el centro de la corona clínica mediante dos ejes de cada diente mesio-distal e incisivo-gingival, colocando separador sobre el modelo para evitar que la resina se contamine con residuos de yeso (Figura 2). Los brackets utilizados en este estudio fueron de la casa comercial American Orthodontics, de la técnica estándar, para premolares slot 0.018”

Para la fabricación de la cubeta que transportara los brackets se utilizó silicón industrial cubriendo desde la zona palatina o lingual, caras oclusales hasta las dos aletas más incisales de cada bracket. Se colocaron los duplicados en un recipiente con agua para eliminar el separador yeso acrílico y así poder retirar la cubeta transportadora de brackets. Los adhesivos específicos a utilizarse en esta técnica son fotocurables, con un microbrush se coloca acetona sobre la resina y dejarla volatizar para crear microporosidades los premolares se prepararon de la misma forma que la técnica directa, iniciando con una profilaxis con goma para micromotor de baja velocidad y pasta profiláctica

Técnica directa: Método Newman,<sup>15</sup> se prepararán los premolares para la cementación de los brackets, grabado con ácido ortofosfórico Ultra-Etch® para acondicionar la superficie y posteriormente el adhesivo (Opalseal® de casa comercial Vamasa) sobre la cara vestibular de cada órgano dental y resina (opal®bondMV) a cada bracket, haciendo uso del

posicionador Morelli calibrado de 3.5, 4.0, 4.5 y 5.0 para colocarlo justo al centro de la corona clínica de los premolares y polimerizado durante 5 segundos cada uno con la lámpara de polimerizado VALO®

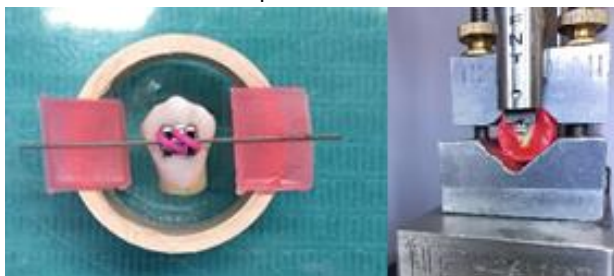
Todos los premolares se cortaron la corona y raíz mediante un disco de diamante con micromotor de baja velocidad a 1800 r.p.m. para tener solo la corona posteriormente se hicieron dos marcas por la cara palatina-lingual para generar retención al preparar la muestra. Para poder encapsular en acrílico cada corona de los premolares se utilizó un extremo de alambre de acero 0.016x0.022 recto, ligado a la ranura del bracket con modulo elástico y fue montado sobre dos fragmentos de cera rosa toda estación de lado derecho e izquierdo con un grosor de 2mm. Después de preparadas las muestras se mantuvieron en solución fisiológica durante 1 hora para hidratarla, posteriormente fueron sometidas a la prueba mecánica de fuerza. Para esto se realizaron especímenes en forma de cilindro con diámetro de 18mm colocados en la máquina Ultratester® (Figura 3) y se aplicó una carga a través de un hasta metálico, un extremo de acero o matriz de acero acoplada a una máquina de ensayo universal, induciendo el rompimiento de la unión a través de una tensión de cizallamiento

Para el análisis estadístico se utilizó el programa SPSS versión 18, para los cálculos del promedio y desviación estándar para cada grupo. Se realizó la prueba de t de Student.

## Resultados

De acuerdo con el tamaño de la muestra fueron 32 unidades las utilizadas para la estadística por tener el primer contacto sobre la aleta de los brackets, ya que las fuerzas en boca son más en sentido vertical en los movimientos de masticación, y tomando en

Figuras 3. Preparación de muestra y prueba de desprendimiento.



cuenta que es una de las causas más frecuentes por el cual hay desprendimiento, teniendo 16 unidades por cada una de las técnicas de cementado, descartando 12 unidades que tuvieron el primer contacto sobre la base.

En la técnica indirecta, de las 16 muestras utilizadas para la estadística que tuvieron el primer contacto sobre la aleta superior se tiene un valor mínimo de 13.90 MPa y un máximo de 44.50 MPa.

En la técnica directa, de las 16 muestras utilizadas para la estadística que tuvieron el primer contacto sobre la aleta superior se tiene un valor mínimo de 11.50 MPa y un máximo de 33.10 MPa (Tabla 1).

Tabla 1. Estadísticos descriptivos				
	N	Media	Desviación Estándar	Varianza
Directa	16	22.3	5.76	33.26
Indirecta	16	26.8	6.77	45.92

Para las pruebas de descementado se realizó la prueba t de Student. Los resultados obtenidos de acuerdo a las pruebas realizadas, comparando las dos técnicas de cementado de brackets, directa e indirecta, arrojan valores estadísticamente significativos lo cual favorece a la técnica indirecta, teniendo una significancia  $p < 0.01$ .

## Discusión

Pocos son los estudios que se han realizado sobre la comparativa de las dos técnicas de cementado de brackets entre ellos están los de Thiyagarajah y cols.<sup>12</sup>, Öztük y cols.<sup>13</sup>, Polat y cols.<sup>16</sup>, Daub y cols.<sup>17</sup>, James y cols.<sup>18,19</sup>, Yi y cols.<sup>20</sup>, los cuales no obtuvieron diferencias estadísticamente significativas entre las dos técnicas de cementado, lo cual difiere de este estudio ya que se obtuvieron resultados favorables hacia la técnica de cementado indirecto.

Estos autores hicieron la comparativa de dos y tres resinas diferentes, utilizando las dos técnicas de cementado, directa e indirecta y no obtuvieron significancia en las pruebas de desprendimiento (cizalla).<sup>12,13,16,17,18,19,20</sup>

Polat y cols., obtiene una media de 12.3 MPa y 14.1 MPa con dos resinas Therma Cure y Tranbond XT <sup>16</sup>, Daub y cols., obtiene una media de 12.3 MPa y 11.6 MPa con dos resinas Transbond XT y Enlight LV <sup>17</sup>, James y cols., 13.83 MPa y 14.76 MPa con dos resinas Sondhi Rapid y Enlight LV <sup>18, 19</sup>, Öztük y cols., 11.43 MPa con un tipo de resina Tranbond XT y adhesivo Sondhi Rapid. <sup>13</sup>

## Referencias

1. Reyes J. Estudio del esmalte dental humano por microscopía electrónica y técnicas afines. Revista latinoamericana de metalurgia y materiales. 2001; 21 (2): 81-85.
2. Reyes J. Observación del esmalte dental humano con microscopía electrónica. Revista Tamé. 2013; 1(3): 90-96.
3. Ramos A. Evaluación del efecto de la humedad en adhesión de brackets a esmalte húmedo versus esmalte seco con seis sistemas adhesivos distintos. Tesis doctoral. Universidad de Granada. España. 2010.
4. Lanata J. Estética y adhesión. 2003 Argentina: Grupo Guía S.A.
5. Dourado A, Reis A. Sistemas adhesivos. Revista de Operatoria Dental y Biomateriales. 2006; 1 (2): 13-28.
6. Lanata E.J. Operatoria Dental. 2011. 2 ed. Buenos aires. Alfaomega. 123-135.
7. Mera MC. Estudio comparativo *in vitro* de la resistencia a la tracción de brackets metálicos después la utilización o no de flúor tópico (barniz) en dientes bovinos. Universidad Central del Ecuador. Quito, Ecuador. 2014; trabajo de investigación como requisito previo a la obtención del grado académico de odontóloga.
8. Carrillo C. Capa híbrida. Revista Asociación Dental Mexicana. 2005; 62 (5): 181-4.
9. Luque H, Pérez L, Carhuamaca G, Coronado M. Fuerza de adhesión de brackets reacondicionados con diferentes técnicas adheridos repetidas veces en la misma superficie del esmalte. Odontol Sanmarquina. 11(2); 2008: 60-65.
10. Bishara SE. Ortodoncia. (2013). México: McGrawHill.
11. Graber T, Vanarsdall R, Vig K. Ortodoncia: Principios y técnicas actuales. 4ª Ed. España. Elsevier; 2006: 587-610.
12. Thiyagarajah S, Spary S, Rock W. A clinical Comparison of bracket bond failures in association with direct and indirect bonding. Journal of Orthodontic. 2006; 33: 198-204.
13. Öztük F, Babacam H, Nalcaci R, Kustarci A. Effects of direct bonding techniques on bond strength and microleakage after thermocycling. Korean J Orthod. 2009; 39(6): 393-401.
14. Thomas R. Indirect bonding: simplicity in action. J Clin Orthod 1979; 13: 93-106.
15. Newman G. Direct and indirect bonding of brackets. Journal of Clinical Orthod. 1974: 264-272.
16. Polat O, Karaman Al, Buyukyilmaz T. In vitro evaluation of shear bond strength and in vivo analysis of bond survival of indirect-bonding resins. The Angle orthodontist. 2004; 74(3): 405-9.
17. Daub J, Linn B, Berzins D, Bradley T. Bond Strength of Direct and Indirect Bonded Brackets After Thermocycling. The Angle Orthodontist. 2006; 76(2): 295-300.
18. James B, Berzins D, Dhuru V, Bradley T. A comparison of Bond Strength Between Direct-and indirect-bonding Methods. Angle Orthod 2006; 76(2):289-294.
19. Linn B, Berzins D, Dhuru V, Bradley T. A comparison of bond strength between direct and indirect bonding methods. The Angle Orthodontist. 2006; 76(2): 289-294.
20. Yi G, Dunn W, Taloumis L. Shear bond strength comparison between direct and indirect bonded orthodontic brackets. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2003; 124 (59): 577-581.