



# Tolerancia en la ranura de brackets 0.018" x 0.025" de tres casas comerciales

## *Slot tolerance from three different commercial brands of brackets*

Laura Elizabeth Martínez Pérez,\* Roberto Ruíz Díaz,§ Gerardo Ruiz Botello,|| Sergio Padilla Olvera<sup>||</sup>

### RESUMEN

**Objetivo:** El propósito de este estudio fue determinar la calidad del tamaño de ranuras 0.018" x 0.025" en los brackets de tres casas comerciales (3M, GAC y ORMCO). **Método:** Se analizaron 120 *brackets* de acero inoxidable de los primeros premolares superiores de tres casas comerciales, conformando tres grupos de 40 *brackets*. Cada *bracket* se observó en un microscopio proyector de perfiles. Se obtuvieron tres medidas por cada ranura: profundidad, altura interna y externa. Los datos fueron tabulados y analizados estadísticamente por medio de la prueba de ANOVA y t de Student. **Resultados:** Los resultados demostraron que existen diferencias estadísticamente significativas en profundidad, altura interna y externa de la ranura de *brackets* de las tres marcas comerciales ( $p < 0.05$ ). La 3M y la GAC en profundidad cumplieron con lo especificado por el fabricante ( $p < 0.05$ ). En términos de altura interna la GAC cumplió con lo especificado por el fabricante ( $p < 0.05$ ). En cuanto a la altura externa, la ORMCO cumplió con lo indicado por el fabricante ( $p < 0.05$ ).

**Palabras clave:** Tolerancia en la ranura, profundidad de la ranura, altura interna de la ranura, altura externa de la ranura.

**Key words:** Slot tolerance, slot depth, internal height of the slot, external height of the slot.

### ABSTRACT

**Objective:** The purpose of this study was to determine the quality of the size of 0.018" x 0.025" slots in brackets of three trading companies (3M, GAC and ORMCO). **Methods:** 120 first premolar stainless steel brackets of three trading houses were analyzed forming three groups of 40 brackets. Each bracket was observed under a Profile Projector Microscope. Three measurements were obtained for each slot: depth, internal and external height. The data were tabulated and statistically analyzed by the ANOVA test and the *Student's t* test. **Results:** The results showed that there were statistically significant differences in depth and internal and external height between the bracket's slot of 3 different companies ( $p < 0.05$ ). The companies 3M and GAC fulfilled the manufacturer's specifications ( $p < 0.05$ ). In terms of internal height GAC complied with the manufacturer's specifications ( $p < 0.05$ ). In relation to external height, ORMCO complied with what is specified by the manufacturer ( $p < 0.05$ ).

### INTRODUCCIÓN

La colocación ortodóntica tridimensional del diente ocurre como resultado de la interacción entre los arcos y los *brackets* preajustados que se encuentran cementados en los dientes dentro de tejidos de soporte sanos.<sup>1-3</sup>

Poco se ha hablado acerca de la calidad en la manufactura y tolerancia de las ranuras de los diferentes sistemas de *brackets*, y cómo influye esta situación en los tratamientos de ortodoncia. Los ortodontistas entonces deben estar enterados de que los sistemas de *brackets* preajustados y del alambre usado extensamente en práctica clínica pueden no producir el control tridimensional requerido para producir un resultado aceptable. Esto puede ser particularmente evidente en los casos que requieren la corrección de la inclinación del incisivo, y el clínico debe estar enterado que debe agregar fuerza de torsión adicional al arco utilizado para compensar las dimensiones

inexactas de la fabricación del *bracket*, reduciendo claramente la simplicidad y la eficacia en la utilización de un alambre recto en un sistema preajustado.

Los efectos de la pérdida anterior de fuerza de torsión con los *brackets* de ranura de mayor tamaño al necesario fueron ilustrados por Siatkowski, quien observó que los incisivos maxilares y mandibulares

\* Alumna del Departamento de Ortodoncia de la División de Estudios de Postgrado e Investigación de la Facultad de Odontología.

§ Profesor adscrito del Departamento de Ortodoncia de la División de Estudios de Postgrado e Investigación de la Facultad de Odontología.

|| Investigador del Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico.

Universidad Nacional Autónoma de México.

Este artículo puede ser consultado en versión completa en <http://www.medigraphic.com/ortodoncia>

pueden sufrir la pérdida inesperada de la fuerza de torsión de 5-10°, y este se compara a 1.9 milímetros de retrusión lingual al hacer la retracción para cerrar los espacios residuales.<sup>4</sup>

Creekmore y colaboradores demostraron que los resultados de las mediciones sobre la tolerancia en la altura de las ranuras de *brackets* de la casa comercial Unitek variaban el torque entre los diferentes tamaños de los alambres en las dos medidas de ranura: .018" y .022".<sup>5</sup>

Asimismo, Sebanc observó bajo un microscopio las tolerancias de las ranuras de los *brackets* en un tamaño de .018" y en uno .022", así como las características de las superficies de las paredes de las ranuras en ambas medidas, demostrando que todas las ranuras resultaron ser más grandes que lo establecido por el fabricante.<sup>6</sup>

La tolerancia en la manufactura puede afectar el ángulo de desviación y por lo tanto el torque, los fabricantes de aparatos ortodónticos generalmente no dan sus tolerancias, así como tampoco nos informan de la tersura de las paredes de las ranuras, de lo cual hay poco estudiado.<sup>7</sup> Torstein desarrolló un método para medir efectivamente el alto de la ranura en un *bracket* y demostró que la variación en la altura de las ranuras fue mucho más grande que lo establecido.<sup>8</sup> De igual forma sucedió con Kusy y Whitley, quienes al examinar 24 *brackets* de ocho fabricantes diferentes encontraron también variaciones, ya que tres ranuras de *brackets* eran más pequeñas y las otras 20 más grandes que las dimensiones indicadas por sus fabricantes. La ranura más grande de .018 pulgadas midió 16% más que lo indicado, y la ranura más grande de .022 pulgadas midió 8% más que lo indicado.<sup>9</sup> Cash también concluyó como resultado de un estudio que todas las ranuras de los *brackets* medidos son más grandes que lo dicho por los fabricantes, y también encontró que hubo variación en la geometría de los mismos de una marca a otra. En ortodoncia, la colocación de la máxima prescripción de un alambre en un *bracket* preajustado produce fuerzas tridimensionales de movimiento dental. Estas fuerzas se dan como resultado de una íntima unión entre el alambre y la ranura del *bracket*, y algún juego entre estos dos componentes puede dar resultado a una alteración de la transmisión incompleta de la prescripción del *bracket*.<sup>10</sup>

## MATERIAL Y MÉTODOS

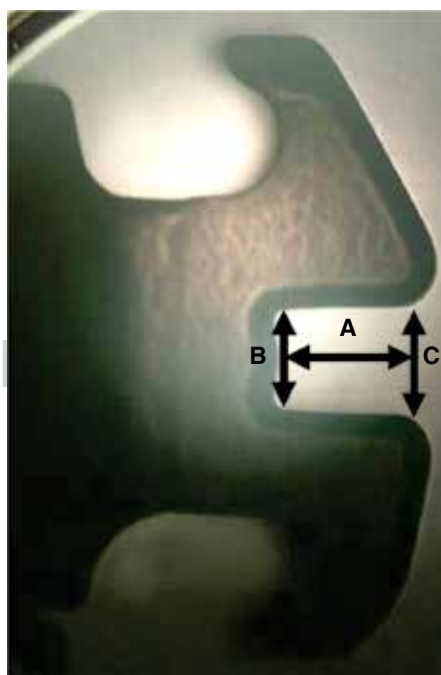
Se analizaron 120 *brackets* de acero inoxidable que fueron seleccionados al azar: 40 *brackets* 3M Unitek, 40 *brackets* Ormco y 40 *brackets* GAC. Todos los

*brackets* fueron los utilizados para los premolares superiores derechos. Cada *bracket* se fijó sobre su lado izquierdo encima de una superficie plástica (plastilina). Se observaron bajo la lente del microscopio proyector de perfiles Nikon, modelo V-16D, con número de serie 77507 del Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico de la UNAM, de tal manera que al observarlo desde arriba se veía claramente definida la ranura, sin interferencias de paredes de la misma. Se midió con un aumento de 100x. Al colocar el *bracket* sobre la platina, se proyectaba una imagen en la pantalla del proyector dividida por coordenadas X y Y. La imagen se llevó a la intersección y las coordenadas por medio de las manijas del proyector especiales para ello. Se obtuvieron tres medidas por cada ranura: profundidad, altura interna y altura externa (*Figura 1*). Cada medida se obtuvo en milímetros y fue convertida posteriormente a milésimas de pulgada.

Se realizó una medición directa del investigador. Los datos fueron tabulados mecánicamente por medio de computadora y del programa Excel y fueron analizados estadísticamente por medio de la prueba de ANOVA y de la t de Student.

## RESULTADOS

Los resultados se analizaron utilizando la prueba de ANOVA, y se determinó que existen diferencias estadísticamente significativas en términos de profundidad de la ranura de los *brackets* de las tres marcas



**Figura 1.**

*Bracket* de la marca 3M muestra las medidas que fueron tomadas. **A)** Profundidad, **B)** altura interna y **C)** altura externa.

comerciales ( $p < 0.05$ ). También se determinaron diferencias estadísticamente significativas en la altura interna y altura externa de la ranura de los *brackets* de las tres marcas comerciales ( $p < 0.05$ ), lo que indica que las tres marcas son diferentes entre sí en cuanto a las medidas de las dimensiones evaluadas.

Con la prueba t de Student se comparó cada medida obtenida con su estándar de oro, obteniendo los siguientes resultados. En términos de profundidad no se encontró diferencia estadísticamente significativa, por lo que la ranura del *bracket* de 3M sí cumple con las medidas especificadas por el fabricante ( $p < 0.05$ ). En este mismo sentido se observó que la marca GAC no mostró diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0.05$ ), por lo que también cumple con los estándares de medida de profundidad; en cambio la marca ORMCO sí mostró diferencias estadísticamente significativas, por lo que esta no cumple con las medidas especificadas por el fabricante en términos de profundidad ( $p < 0.05$ ).

Respecto a la altura interna de la ranura, se encontraron diferencias estadísticamente significativas para las tres marcas, razón por la cual no cumplen con las medidas especificadas por los fabricantes ( $p < 0.05$ ) al ser todas ellas mayores a las reportadas.

En cuanto a la altura externa de la ranura, las marcas 3M y GAC sí mostraron diferencias estadísticamente significativas, por lo que no cumplen con las medidas especificadas por el fabricante en este sentido ( $p < 0.05$ ), y ORMCO en cambio, no mostró diferencia estadísticamente significativa por lo que se puede afirmar que en el sentido de altura externa

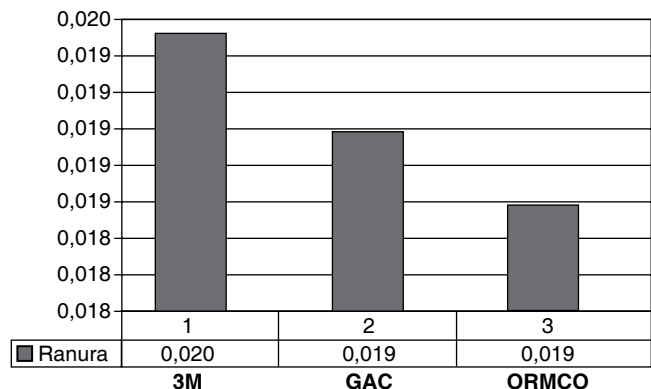
sí cumple con lo indicado por el fabricante ( $t = 0.07$ ,  $p < 0.05$ ).

En las *figuras 2-4* se muestran los promedios de cada dimensión medida de las tres marcas.

### DISCUSIÓN

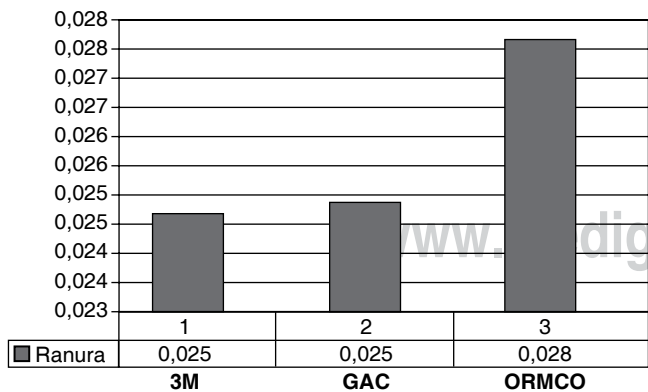
La colocación ortodóntica tridimensional del diente ocurre como resultado de la interacción entre los arcos y los *brackets*, algún juego entre estos dos componentes puede dar resultado a una alteración de la transmisión incompleta de la prescripción del *bracket*.<sup>1-3,10</sup>

La angulación del torque en la aparatología preajustada es de gran importancia durante el trata-



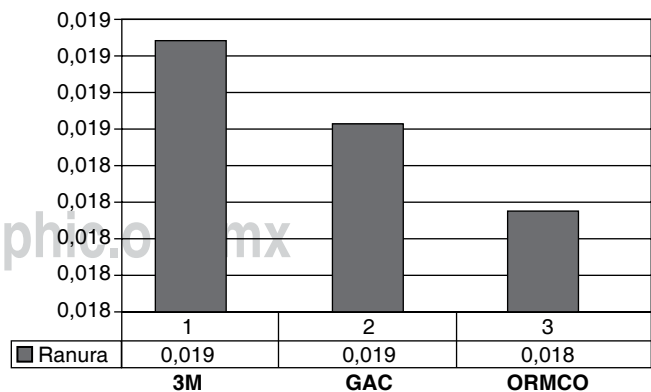
Fuente directa (F=27.96,  $p < 0.05$ )

**Figura 3.** Promedios obtenidos de cada casa comercial en el sentido de la altura interna. Todas las marcas mostraron medidas más amplias que los estándares requeridos.



Fuente directa (F=53.32,  $p < 0.05$ )

**Figura 2.** Promedios obtenidos de cada casa comercial en el sentido de profundidad de la ranura. Las marcas 3M y GAC cumplieron con los estándares requeridos. ORMCO excedió sus medidas.



Fuente directa (F=23.36,  $p < 0.05$ )

**Figura 4.** Promedios obtenidos de cada casa comercial en el sentido de la altura externa. Solo la marca ORMCO cumplió con los estándares requeridos. 3M y GAC excedieron sus medidas.

miento ortodóntico para mejorar las angulaciones radiculares.

Con los resultados obtenidos se puede afirmar que, en términos de profundidad y altura de la ranura, las tres casas comerciales evaluadas (3M, GAC y ORM-CO) mostraron dimensiones más amplias que lo indicado por ellas mismas, coincidiendo con lo reportado por John Sebanç,<sup>6</sup> Torstein y Meling,<sup>7</sup> Kusy<sup>9</sup> y Cash<sup>10</sup> en sus respectivas investigaciones.

En un tratamiento en el cual se depende casi por completo de la precisión de los aparatos utilizados es decepcionante encontrar que, en algunos casos, las herramientas de los ortodoncistas pueden ser manufacturadas de una manera inexacta, lo cual deriva en tratamientos con deficiencias en terminado cuanto a la torsión dental, tal como fue descrito por Siatkowski,<sup>1</sup> Creekmore<sup>3</sup> y Torstein<sup>7</sup> en cada una de sus investigaciones.

### CONCLUSIONES

Los resultados de este estudio indican que las ranuras de los *brackets* de las tres casas comerciales son más amplias que lo indicado por los fabricantes, por lo que el control tridimensional del diente se puede ver comprometido, sobre todo en la expresión del torque, por lo cual el clínico debe estar enterado de que puede haber una pérdida de control del diente como

resultado de la utilización de los *brackets* con ranuras de gran tamaño.

### REFERENCIAS

1. Sheldon P. Orthodontic slot size: It's time to retool. *Angle Orthod.* 2001; 71 (5): 329-330.
2. Kusy RP. Orthodontic biomaterials: from the past to the present. *Angle Orthod.* 2002; 72 (6): 501-512.
3. Robert MR. A plea for agreement. *Angle Orthod.* 2001; 71 (3): 156.
4. Siatkowski R. Loss of anterior torque control due to variations in bracket slot and archwire dimensions. *J Clin Orthod.* 1999; 33: 508-510.
5. Creekmore TD, Kunik RI. Straight wire: the next generation. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1993; 104: 8-20.
6. Sebanç J, Brantley WA, Pincsak J, Conover JP. Variability of effective root torque as a function of edge bevel on orthodontic arch wires. *Am J Orthod.* 1984; 86 (1): 43-51.
7. Torstein R, Meling MD. On mechanical properties of square and rectangular stainless steel wires tested in torsion. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1997; 111 (3): 310-320.
8. Torstein RM, Odegaard J, Seqner D. On bracket slot height: a methodologic study. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1998; 113 (4): 387-393.
9. Kusy R, Whitley J. Assessment of second-order clearances between orthodontic archwires and bracket slots via the critical contact angle for binding. *Angle Orthod.* 1999; 69: 71-80.
10. Cash AC. An evaluation of slot size in orthodontic brackets-are standards as expected? *Angle Orthod.* 2004; 74 (4): 450-453.

Dirección para correspondencia:  
**Roberto Ruiz**  
 E-mail: drruizd63@yahoo.com.mx