

EFECTO DEL ACONDICIONAMIENTO DE LA DENTINA CON ÁCIDO POLIACRÍLICO AL 15% SOBRE LA RESISTENCIA DE UNIÓN DE LOS CEMENTOS RESINOSOS AUTOADHESIVOS

RESUMEN

OBJETIVO: Evaluar el efecto del ácido poliacrílico al 15% (APA) aplicado por 10 y 20 segundos (s) en la dentina humana sobre la resistencia de unión de los cementos resinosos autoadhesivos.

METODOLOGÍA: Se dividieron aleatoriamente veintisiete terceras molares en nueve grupos Maxcem Elite control (ME1), Maxcem Elite más APA aplicado por 10s (ME2), Maxcem Elite más APA por 20s (ME3), BisCem control (BC1), BisCem más APA por 10s (BC2), BisCem más APA por 20s (BC3), RelyX U200 control (RU1), RelyX U200 más APA por 10s (RU2), RelyX U200 más APA por 20s (RU3). Se cementaron discos de resina sobre la dentina y las muestras fueron almacenadas en agua destilada por 24h, luego se seccionaron para obtener microbarras de un área transversal de 1mm² (n=30 por grupo).

RESULTADOS: Los especímenes fueron evaluados con la prueba de microtensión. Los valores de la media y de la desviación estándar para cada grupo fueron: ME1=10.17MPa (±1.73), ME2=18.62 (±1.60), ME3=22.92 (±2.13), BC1=8.17 (±1.31), BC2=14.56 (±1.94), BC3=17.52 (±1.92), RU1=13.71 (±1.70), RU2=22.91 (±2.26) y RU3=30.42 (±1.50). Estos valores fueron analizados con las pruebas ANOVA de un factor y HDS de Tukey mostrando diferencias estadísticamente significativas (p<0.001) entre todos los grupos.

CONCLUSIÓN: El acondicionamiento de la dentina con ácido poliacrílico al 15% incrementa significativamente la resistencia de unión de los cementos resinosos autoadhesivos, obteniéndose mejor resistencia en la aplicación por 20 segundos.

PALABRAS CLAVE: Dentina, cemento de resina, acondicionamiento de tejidos dentarios.

EFFECT OF DENTIN CONDITIONING WITH POLYACRYLIC ACID 15% ON BOND STRENGTH OF THE SELF-ADHESIVE RESIN CEMENTS

ABSTRACT

PURPOSE: To evaluate the effect of 15% polyacrylic acid (PAA) for 10 and 20 seconds applied to human dentin on the bond strength of three self-adhesive resin cements.

MATERIALS AND METHODS: Twenty seven third molars were randomly divided into nine groups: Maxcem Elite control (ME1), Maxcem Elite + PAA applied for 10s (ME2), Maxcem Elite + PAA for 20s (ME3), BisCem control (BC1), BisCem + PAA for 10s (BC2), BisCem + PAA for 20s (BC3), RelyX U200 control (RU1), RelyX U200 + PAA for 10s (RU2), RelyX U200 + PAA for 20s (RU3). Resin disc were luted to dentin; after 24h of storage in distilled water, the samples were sectioned for obtaining microbar specimens with a cross-sectional area of 1mm² (n=30 per group). Specimens were submitted to the microtensile bond strength test.

RESULTS: The mean and standard deviation result of each group were: ME1 = 10.17MPa (± 1.73), ME2 = 18.62 (± 1.60), ME3 = 22.92 (± 2.13), BC1 = 8.17 (± 1.31), BC2 = 14.56 (± 1.94), BC3 = 17.52 (± 1.92), RU1 = 13.71 (± 1.70), RU2 = 22.91 (± 2.26) and RU3 = 30.42 (± 1.50). These values were analyzed by one-way ANOVA and Tukey HDS shown statistically significant differences (p < 0.001) among all groups.

CONCLUSION: Dentin conditioning with 15% polyacrylic acid significantly increases the bond strength of the self-adhesive resin cements, obtaining better resistance in the application for 20 seconds.

KEY WORDS: Dentine, resin cement, conditioning

INTRODUCCIÓN

En la actualidad los cementos de resina son los materiales más usados en las cementaciones de restauración indirectas ya sea de resina o cerámica.^{1,2} Una nueva categoría de estos cementos son los cementos de resina autoadhesivos que han ganado gran preferencia de uso a causa de tener un procedimiento de cementación más sencillo, ya que no precisa del uso de un sistema adhesivo eliminando así la parte más susceptible de la técnica de cementación.³⁻⁵ El objetivo de su desarrollo fue el de combinar el fácil uso del ionómero de cementación con las propiedades mecánicas, estéticas y adhesivas del cemento de resina.⁶⁻⁸

La propiedad adhesiva de los cementos resinosos autoadhesivos está basada en su composición química.¹ Los monómeros de metacrilatos de su matriz orgánica contienen grupos de ácidos fosfóricos, quienes son los encargados de producir la desmineralización de los sustratos dentarios;^{1,9} posteriormente, la carga negativa de los grupos de monómeros se unen a los iones de Ca^{2+} del diente y en combinación con la parte alcalina del relleno se produce una reacción de neutralización.⁸⁻¹⁰

A pesar de su composición algunos estudios como los DeMunk y cols.¹¹ e Hikita y cols.¹² han mostrado que estos cementos interactúan superficialmente con el esmalte y la dentina y que presentan baja resistencia de unión cuando se comparan con la técnica de fijación adhesiva convencional, ya que sus monómeros ácidos no serían lo suficientemente fuertes para infiltrarse a través del barro dentinario.¹¹⁻¹⁴ Estos mismos estudios sugieren que el esmalte sea acondicionado con ácido fosfórico,¹⁴⁻¹⁷ y la dentina por su composición y comportamiento sea acondicionada con ácidos débiles.^{14,15}

Entre los ácidos débiles, uno de los más empleados es el ácido poliacrílico entre 10% y 20% de concentración; este ácido, reforzaría la fase de unión existente entre los cementos resinosos y la dentina, ya que remueve parcialmente el barro dentinario sin colapsar los túbulos dentinarios lo que permitiría una mayor penetración de los tags de resina del cemento.^{14,15}

Siendo así el propósito de este estudio fue evaluar el efecto del ácido poliacrílico al 15% (APA) aplicado por 10 y 20 segundos en la dentina humana sobre la resistencia de unión de tres cementos resinosos autoadhesivos (RelyX U200, BisCem y Maxcem Elite).

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio fue aprobado por la Comisión de Ética e Investigación de la Escuela de Estomatología de la Universidad Científica del Sur. El tipo de estudio fue de tipo experimental un ensayo en laboratorio *in vitro*.

Preparación de los especímenes

Fueron utilizadas 27 terceras molares extraídas en un periodo no mayor a 4 meses y por motivos ajenos al presente estudio. Las molares fueron limpiadas de restos orgánicos y almacenadas en Timol al 0.1% a 4°C; 24 horas antes del procedimiento, se mantuvo en agua destilada a temperatura ambiente. Las raíces de las piezas dentarias fueron sumergidas en resina de autocurado hasta 1mm antes del límite amelocementario. El esmalte oclusal se removió con un disco diamantado montado en un mandril y colocado en un micromotor bajo irrigación constante del agua proveniente de la jeringa triple; para garantizar la remoción completa del esmalte y dejar la superficie plana y lisa, se pulió la superficie dentinaria con lija de papel de agua número 280, 600 y 1000 también bajo irrigación constante (Figura 1). Se dividieron



Fig. 1. Exposición de la dentina de la tercera molar

las piezas dentarias aleatoriamente en 9 grupos de acuerdo a los materiales empleados en el estudio y al tiempo de aplicación del ácido poliacrílico (APA) al 15% sobre la dentina, cada grupo estuvo formado por 3 piezas dentarias. Los cementos resinosos autoadhesivos evaluados fueron Maxcem Elite (Kerr; Orange, CA, USA), Biscem (Bisco; Schaumburg, IL, USA), RelyX U200 (3M ESPE; St Paul, MN, USA) (Tabla 1 y Figura 2).



Fig. 2. Materiales utilizados en el estudio

En una platina de teflón de 10 x 10cm y de 4mm de espesor se realizaron 9 perforaciones circulares de 10mm de diámetro, los cuales se emplearon como moldes en la preparación de los bloques de resina compuesta Solare (GC Corporation Tokio, Japón). Dentro del molde se colocaron incrementos similares de resina que fueron fotocurado por 30sg. cada uno con una lámpara LED (Kavo Saguacu Jownville, SC, Brasil). Cada disco se lija para asegurar una superficie lisa y fue arenado con partículas de óxido de aluminio de 50µm por 10sg., se aplicó una capa fina de silano (Dentsply, Petropolis RS, Brasil) y se secó cuidadosamente con aire libre de humedad y aceite y se repitió una vez más dicho procedimiento (Figura 3).



Fig. 3. Disco de resina arenado y silanizado

Basándose en la composición de los acondicionadores de dentina disponibles solo en el mercado internacional (Tabla 2), se preparó una solución de 10ml de ácido poliacrílico a una concentración del 15%; dicha preparación, estuvo a cargo de una química farmacéutica. Con la ayuda de un microbrush y empleando la técnica de frotado se aplicó el ácido poliacrílico al 15%, el tiempo de duración dependió del grupo al que perteneció la pieza dentaria (Tabla 3), se enjuagó la dentina por 30sg. y el exceso de agua fue absorbido con papel tisú (Figura 4). Para todos los grupos el cemento resinoso autoadhesivo fue aplicado sobre la dentina en un espesor de 1mm aproximadamente, se colocó el disco de resina y se ejerció una presión constante empleando una pesa de 1kg por 3min, fue fotocurado 30s cada lado de la muestra con una lámpara LED Kavo de 600mw/cm² de potencia (Figura 5). Cada muestra se almacena en un recipiente herméticamente cerrado con agua destilada por 24 horas a temperatura ambiente.



Fig. 4. Dentina acondicionada con APA al 15%



Fig. 5. Cementación del disco sobre la dentina acondicionada

Test de Microtensión

Cada pieza dentaria fue seccionada perpendicularmente al área de adhesión usando un disco diamantado de 0.15 x 22mm (BesQual) montado en la máquina de corte tipo Isomet bajo irrigación

constante. Los especímenes presentaron una área transversal de aproximadamente 1mm² medido con un vernier digital (Insize CO, LTD) (Figura 6). Los especímenes que presentaron algún tipo de falla fueron descartados conservándose finalmente 30 por grupo, los cuales se almacenaron en tubos rotulados con el nombre del grupo al que pertenecían.



Fig. 6. Medición del área de la interfaz

Cada espécimen fue fijado al dispositivo que presenta la máquina para determinar la microtensión (Micro Tensile Tester de la casa Bisco), para ello se empleó un pegamento de cianocrilato asociado a un acelerador de secado. Para obtener el valor de resistencia de unión de cada espécimen (MPa) de los cementos resinosos autoadhesivos, se dividió el valor indicado por la máquina de microtensión (Newton) entre el área de la interfaz (mm²).

Análisis estadístico

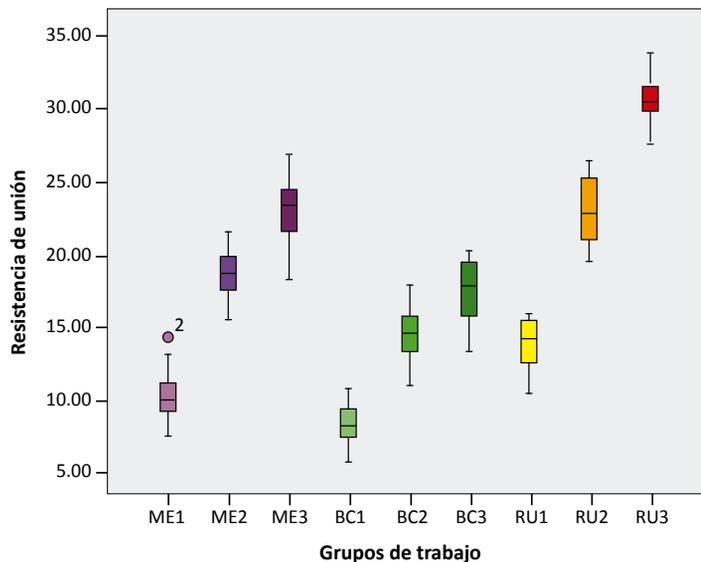
Para el análisis estadístico de los valores de resistencia de unión se emplearon las pruebas de ANOVA de un factor y HSD de Tukey para comparaciones múltiples con 99% de valor de confianza para cada uno (p<0.001), realizándose a través del programa estadístico SPSS versión 21.

RESULTADOS

Los valores de la media y de la desviación estándar para la variable resistencia de unión de cada grupo fueron las siguientes: Para el grupo de Maxcem Elite control (ME1) 10.17MPa ± 1.73, para el grupo Maxcem Elite más APA al 15% aplicado por 10s (ME2) 18,62 ± 1.60, para el grupo Maxcem Elite más APA al 15% por 20s (ME3) 22.92 ± 2.13, para el grupo BisCem control (BC1) 8.17 ± 1.31, para el grupo BisCem más APA al 15% por 10s (BC2) 14.56± 1.94, para el grupo BisCem más APA 15% por 20s (BC3) 17.52 ± 1.92, para el grupo RelyX U200 control (RU1) 13.71 ± 1.70, para el grupo RelyX U200 más APA al 15% por 10s (RU2) 22.91 ± 2.26 y finalmente para el grupo RelyX U200 más APA al 15% por 20s (RU3) 30.42 ± 1.50, estos datos se muestran en la Tabla 4 y Gráfico 1.

Gráfico 1

El valor máximo y mínimo del valor de resistencia de unión (MPa) para cada grupo de trabajo.



Al evaluar la prueba de ANOVA de un factor se encontró diferencias estadísticas entre todo los grupos ($p < 0.001$) y al hacer las comparaciones múltiples con la prueba de HDS de Tukey también se encontraron diferencias estadísticamente

significativas ($p < 0.001$) con relación a los tiempos de aplicación del APA al 15% sobre la dentina para las tres marcas empleadas de cemento resinoso autoadhesivo. (Tabla 5-8).

TABLA 1
MATERIALES EMPLEADOS EN EL ESTUDIO

Material	Composición	Nº de Lote	Elaborado
Maxcem Elite (ME)	Base: GPDM, co-monómeros (monómeros de metacrilato mono, di y tri funcionales), sistema de iniciadores redox, fotoiniciadores a base de canforquinona. Catalizador: Minerales inertes no peligrosos, fluoruro de iterbio, activadores y colorantes.	5106945	Kerr; Orange, CA, USA
BisCem (BC)	Bis (hidroxiethyl metacrilato) fosfato, tetraetilen glicol metacrilato, relleno de vidrio.	130001504	Bisco; Schaumburg, IL, USA
RelyX U200 (RU)	Base: Monómero de metacrilato (contienen grupos de ácido fosfórico), iniciadores, estabilizadores, aditivos reológicos. Catalizador: Pigmentos, estabilizadores, iniciadores, componentes alcalinos, monómeros de metacrilato.	520265	3M ESPE; St Paul, MN, USA
Ácido poliacrílico (APA)	Ácido Poliacrílico al 15%. Agua destilada.		

TABLA 2
COMPOSICIÓN DE LOS ACONDICIONADORES DE DENTINA A BASE DE ÁCIDO POLIACRÍLICO DISPONIBLE EN EL MERCADO INTERNACIONAL

Nombre Comercial	Composición	Elaborado
Dentin Conditioner	Agua destilada 90% Ácido poliacrílico 10%	GC Corporation; Tokyo, Japón
Cavity Conditioner	Agua destilada 77% Ácido poliacrílico 20% Clorhidrato de aluminio 3%	GC Corporation; Tokyo, Japón
3M ESPE Ketac Conditioner	Agua 80% Ácido poliacrílico 20%	3M ESPE; St Paul, MN, USA

TABLA 3
GRUPOS DE TRABAJO

Nombre	Procedimiento
ME1	Dentina sin acondicionamiento y cementación del disco de resina con Maxcem Elite.
ME2	Dentina acondicionada con Ácido Poliacrílico al 15% por 10 segundos y cementación del disco de resina con Maxcem Elite.
ME3	Dentina acondicionada con Ácido Poliacrílico al 15% por 20 segundos y cementación del disco de resina con Maxcem Elite.
BC1	Dentina sin acondicionamiento y cementación del disco de resina con BisCem.
BC2	Dentina acondicionada con Ácido Poliacrílico al 15% por 10 segundos y cementación del disco de resina con BisCem.
BC3	Dentina acondicionada con Ácido Poliacrílico al 15% por 20 segundos y cementación del disco de resina con BisCem.
RU1	Dentina sin acondicionamiento y cementación del disco de resina con RelyX U200.
RU2	Dentina acondicionada con Ácido Poliacrílico al 15% por 10 segundos y cementación del disco de resina con RelyX U200.
RU3	Dentina acondicionada con Ácido Poliacrílico al 15% por 20 segundos y cementación del disco de resina con RelyX U200.

TABLA 4
ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LA VARIABLE RESISTENCIA DE UNIÓN

Grupo de estudio	n	Media	D.S	Min	Max
ME1	30	10.17	1.73	7.4	14.2
ME2	30	18.62	1.60	15.3	21.4
ME3	30	22.92	2.13	18.3	26.7
BC1	30	8.17	1.31	5.6	10.7
BC2	30	14.56	1.94	10.9	17.8
BC3	30	17.52	1.92	13.2	20.1
RU1	30	13.71	1.70	10.3	15.8
RU2	30	22.91	2.26	19.4	26.3
RU3	30	30.42	1.50	27.4	33.7

TABLA 5
RESISTENCIA DE UNIÓN DE CADA CEMENTO RESINOSO AUTOADHESIVO SEGÚN EL TIEMPO DE ACONDICIONAMIENTO DE LA DENTINA.

Tiempo de aplicación del APA al 15%	Maxcem Elite	BisCem	RelyX U200	Significancia
Sin acondicionamiento	10.17	8.17	13.71	<0.001
10 segundos	18.62	14.56	22.19	<0.001
20 segundos	22.92	17.52	30.42	<0.001

De acuerdo a la prueba de ANOVA de un factor los valores son estadísticamente significativos ($p < 0.001$)

TABLA 6

COMPARACIÓN ENTRE GRUPOS DEL CEMENTO MAXCEM ELITE

Grupos del agente cementante Maxcem Elite	Diferencia de Medias	Significancia
ME1 vs ME2	8.44	<0.001
ME2 vs ME3	4.30	<0.001
ME1 vs ME3	12.74	<0.001

De acuerdo a la prueba de HSD de Tukey los valores son estadísticamente significativos ($p < 0.001$)

TABLA 7

COMPARACIÓN ENTRE GRUPOS DEL CEMENTO BISCEM

Grupos del agente cementante BisCem	Diferencia de Medias	Significancia
BC1 vs BC2	6.40	<0.001
BC2 vs BC3	2.95	<0.001
BC1 vs BC3	9.35	<0.001

De acuerdo a la prueba de HSD de Tukey los valores son estadísticamente significativos ($p < 0.001$)

TABLA 8

COMPARACIÓN ENTRE GRUPOS DEL CEMENTO RELYX U200

Grupos del agente cementante RelyX U200	Diferencia de Medias	Significancia
RU1 vs RU2	9.20	<0.001
RU2 vs RU3	5.39	<0.001
RU1 vs RU3	16.71	<0.001

De acuerdo a la prueba de HSD de Tukey los valores son estadísticamente significativos ($p < 0.001$)

DISCUSIÓN

En este estudio todos los agentes cementantes resinosos autoadhesivos, Maxcem Elite, BisCem y RelyX U200, incrementaron su resistencia de unión cuando la dentina fue acondicionada con ácido poliacrílico al 15%; siendo mayor el incremento cuando se acondicionó por 20 segundos que por 10 segundos.

Los agentes cementantes resinosos autoadhesivos se definen como los cementos a base de relleno de polímero diseñados para adherirse a la estructura dentinaria sin requerir el uso previo de ácido o

adhesivo.¹⁸ Sin embargo, los monómeros de metacrilatos de su matriz orgánica que contienen grupos de ácidos fosfóricos tendrían una limitada capacidad de desmineralización, lo que reduciría su resistencia a la unión en ambos sustratos dentinarios (esmalte y dentina),¹⁷ otras de las razones de esta baja resistencia serían su alta viscosidad lo que no permite su adecuada infiltración a través del sustrato, su posible neutralización durante el mezclado de las pastas por la liberación de agua y partículas alcalinas lo que elevaría más el pH del cemento.¹⁵

De Munck y cols.¹¹ e Hikita y cols.¹² concluyeron

que el acondicionamiento con ácido fosfórico a nivel del esmalte mejora la resistencia de unión de estos agentes cementantes, pero a nivel de la dentina la disminuye, la posible razón sería la excesiva desmineralización de este tejido. Como alternativa de acondicionamiento se emplea el ácido poliacrílico, ya que modifica el barro dentinario mediante la neutralización de los buffers presentes en este, permitiendo una parcial desmineralización de la dentina por los grupos de ácidos fosfóricos del agente cementante.¹⁹

El resultado encontrado para el Maxcem Elite concuerda con los resultados de Stona y cols.¹⁵ quienes utilizaron el ácido poliacrílico al 11.5%; sin embargo, concluyeron que a pesar de existir un aumento en la resistencia de unión del cemento, este no es estadísticamente significativo; otro estudio con el que se llega a conclusiones similares es el de Tonial y cols.¹⁴ ellos emplearon el ácido poliacrílico al 22.5% encontrando diferencias estadísticamente significativas. La posible razón de la diferencia con el estudio de Stona y cols.¹⁵ sería la concentración mayor del ácido poliacrílico empleado en el presente estudio y en la de Tonial y cols.¹⁴ resaltando que a mayor concentración se encontró diferencia estadísticamente significativa.

A diferencia de los resultados encontrados en este estudio para el cemento BisCem, Mazzitelli y cols.¹⁹ reportaron que el acondicionamiento de la dentina con ácido poliacrílico al 10% por 30 segundos disminuye la resistencia de unión de este cemento en comparación al cementado sin acondicionamiento. Este resultado podría ser relacionado con el hecho de que fue simulada la presión existente en la pulpa, una variable que no fue tomada en cuenta por este estudio y que podría ser tomada en cuenta en futuros trabajos.

No existen estudios relacionados que ayuden a contrastar los resultados encontrados en este estudio con referencia el comportamiento del RelyX U200 sobre la dentina, cuando esta haya sido acondicionada con ácido poliacrílico. Sin embargo en los estudios de Stona y cols.¹⁵ y Tonial y cols.¹⁴ los cuales emplearon RelyX Uni-

cem (cemento perteneciente a la 3M con composición similar a la del RelyX U200) se obtuvo un incremento en la resistencia de unión cuando se acondicionó la dentina con ácido poliacrílico, a diferencia del estudio de Mazzitelli y cols.¹⁹ donde no encontró ninguna diferencia con o sin acondicionamiento; esto es probable, por la diferencia en la metodología empleada.

Con relación a los resultados encontrados con los tiempos de acondicionamiento solo se encontró un artículo, el de Mazzitelli y cols.¹⁹ los cuales emplearon ácido poliacrílico al 10% por 30 segundos en el acondicionamiento de la dentina previo al cementado con RelyX Unicem, BisCem y G-Cem; a pesar de emplear un tiempo mucho mayor el aumento de la resistencia de unión no es estadísticamente significativa; lo que reforzaría la hipótesis de que el uso de una mayor concentración de ácido poliacrílico brinda mejores resultados.

Aunque el Maxcem Elite, BisCem, RelyX U200 poseen la misma tecnología simplificada de uso, estos cementos tienen composición química diferente lo cual influiría en el comportamiento mecánico adhesivo, esto explicaría porque la diferencia marcada de la resistencia de unión entre ellos con o sin tratamiento de la dentina antes del cementado.

CONCLUSIÓN

El acondicionamiento de la dentina con ácido poliacrílico al 15% incrementa la resistencia de unión de los cementos resinosos autoadhesivos BisCem, Maxcem Elite y RelyX U200; obteniendo un incremento más significativo, en una aplicación por 20 segundos que una por 10 segundos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Hattar S, Hatamleh MM, Sawair F, and Al-Rabab'ah M. Bond strength of self-adhesive resin cements to

- tooth structure. [Internet]. Science Direct: j.sdentj; 2015. [actualizado 28 ene 2015; citado 2 feb 2015]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.sdentj.2014.11.006>
- Gatin E, Mateib E, Pirvuc D, Galbinasuc B, Iordache S. Comparative survey of the most used self-adhesive dental cements based on resin composites. *Digest Journal of Nanomaterials and Biostructures*. 2012 Jan-Mar; 7(1): 207-14.
 - Acar O, Tuncer D, Yuzugullu B, Celik C. J The effect of dentin desensitizers and Nd:YAG laser pre-treatment on microtensile bond strength of self-adhesive resin cement to dentin. *Adv Prosthodont*. 2014 Apr; 6(2):88-95.
 - Da Silva DF, Marcondes ML, De Souza NC, Daudt BG, Burnett-Júnior LH, Spohr AM. Can ultrasound application influence the bond strength of self-adhesive resin cements to dentin? *Acta Odontol Latinoam*. 2012; 25(3):299-305.
 - Lisboa DS, Santos SV, Griza S, Rodrigues JL, Faria-e-Silva AL. Dentin deproteinization effect on bond strength of self-adhesive resin cements. *Braz Oral Res*. 2013 Jan-Feb; 27(1):73-5.
 - Liu Q, Meng X, Yoshida K, Luo X. Bond degradation behavior of self-adhesive cement and conventional resin cements bonded to silanized ceramic. *J Prosthet Dent*. 2011 Mar; 105(3):177-84.
 - Farrokh A, Mohsen M, Soheil S, Nazanin B. Shear bond strength of three self-adhesive resins cements to dentin. *Indian J Dent Res*. 2012 Mar-Apr; 23(2):221-5.
 - Hitz T, Stawarczyk B, Fischer J, Hämmerle CH, Sailer I Are self-adhesive resin cements a valid alternative to conventional resin cements? A laboratory study or the long-term bond strength. *Dent Mater*. 2012 Nov; 28(11):1183-90.
 - Nakamura T, Wakabayashi K, Kinuta S, Nishida H, Miyamae M, Yatani H. Mechanical properties of new self-adhesive resin-based cement. *J Prosthodont Res*. 2010 Apr; 54(2):59-64.
 - André CB, Aguiar TR, Ayres AP, Ambrosano GM, Giannini M. Bond strength of self-adhesive resin cements to dry and moist dentin. *Braz Oral Res*. 2013 Sep-Oct; 27(5):389-95.
 - De Munck J, Vargas M, Van Landuyt K, Hikita K, Lambrechts P, Van Meerbeek B. Bonding of an auto-adhesive luting material to enamel and dentin. *Dent Mater*. 2004 Dec; 20(10):963-71.
 - Hikita K, Van Meerbeek B, De Munck J, Ikeda T, Van Landuyt K, Maida T et al. Bonding effectiveness of adhesive luting agents to enamel and dentin. *Dent Mater*. 2007 Jan; 23(1):71-80.
 - Viotti RG, Kasaz A, Pena CE, Alexandre RS, Arrais CA, Reis AF. Microtensile bond strength of new self-adhesive luting agents and conventional multistep systems. *J Prosthet Dent*. 2009 Nov; 102(5):306-12.
 - Tonial D, Ghiggi PC, Lise AA, Burnett LH Jr, Oshima HM, Spohr AM. Effect of conditioner on microtensile bond strength of self-adhesive resin cements to dentin. *Stomatologija*. 2010; 12(3):73-9
 - Stona P, Borges GA, Montes MA, Júnior LH, Weber JB, Spohr AM. Effect of Polyacrylic Acid on the Interface and Bond Strength of Self-adhesive Resin Cements to Dentin. *J Adhes Dent*. 2013 Jun; 15(3):221-7.
 - Duarte S Jr, Botta AC, Meire M, Sadan A. Microtensile bond strengths and scanning electron microscopic evaluation of self-adhesive and self-etch resin cements to intact and etched enamel. *J Prosthet Dent*. 2008 Sep; 100(3):203-10.
 - Benetti P, Fernandes VV, Torres CR, Paganí C. Bonding efficacy of new self-etching, self-adhesive dual-curing resin cements to dental enamel. *J Adhes Dent*. 2011 Jun; 13(3):231-4.
 - Ferracane JL, Stansbury JW, Burke FJ. Self-adhesive resin cements - chemistry, properties and clinical considerations. *J Oral Rehabil*. 2011 Apr; 38(4):295-314.
 - Mazzitelli C, Monticelli F, Toledano M, Ferrari M, Osorio R. Dentin treatment effects on the bonding performance of self-adhesive resin cements. *Eur J Oral Sci* 2010; 118:80-6.

Recibido: 10 - 01 - 2015

Aceptado: 12 - 02 - 2015

Autor principal: Sandivel Castillo Nuñez

Correspondencia: cn_sandivel@hotmail.com