

Rodríguez-Galindo Y,*
Valdivia- Maibach R.**

* Esp. en Rehabilitación Oral - Universidad Científica del Sur - UCSUR.

** Mg. en Educación, Esp. en Rehabilitación Oral. Docente principal de la especialidad de Rehabilitación Oral - Universidad Científica del Sur - UCSUR.

ARTÍCULO ORIGINAL

COMPARACIÓN IN VITRO DE LA RESISTENCIA COMPRESIVA DE DOS CEMENTOS RESINOSOS EN CORONAS METAL-CERÁMICAS REPARADAS CON INCRUSTACIONES CERÁMICAS.

RESUMEN

Se han propuesto diversas técnicas para restaurar la integridad de la corona sin la necesidad de retirarla de la boca. Uno de los factores más importantes que influyen en la adhesión entre dos sustratos cerámicos es el tipo de cemento. El objetivo del presente trabajo fue evaluar in vitro la resistencia de las incrustaciones cerámicas cementadas en coronas metal cerámicas fracturadas a fuerzas tangenciales, fijas sobre patrones metálicos (cromo-níquel) de un canino superior izquierdo. Por tal motivo se confeccionaron 20 coronas metal-cerámicas, divididas en dos grupos de 10. Se talló la cara distal de las coronas sin exponer el metal simulando una fractura, y se elaboró incrustaciones cerámicas. En el grupo 1 se cementó con RelyX U100°, y el grupo 2 con Multilink N°. Ambos grupos fueron sometidos a la prueba de ensayo en la máquina universal AMSLER, modelo K-2000 NP. Los resultados no muestran diferencias estadísticamente significativas, sin embargo el grupo 2 obtuvo mayores valores de resistencia.

Palabras Clave: Corona metal-cerámica, fuerzas tangenciales, cementos resinosos.

IN VITRO COMPARISON OF COMPRESSION STRENGTH OF TWO RESIN CEMENTS IN METAL-CERAMIC CROWNS REPAIRED WITH CERAMIC INLAY

ABSTRACT

Many techniques have been proposed to restore the integrity of the crown without being removed from the mouth. There are factors that influence the bond strength, being the most important, the type of cement used. The aim of this study was to evaluate in vitro the resistance to tangential forces in 20 metal patterns of upper left canine, replicated in alloy nickel-titanium metal which were performed on 20 metal-ceramic crowns, which were divided into two groups of 10 crowns. These crowns were fractured in its distal aspect without exposure to the metal, and ceramic inlays were made, the crowns of group 1, the adhesion of U100 RelyX® veneers and group 2 was held membership with Multilink N°. After test of the machine AMSLER universal, model K-2000 NP, was developed. We observed no statistically significant differences, however, the group 2 had greater values of resistance to such forces.

Keywords: Metal-ceramic crown, tangential forces, resin cements, surface treatment.

INTRODUCCIÓN

Los factores responsables de la fractura son: El planeamiento incorrecto, grandes fuerzas oclusales, parafunciones, compensación inadecuada de metales, espacio insuficiente para la prótesis y diferentes coeficientes de expansión térmica entre el metal y la cerámica.¹ Se necesitan diferentes formas para reparar los defectos y las fracturas que se pueden producir una vez instaladas las coronas, sin necesidad de retirarlas y así poder disminuir los costos, tiempos operacionales e incomodidad del paciente y el operador.²

Cuando hay una fractura que no inviabiliza la prótesis, se tienen dos posibilidades: Fractura cerámica sin exposición de la parte metálica, indicándose la técnica indirecta (incrustaciones) o directa (resina compuesta)³ y fractura con exposición de la parte metálica indicándose la técnica indirecta.^{4,5}

La resistencia de dichas reparaciones depende de muchos factores entre ellos la técnica de preparación de la superficie, el tipo de agente utilizado, entre otros.⁶⁻²⁰

El objetivo de este trabajo fue evaluar in vitro la resistencia a fuerzas tangenciales en coronas metal-cerámicas fracturadas y reparadas con incrustaciones cerámicas adheridas con dos cementos resinosos distintos.

MATERIALES Y MÉTODOS

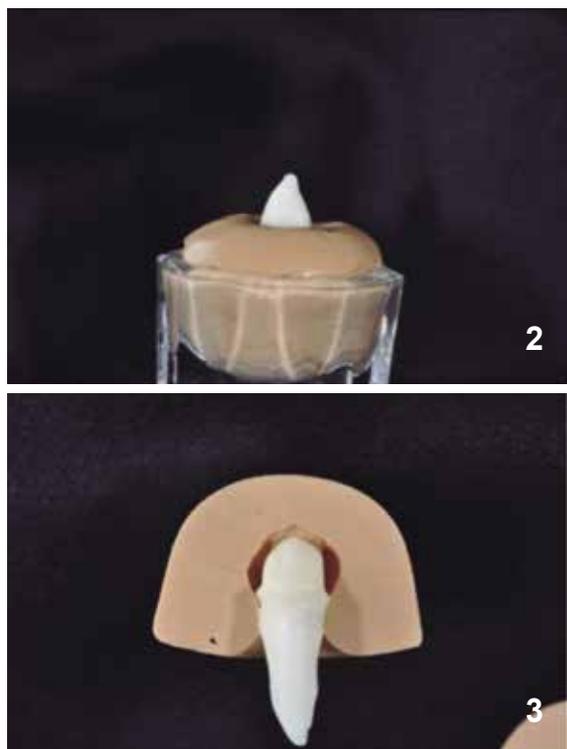
El presente estudio es tipo experimental in vitro, el tamaño de la muestra se obtuvo mediante fórmula. Se seleccionó un canino superior izquierdo permanente, extraído y conservado en solución fisiológica a 0.9%, mantenido a la temperatura ambiente. Figura 1-3.

El diente fue preparado para la corona metal-cerámica, usándose fresas diamantadas KG Sorensen® para alta rotación, con las siguientes características.

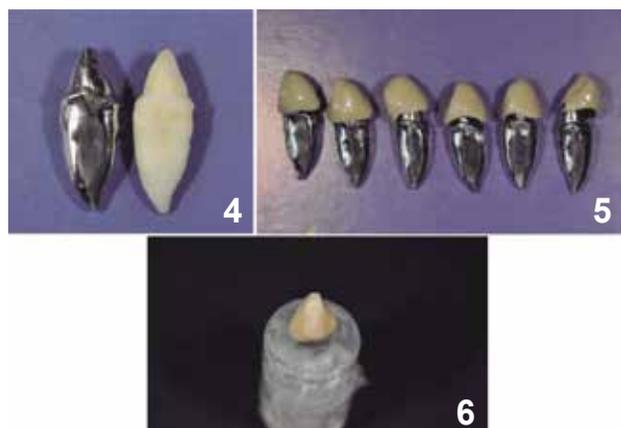
- a) Terminación cervical de la preparación localizada en la unión esmalte-cemento, en forma de chamfer ancho, creado con el uso de la punta diamantada tronco cónica N° 3216, con espesor aproximadamente de 1.2 mm en toda la extensión de la preparación.
- b) Reducción de la fase vestibular en aproximadamente 1,5mm determinada por el diámetro de la punta diamantada N° 3216, 2215 KG Sorensen® obedeciendo a sus planos de inclinación, tercio mesio-cervical y mesio-incisal. En la región cérvico-lingual, este desgaste fue de aproximadamente 0.7mm en la pared axial correspondiente a la mitad del diámetro de la fresa diamantada.
- c) Para el desgaste del borde incisal, fue usada la punta diamantada N° 2215 KG Sorensen®, en una profundidad de 2.0mm, necesaria para la obtención de resultados estéticos satisfactorios para el sistema cerámico.
- d) El desgaste de las caras proximales fue hecha con punta diamantada tronco-cónica N° 3216 KG Sorensen®, creando un paralelismo entre ellas, con una inclinación de 6 a 10 grados.
- e) La fase lingual del canino tuvo su reducción hecha con una fresa diamantada en forma de pera N° 3118 en aproximadamente 1.3 mm, suficiente para determinar espacio para la infraestructura metálica y cerámica. Se reprodujeron 20 patrones metálicos (Figura 4-6). Sobre estos se confeccionaron y cementaron 20 coronas metal-cerámicas con cemento de ionómero de vidrio Vivaglass® CEM PL, luego fueron talladas y preparadas sin exponer el metal, para la confección de una incrustación cerámica, las cuales fueron cementadas con agentes cementantes Multilink® (P23244, caduca 03-2014) y RelyX® U100 (451585, caduca 2013-03) y sometidos a pruebas para evaluar su resistencia a fuerzas tangenciales.



Figuras 1-3 Preparación del canino extraído

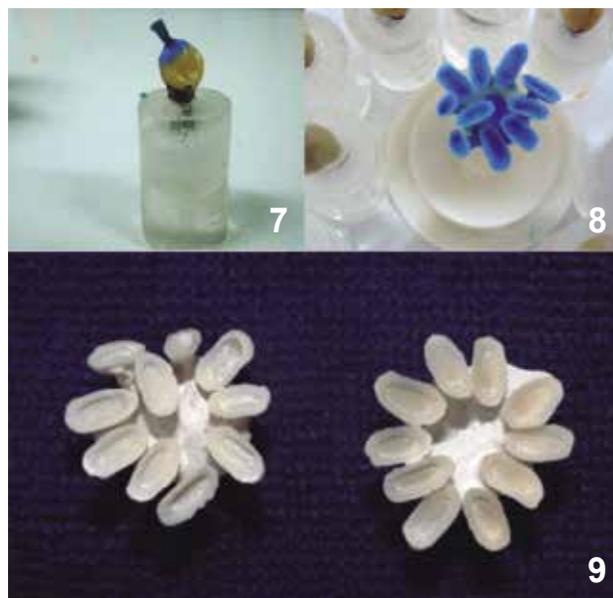


Figuras 1-3 Preparación del canino extraído



Figuras 4-6 canino tallado y su reproducción

Se reprodujeron 20 patrones metálicos (Figura 7-9). Sobre estos se confeccionaron y cementaron 20 coronas metal-cerámicas con cemento de ionómero de vidrio Vivaglass® CEM PL, luego fueron talladas y preparadas sin exponer el metal, para la confección de una incrustación cerámica con la simulación de la fractura del borde incisal, en una cara proximal de 4x3 mm con un espesor de 1 mm aproximadamente, las cuales fueron cementadas con agentes cementantes Multilink® (P23244, caduca 03-2014) y RelyX® U100 (451585, caduca 2013-03) y sometidos a pruebas para evaluar su resistencia a fuerzas tangenciales.

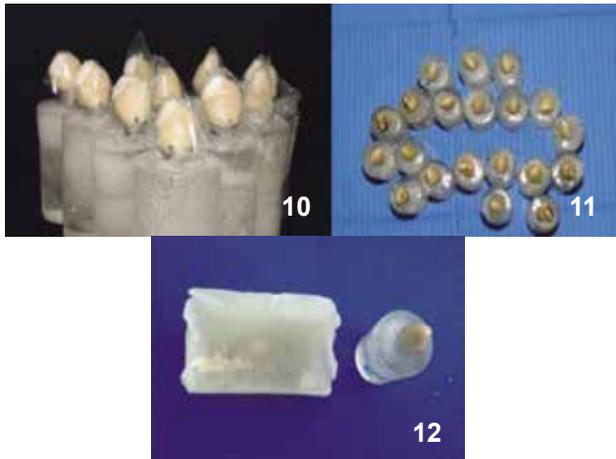


Figuras 7-9 Encerado e inyectado de las Incrustaciones

Al final de la confección las coronas recibieron numeración de 1 a 20. Divididas de manera aleatoria en 2 grupos con 10 coronas cada uno, denominadas grupo 1 y grupo 2 fueron almacenadas en solución fisiológica en la concentración de 0.9% por siete días a temperatura ambiente. Luego de haber sido cementadas las incrustaciones cerámicas el grupo 1 con Multilink®, y El grupo 2 con RelyX U100®(Figuras 10-12).

Se procedió entonces a la preparación de la superficie de la fractura y la reparación siguiendo el mismo protocolo para ambos grupos el cual es descrito a continuación: Preparación de la superficie con su asperización y biselamiento de los bordes de la cerámica fracturada realizada con fresas diamantadas tronco-cónica N° 2215 de alta rotación; ambas superficies fueron abrasionadas con óxido de aluminio de 50 micrones de grosor a 2 bares de presión luego se aplicó aire a presión para la limpieza de la superficie cerámica, eliminación de fragmentos, secado para luego realizar el grabado con ácido fluorhídrico Ultradent Porcelain Etch®, en ambas área a ser reparada, en la concentración de 10% por 4 minutos y luego se realizó el lavado de ambos superficie con ácido ortofosfórico al 37% y agua destilada. Eliminado el ácido acondicionador se obtuvo un aspecto poroso e irregular en las superficies cerámicas.

En la silanización de la cerámica fue usado el agente Ultradent® químicamente activado aplicado por 60 seg, 30 minutos antes de su uso. Seguidamente fue aplicado el cemento resinoso RelyX U100®, para el grupo 1 y el adhesivo Multilink N® para el grupo 2.

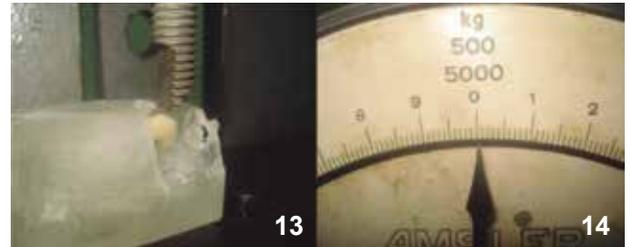


Figuras 10-12 incrustaciones y cementadas

Para la reparación de la fractura se usó cerámica inyectada Emax® (Ivoclarnivadent) color B2, utilizada según las instrucciones del fabricante. El uso de incrustaciones de cerámica Emax® con una tonalidad de color diferente al de la corona metálica tuvo la intención de diferenciar la reparación realizada del restante de la corona metálica.

Se realizó la prueba de resistencia a las fuerzas tangenciales por medio de la máquina de ensayo universal AMSLER, modelo K-2000 NP, con nivel máximo de carga de 500 kg/f, velocidad de carga de 0.5mm por minuto y carga inicial correspondiente a 1% de la carga máxima. En los labora-

torios de la Universidad Nacional de Ingeniería. Figuras 13 y 14.



Figuras 13 y 14 Prueba en la Máquina de Ensayo Universal

PLAN DE ANÁLISIS

Se hizo un análisis univariado de la resistencia tangencial para cada uno de los grupos haciendo un análisis descriptivo de los datos. Luego se realizó un análisis bivariado para determinar la diferencia entre grupos, que por haber distribución normal, se utilizó la prueba de T de Student para muestras independientes. Todo se efectuó con el paquete para análisis estadístico SPSS versión 1900.

RESULTADOS

Los valores descriptivos en megapascales para la marca RelyX ® U100 fueron media 67.7, mediana 61, distribución estándar 19.59, máxima 110, mínimo 47, varianza 383.79 y rango 63; comparándose con los valores de la marca Multilink que fueron media 96.9, mediana 95, distribución estándar 22.04, máxima 128, mínimo 68, varianza 485.66 y rango 40. Los datos en ambos grupos presentan distribución normal por lo que se utilizó la prueba T de Student para muestras independientes no existiendo diferencia estadística significativa (p= 0.095) entre los dos tipos de cemento. (Tabla 1).

DISCUSIÓN

Chavez-Filho³ encontró en sus hallazgos que

Tabla 1

EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A LAS FUERZAS TANGENCIALES EN CORONAS METAL-CERÁMICAS FRACTURADAS Y REPARADAS CON INCRUSTACIONES DE PORCELANA ADHERIDAS CON DOS TIPOS DE CEMENTO

Resistencia a las fuerzas Tangenciales									
Tipo de cemento	n	X	Me	D.E.	Max.	Min.	S ²	Rango	p
Relyx U100	10	67.7	61	19.59	110	47	383.79	63	0.095
Multilink	10	96.9	95	22.04	128	68	485.66	60	

Prueba t de Student para muestras independientes

no existen diferencias significativas en cuanto a la resistencia mostrada por coronas metal-cerámicas comparadas con dientes naturales cuando son sometidas a fuerzas compresivas, sin embargo en nuestro estudio se evaluó la resistencia de coronas metal-cerámicas reparadas con incrustaciones cerámicas adheridas con dos sistemas adhesivos y en ambos grupos se obtuvieron resultados similares sin obtenerse diferencias estadísticamente significativa, lo cual nos hace suponer que este sistema de reparación puede ser bastante resistente a las fuerzas generadas por la acción masticatoria.

Las limitaciones del estudio fueron la no comparación de la resistencia a fuerzas tangenciales de otros materiales usados para restaurar coronas metal-cerámicas como fue realizado por Araujo et al.⁶ Además de corroborar su resistencia en condiciones clínicas.

Tampoco se pudo comparar la influencia de los distintos tratamientos de superficie sobre la resistencia de las reparaciones a fuerzas tangenciales como si fue realizado por Canay et al.⁵

Otro factor que al parecer influye en la resistencia de la reparación de coronas metal-cerámicas es el tiempo de secado y la aplicación de calor del silano, este factor también debería ser tomado en cuenta según los hallazgos obtenidos en el estudio realizado por Barghi. Estos factores no fueron utilizados como variables en nuestro estudio ya que se utilizaron los mismos tiempos y las mismas condiciones de temperatura y humedad para ambos grupos evaluados.

Canay et al.⁶ propone como alternativa de uso para realizar el acondicionamiento ácido al fluorofosfato acidulado en reemplazo del ácido fluorhídrico ya que su uso es bastante riesgoso. Sin embargo nosotros preferimos el uso de ácido fluorhídrico por las condiciones en las cuales se realizó la investigación.

Pameijer et al.⁷ concluyó que el tratamiento de superficie con microabrasión con óxido de aluminio y acondicionamiento con ácido fluorhídrico, proporciona una adecuada retención micromecánica en la reparación de coronas metal-cerámicas.

Fraxino et al.⁸ realizaron un reporte de caso clínico en el cual se realizó la reparación de una corona metal-cerámica fracturada con exposición de metal mediante la técnica indirecta, con el objetivo de proporcionar una adhesión químico-mecánica entre las estructuras metálicas, entre el metal y el diente. Sin embargo nosotros preferimos evaluar el comportamiento in vitro de dos cementos resinosos para poder determinar si ambos poseen las mismas características físicas señaladas por el fabricante.⁹⁻¹⁰

Yadav et al.¹¹ realizaron un estudio donde evaluaron la influencia del tratamiento de superficie en la fuerza de unión de compuestos de cementos resinosos de ortodoncia y la cerámica, hallando que la fuerza de corte de la micro-adhesión promedio varió en función del tratamiento superficial. Se varió desde 3,7 hasta 20,8 MPa y se observó que la combinación de las distintas técnicas de tratamiento de superficie como el arenado, ácido fluorhídrico y silanización proporciona una adhesión óptima, por lo cual se eligió dicho protocolo para nuestra investigación.

CONCLUSIÓN

1. Clínicamente el agente cementante Multilink N® presentó mayores valores de resistencia frente a fuerzas tangenciales aunque no hubo diferencias estadísticamente significativas al compararlo con el agente cementante RelyX®.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Panah F, Rezai SR, Ahmadian L. The influence of ceramic surface treatments on the microshear bond strength of composite resin to IPS Empress 2. *J Prosthodont*.2008; 17(5):409-14.
2. Ozcan M. Comparison of Repair Methods for Ceramic-Fused-to-Metal Crowns *J Prosthodont*.2006; 15(5):283-8.
3. Chavez-Filho A. Estudio Comparativo de la Resistencia a la Compresión entre una corona metal cerámica fracturada y reparada con resina compuesta con una corona metal cerámica completa y un diente natural. [Tesis para obtener el Título de Cirujano-Dentista. Brasil] Sao Paulo; 2010.

4. Araújo M, Antunes N, Rodrigues A. Restauração de cerâmica reparação: relatório dos dois casos. *J Appl Oral Sci.* 2009; 17(2): 210-3.
5. Canay S, Hersek N, Ertan A. Effect of different acid treatments on a porcelain surface. *JOR.* 2001; 28: 95–101.
6. Lins-Do Valle A, Marins-De Carvalho R, Bonfante G, Cardoso-Bonachela W, Rubo JE. Fractura de Coronas Metal cerámica, Preparación Intrabucal *Revista Odontológica Dominicana.* 1993; 3: 21-4.
7. Pameijer CH., Fischer D. Repairing fractured porcelain: how surface preparation affects shear force resistance. *JADA.* 1996; 127:203-9.
8. Fraxino M, Goulart R, Caregnatto E. Técnica indirecta para reparación de prótesis parcial fija metal-porcelana-relato del caso. *Acta Odont Venez.* 2010; 48(1): 205-7.
9. Barghi N, Berry T, Chung K. Effects of timing and heat treatment of silanated porcelain on the bond strength, *JOR.* 2000; 27 (1):407–12.
10. Yadav S, Upadhyay M, Borges G. Influence of ceramic (Feld spathic) surface treatments on the micro-shear bond strength of composite resin. *Angle Orthod.* 2010; 80(4):577-82.
11. Hamada I, Almeida-Junior A, Fonseca R, Adabo G. Intraoral repair in metal-ceramic prosthesis: a clinical report. *Revista de Odontología da Universidad de São Paulo.* 2009; 21(3):282-7.
12. Fahmy NZ, Mohsen CA. Assessment of an Indirect Metal Ceramic Repair System. *J Prosthodont.* 2010; 19: 25–32.
13. Minami C, Bonfante K, Gilmar J. Evaluation of Shear Bond Strength of Composite to Porcelain According to Surface Treatment. *Braz Dent J.* 2003; 14(2): 153-7.
14. Al-Omari WM, Shadid R, Abu-Naba L, El-Masoud B. Fracture of screw and cement retained Implant Crowns. *J Prosthodont.* 2010; 19: 263–73.
15. Blatz MB, Sadan A, Kern M. Resin ceramic bonding review of the literature. *J Prosthet Dent.* 2003; 89:268-74.
16. Shaverdi S, Canay S, Sahin S, Bilge A. Effects of different surface treatment methods on the bond strength of composite resin to porcelain. *J Oral Rehab.* 1998; 25:699-705.
17. Ozcan M. Evaluation of alternative intraoral repair techniques for fractured ceramic fused to metal restorations. *J Oral Rehab.* 2003; 30:194-203.
18. Ozcan M. Fracture reasons in ceramic fused to metal restorations. *J Oral Rehab.* 2003; 30:265-9.
19. Kato H, Matsumura H, Ide T, Atsuta M. Improved bonding of adhesive resin to sintered porcelain with the combination of acid etching and a 2 liquid silano conditioner. *J Oral rehab.* 2001; 28:102-8.
20. Rodríguez Y. Evaluación in vitro de la resistencia a fuerzas tangenciales de coronas metal cerámicas fracturadas y reparadas con incrustaciones cerámicas con dos agentes resinosos [Tesis para optar el grado de Especialista en Rehabilitación], Lima - Perú 2012.

Recibido: 13-01-13

Aceptación: 13-02-2013

Autor principal: Yuri Rodríguez Galindo

Correspondencia: personal_dent@yahoo.es