

Resistencia a la tracción de coronas cementadas con ionómero de vidrio en dos preparaciones dentarias.

Tensile strength of crowns glass ionomer cemented two dental preparations.

Pablo A. Chávez-Alayo^{1,a}, Martín Kcomt-Yep^{1,a}, Arturo Kobayashi-Shinya^{2,a}, José Balerezo-Razzeto^{2,b}.

RESUMEN

El **objetivo**: del presente estudio fue evaluar el efecto del tipo de superficie de la preparación dentaria en relación a la resistencia a la tracción de coronas metálicas completas cementadas con ionómero de vidrio sobre preparaciones dentarias con superficies pulidas y no pulidas. **Material y métodos**: Se realizaron 20 coronas metálicas en 20 piezas dentarias preparadas, las cuales se dividieron en dos grupos de 10 cada una, éstas fueron sometidas a la prueba de tracción con la máquina de tracción Hounsfield, para determinar la fuerza de tracción necesaria para dislocarla. **Resultados**: mostraron que las preparaciones dentarias con superficies no pulidas (607.03N) mejoran la resistencia a la tracción en comparación de las pulidas (359.90 N).

Palabras Claves: RESISTENCIA A LA TRACCIÓN, CEMENTO DENTAL, CARIES DENTAL.

ABSTRACT

The purpose of the present study was to evaluate the effect of the type of surface of the dental preparation in the tensile strength of complete metal crowns cemented with glass ionomer as much in dental preparations with polished and not polished surfaces. 20 dental pieces were taken; teeth were divided in two groups of 10 teeth each. They were put under the test of traction with the Hounsfield traction machine.

The results showed that the dental preparations with not polished surfaces (607.03 N) improve the tensile strength in comparison of the polished ones (359.90 N).

Key Words: TENSILE STRENGTH, DENTAL CEMENTUM, DENTAL CARIES.

¹ Facultad de Estomatología, Universidad Peruana Cayetano Heredia. Lima, Perú.

² Sociedad Peruana de Prótesis Dental Máxilo Facial. Lima, Perú.

^a Docente del Departamento de Clínica Estomatológica.

^b Jefe del Programa de Rehabilitación Oral del Postgrado.

INTRODUCCION

El área de la prótesis fija abarca desde la restauración de un diente hasta la rehabilitación de toda la oclusión. Uno de los objetivos de las restauraciones dentales es desarrollar una unión prolongada entre la restauración y la estructura dentaria (1,2)

Una preparación dentaria disciplinada establece el éxito de la prótesis fija, ella se basa en cinco principios básicos los cuales determinan el diseño y ejecución del tallado, éstos son: preservado de la estructura dentaria (conservadora y que implique en forma mínima a la dentina), resistencia a la tracción y estabilidad, solidez estructural, márgenes perfectos y estética (1,2).

Específicamente la resistencia a la tracción evita la movilización de la corona a lo largo de su eje de inserción. Los factores que influyen en la resistencia a la tracción de coronas completas son: la preparación, la restauración y el cemento. La preparación dentaria debe de tener una longitud y un área de superficie preparada, además de un ángulo de convergencia ideal.

Para obtener el ángulo ideal se deberá de utilizar la fresa tronco cónica manteniendo su eje paralelo al que será el eje de inserción de la restauración, esto brindará una inclinación de 2 a 3 grados a todas las superficies opuestas. Las dos caras opuestas, cada una con 3 grados de conicidad, darán a la preparación los 6 grados de convergencia necesarios, éste grado de convergencia se considerará óptima ya que es fácil de realizar clínicamente sin una excesiva pérdida de capacidad retentiva. Esta conicidad cae dentro del ángulo de convergencia óptimo de 2,5 grados a 6,5 grados propuesta por El-Ebrashi (2).

Según Gabel, la mejor resistencia a la tracción es creada por la preparación de la pared lo más paralela posible; Jorgensen sugiere que el ángulo ideal es de 5° a 10° y que el ángulo mayor de 10° disminuye la resistencia a la tracción en un 50%.

Las coronas cementadas sobre preparaciones en dientes con mayor área son más retentivas que las hechas en dientes con menor área. Este es un factor que debe de tenerse en cuenta al realizar el tallado en diente con un área insuficiente. La superficie se puede

incrementar tallando cajas y surcos adicionales, sin embargo los beneficios que se derivan de éstos tallados, provienen más de la limitación de movimiento que se logra, que del aumento de superficie (3).

Otro factor importante que influye en la resistencia a la tracción es el tipo de superficie dentaria preparada, según algunos autores esto se determina utilizando diferentes tipos de fresa: fresas de hoja de carburo y fresas de diamante con diferentes tamaños de grano, utilizando desde el grano más grueso al más fino a medida que la preparación se profundice. Según el tamaño del grano se establece diferentes tipos de superficie dentaria, lo cual para algunos investigadores mejora la resistencia a la tracción (2)

En otro estudio realizado por Ayad, Rosenstiel S. y Salama M. demostraron como la superficie dentaria tiene que ver con la adhesión de algunos cementos (4).

Como se observó en varios estudios no sólo es importante el tipo superficie que consigamos en la preparación dentaria para obtener una mejor resistencia a la tracción sino también influye el tipo de cemento que se utilice como fosfato de zinc, ionòmero de vidrio, ionòmero de vidrio modificado con resina y del cemento resinoso (5,6).

Los cementos de ionòmero de vidrio han tenido un significativo impacto en la odontología restaurativa desde que se introdujeron en el mercado hace más de veinte años. En uso clínico, la adhesión a la estructura dentaria y su capacidad para liberar fluoruros son muy apreciadas ya que contribuyen a evitar la aparición de caries secundaria (5,6).

Estudios histológicos indican que los cementos de ionómero de vidrio son más biocompatibles, mejor tolerados por la pulpa dental que los cementos de fosfato de zinc. Estos producen una adhesión mecánica aceptable a la dentina y al esmalte (5).

Ermst CP, Wenzl N. y Col., realizó un estudio en el cual compararon la resistencia a la tracción de las coronas de oro usando ionòmero de vidrio, compómeros y cemento resinoso. Las paredes de la corona fueron talladas con una angulación de cinco grados, se utilizó fresas diamantada de 125µm tipo torpedo

(6965.314.025, Komet, Lemgo, Germany) y para la preparación final fueron usadas fresas de 30 μm (8964.314.025, Komet). En este estudio el cemento de vidrio (2.36 N/mm²), presentó mejores resultados que los compómeros (1.85 N/mm²) y los cementos resinosos (0.61 N/mm²) (7).

Para realizar éste estudio se utilizó el cemento de ionómero de vidrio, Ketac™ Cem de 3M ESPE,

El objetivo de la investigación fué determinar si el tipo de superficie de las preparaciones dentarias influye en el grado de resistencia a la tracción que se obtiene en coronas completas de metal cementadas con ionómero de vidrio, realizando preparaciones con fresas de diamante de grano fino y fresas multi-laminadas de carburo.

MATERIALES Y METODOS

Se recolectaron 20 dientes premolares sanos, las cuales fueron hervidas durante 30 minutos en 50% de agua y 50% de hipoclorito de sodio, luego se procedió a lavar con un cepillo y detergente para eliminar los posibles restos de tejido adheridos y fueron sumergidos en 50% de agua oxigenada y 50% de glicerina (8,9,10).

Los 20 premolares fueron agrupados en 2 grupos de 10 cada uno. A cada premolar se le hizo dos muescas en el tercio medio de la raíz de 2mm de largo y 1 mm de profundidad para generar retención. (Fig.1-2)

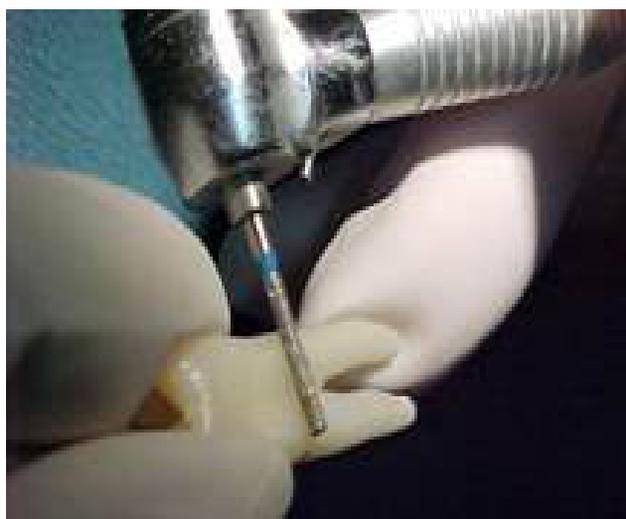


Fig. 1 Se utilizaron 20 premolares, las cuales fueron agrupadas en dos grupos de 10 cada uno.

Cada premolar se incluyó en una matriz de acrílico hasta que el límite amelocementario se encuentre a 2mm por encima de la superficie (10).

El grupo no pulido (NP) fue tallado con una fresa tronco-cónica de diamante de grano medio (KG 3071), dejando la preparación a 1mm del límite amelocementario y de 1mm de espesor y para la terminación se utilizó una fresa torpedo de diamante de grano medio (KG 3145), las fresas estuvieron colocadas en un paralelgrafo con un aditamento especial que permitió colocar la turbina de alta velocidad. (Fig.3) (10,11,12)

En la cara oclusal se realizó un desgaste plano perpendicular al eje longitudinal de la pieza, hasta tener 4mm de longitud, desde ese plano hasta el límite amelocementario.

Los especímenes del grupo Pulido (P) fueron preparados finalmente con una fresa troncocónica de 12 hojas de carburo (Maillefer, 515 – 012 12 F) y una fresa torpedo de 12 hojas de carburo (Maillefer 511 – 1612 F), para realizar la terminación.

Los especímenes se tallaron con un grado de convergencia de 6° y con una terminación marginal tipo chamfer (12). Se procedió a realizar las impresiones con silicona de condensación (Oranwash y Zetaplus) de cada espécimen para obtener los modelos de trabajo, con la técnica de doble mezcla. La aleación que se utilizó para todos los colados fue el cromo – níquel, como su principal componente.



Fig 2. A cada premolar se le hizo una muesca en el tercio medio de la raíz de 2mm. de largo y 1mm. de profundidad para ofrecerle retención en los cubos de acrílico.



Fig 3. Las preparaciones fueron estandarizadas colocando las fresas en un paralelgrafo con un aditamento especial que permitió colocar la turbina de alta velocidad.

Una vez recibidas las coronas fueron arenadas en su parte interna con oxido de aluminio de 50 μm a 30 psi y luego cementadas con el cemento ionómero de vidrio Ketac™ Cem de 3M ESPE siguiendo las especificaciones del fabricante.

Luego fueron sometidas a una carga estática de 5kg durante 10 minutos (13). Los especímenes se mantuvieron en cloruro de sodio al 9% hasta realizar la prueba de tracción, la cual se realizó a las 24 horas (14). Se realizó la tracción con la máquina de tracción Hounsfield, a una velocidad de 8mm por minuto, hasta que se dislocaron las coronas de la preparación dentaria y se registraron las fuerzas empleadas en Kg/F. (Fig. 4)

RESULTADOS

Al analizar los valores de ambos grupos con la prueba de T student, se observó que existe entre ellos diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$) se encontró que las coronas metálicas cementadas sobre preparaciones dentarias con superficies no pulidas (607.03 N) cementadas con el cemento ionómero de vidrio tienen mejor resistencia a la tracción que las cementadas sobre las preparaciones con superficies pulidas (359.90 N). Esto es debido a las irregularidades microscópicas que dejan las fresas diamantadas, que permite que el cemento penetre en ellas, lo cual

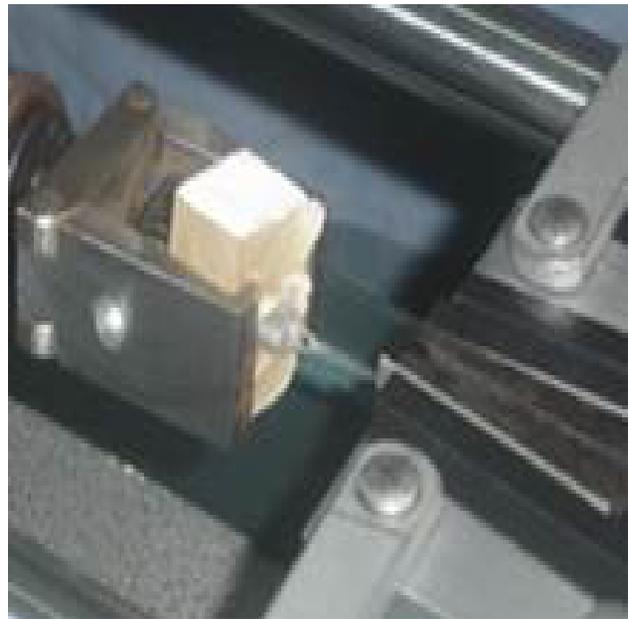


Fig 4. Se realizó la tracción con la maquina Hounsfield, a una velocidad de 8mm por minuto.

sustenta porque se obtuvieron valores más altos en las piezas no pulidas.

Los datos obtenidos fueron sometidos al análisis estadístico T de Student, el cual reveló que existía una diferencia significativa ($p < 0.05$) entre los dos grupos. Los valores obtenidos en Newtons luego de la prueba de tracción se muestran en la Tabla. 1 para las piezas no pulidas y en la Tabla. 2 para las piezas pulidas.

La media de las preparaciones dentarias con superficies no pulidas y pulidas fue de 607.03N y 359.90 N respectivamente. (Tabla. 3)

DISCUSION

Se encontró que las preparaciones dentarias con superficies no pulidas cementadas con cemento de ionómero de vidrio tienen más resistencia a la tracción de las coronas metálicas que las preparaciones dentarias con superficies pulidas. Así, un estudio realizado por Ernst et al. en 1998 comparó la resistencia a la tracción de coronas fijadas con dos diferentes marcas de cements ionómero de vidrio (Ketac cem y Fuji) sobre preparaciones dentarias realizadas con diferentes tipos de fresas y observó que la rugosidad realizada por las fresas en la superficie dentaria influían en la resistencia a la tracción (15).

Tabla 1 Resistencia a la tracción de las piezas no pulidas expresadas en Newton

Resistencia a la tracción en las piezas no pulidas	
Nº de Muestra	Resistencia a la tracción
1	343.23 N
2	529.56 N
3	490.33 N
4	490.33 N
5	196.13 N
6	323.62 N
7	372.65 N
8	245.16 N
9	294.20 N
10	313.81 N

Ayad et. Al en 1997 al igual que Hallet KB y Garcia F. refirieron que las irregularidades microscópicas originadas en la superficie dentaria sirven para que el cemento penetre en ellos, originando pequeñas retenciones y por lo tanto la superficie de las preparaciones no deberían ser pulidas, lo cual sustenta porque se obtuvieron valores más altos en las piezas no pulidas (16).

En un estudio realizado por Ayad, Rosenstiel S. y Salama M. en el cual se evaluó la adhesión de los cementos a diferentes tipos de superficie. Dentro de los cementos analizados estaba el ionómero de vidrio (Ketac Cem), el estudio demostró que había cambios significativos en los dos tipos de acabado, en la fresa de diamante, superficie no pulida, se encontró el valor más alto siendo el de 308.5 N y en las fresas de acabado, mientras que en las superficies pulidas, el resultado obtenido fue de 265.6 N. Este estudio verificó que los cementos de ionómero

Tabla3 Comparación de las medias de las piezas pulidas y no pulidas.

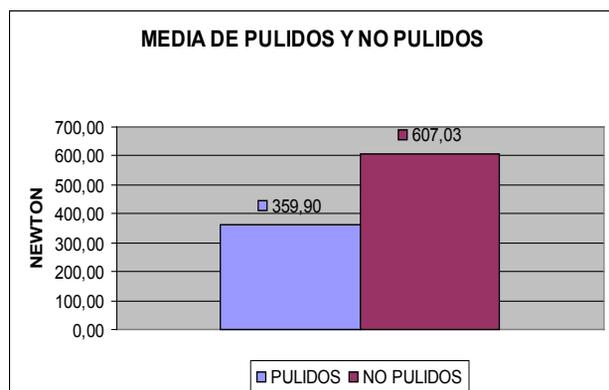


Tabla 2 Resistencia a la tracción de las piezas pulidas expresadas en Newton

Resistencia a la tracción en las piezas pulidas	
Nº de Muestra	Resistencia a la tracción
1	392.26 N
2	509.94 N
3	608.01 N
4	1176.80 N
5	549.17 N
6	568.78 N
7	686.46 N
8	254.97 N
9	833.56 N
10	490.33 N

de vidrio lograron su fuerza de resistencia a la tracción total con el sellado mecánico y unión fisicoquímica (4).

Sin embargo, encontramos estudios cuyos resultados no son similares a los del presente trabajo. Ermst y col. (1998) compararon la fuerza de resistencia a la tracción de coronas de oro fijadas con diferentes cementos. Las piezas dentarias fueron talladas con fresas de 30 μm este grosor de fresa ocasionaba que la superficie dentaria sea rugosa. El resultado obtenido en las coronas cementadas con ionómero de vidrio fue de 295.944 N, un valor bajo comparado con el presente estudio, aunque se debe tener en cuenta que en el estudio de Ermst y col. las preparaciones dentarias fueron talladas con una angulación de 50°, lo que favorece que las piezas tengan menor resistencia a la tracción (7).

Otro estudio, realizado por Erguin S. y Gemalmaz D., comparaba las propiedades retentivas de cinco diferentes cementos en coronas con dos tipos de aleaciones metálicas, las piezas empleadas en este estudio fueron preparadas con fresas diamantadas de grano grueso, los resultados obtenidos en las piezas dentarias cementadas con ionómero de vidrio en las coronas metálicas fue de 220.71 N, un resultado muy bajo si lo comparamos con los 607.028 N obtenidos en el presente estudio. Se debe de tener en cuenta que en el estudio realizado por Erguin no se siguió los mismo parámetros que en nuestro estudio ya que se utilizó un ángulo de convergencia en el tallado de 33 grados, lo cual hace que la corona sea menos retentiva; ésto también fue observado por Jorgensen, quien demostró en su estudio que el ángulo ideal de

tallado es de 5 a 10 grados y que el ángulo mayor a 10 grados disminuye la resistencia a la tracción (11).

Dentro de los resultados obtenidos en éste estudio, se observa variación entre los valores de los especímenes del mismo grupo, que van desde 254.97 N a 1176.80 N, esta variación en cada grupo se debe a que dentro del grupo de muestras las áreas de las preparaciones dentarias no eran exactamente iguales; éste fenómeno es claramente explicado por Shillingburg, quien afirma que a mayor área disponible de estructura dentaria habrá mayor resistencia a la tracción (2).

Asimismo al realizar el estudio se pudo observar que al momento de traccionar las coronas, en la mayoría de los casos el cemento utilizado se quedaba tanto a nivel de la corona metálica como en la superficie dentaria. En el estudio realizado por Sule Ergin y Gemalmaz en el que evaluó las propiedades retentivas de 5 cementos se encontró que el cemento ionómero de vidrio el 62.5% de los casos se quedaba tanto en la corona metálica como en la superficie dentaria debido a las irregularidades microscópicas de la superficie dentaria y a la pequeñas retenciones creadas por el óxido de aluminio al momento de arenar las coronas metálicas (12).

Finalmente los resultados del presente estudio, podemos afirmar que existe una relación estadísticamente significativa entre el tipo de superficie de las preparaciones dentarias y la resistencia a la tracción de coronas completas metálicas fijadas con cemento ionómero.

CONCLUSIONES

1. Las coronas metálicas completas fijadas con cemento de ionómero de vidrio sobre preparaciones dentarias con superficies no pulidas soportaron una mayor resistencia a la tracción en comparación con las superficies de las preparaciones dentarias que fueron pulidas.
2. Las irregularidades microscópicas que dejan las fresas diamantadas sirven para que el cemento penetre en ellos originando una mayor resistencia a la tracción de las coronas metálicas completas cementadas con ionómero de vidrio.
3. Los 2 tipos de superficie excedieron las expectativas clínicas de resistencia a la tracción que es de 40

N por lo que se puede concluir que los 2 tipos de superficies pueden ser usados satisfactoriamente.

CORRESPONDENCIA

Chávez Alayo Pablo A.
Calle Los Nogales N°164 Urb. Paseo de la República-Lima14 Perú
Teléfonos: 4676800 / 993773695
Email: pablo.chavez@upch.pe

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Malone WL, Koth D. Tylman's Teoría y Práctica en Protopodencia fija. 8ª ed. Actualidades médico odontológicas latinoamericanas, C.A. 1991.
2. Shillingburg H, Hobo S, Whitsett L, Jacobi R, Brackett S. Fundamentos Esenciales en Prótesis Fija. 3ª ed. Barcelona: Quintessence; 2000.
3. Chiche G, Pinault A. Prótesis Fija Estética en Dientes Anteriores, Mason S.A. 3ª ed Barcelona, 1998.
4. Ayad M, Rosenstiel S, Salama M. Influence of tooth surface roughness and type of cement on retention of complete cast crowns. J Prosthet Dent. 1997;77(2):116-21.
5. Hamula W, Hamula D, Brower K. Glass Ionomer Update. Journal of Clinical Orthodontics. 1993;27(8):420-5.
6. O'Brien W, Ryge G. Materiales Dentales y su selección. Editorial Medica Panamericana, Buenos Aires, 1980.
7. Ermst CP, Wenzl N y col. Retentive strengths of cast gold crowns using glass ionomer, compomer or resin cement. J Prosthet Dent. 1998;79(4):472-6
8. Vega del Barrio JM. Materiales en Odontología. Fundamentos Biológicos Clínicos y Físicoquímicos. Madrid Avances Médico Dentales. 1996
9. Tate WH, White RR. Desinfection of human teeth for educational purposes. J Dent Educ. 1991 Sep;55(9):583-5.
10. Swift E, Felton D. The effect of resin desensitizing agents on crown retention. J Am Dent Assoc. 1997 Feb;128(2):195-200.
11. Ergin S, Gemalmaz D. Retentive properties of five different luting cements on base and noble metal copings. J Prosthet Dent. 2002;88(5):491-7.
12. Tjan A, Li T. Seating and retention of complete crowns with a new adhesive resin cement. J Prosthet Dent 1992;67(4):478-84.
13. Browning W, Nelson S, Cibirka R, Myers M. Comparison of luting cements for minimally retentive crown preparations. Quintessence Int. 2002;33(2):95-100.
14. Burrow M, Nikaido T, Satoh M, Tagami J. La unión

- inicial de los cementos resinosos a la dentina-efecto de las condiciones del medio sobre la misma. *J De Clinica en Odontología* 1997-1998;13(5):65-73.
15. UtzKH, Grüner M, Büsher M. Adhesive strenghts of cast crowns with various types of cements. *Dtsch Zahnärztl Z.* 1990;45:767-9.
16. Ayad M, Rosenstiel S, Hassan M. Surface roughness of dentin after tooth preparation with different rotary instrumentation. *J. Prosthet Dent.* 1996;75(2):122-8.

Recibido : 08-06-2012

Aceptado: 25-09-2012